UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

ANÁLISE DE IMPACTOS ECONÔMICOS SETORIAIS E REGIONAIS
DECORRENTES DE INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA DE
TRANSPORTES

Moisés Diniz Vassallo

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Amaral Haddad

SÃO PAULO

2015

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Hélio Nogueira da Cruz
Chefe do Departamento de Economia

Prof. Dr. Márcio Issao Nakane
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia

MOISÉS DINIZ VASSALLO

**ANÁLISE DE IMPACTOS ECONÔMICOS SETORIAIS E REGIONAIS
DECORRENTES DE INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA DE
TRANSPORTES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Amaral Haddad

VERSÃO CORRIGIDA

(Versão original disponível na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade)

SÃO PAULO

2015

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Vassallo, Moisés Diniz.

Análise de impactos econômicos setoriais e regionais
decorrentes de investimentos em infraestrutura de transportes

/ Moisés Diniz Vassallo . -- São Paulo, 2015.

357 p.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2015.

Orientador: Eduardo Amaral Haddad.

1. Investimentos. 2. Transportes – Aspectos econômicos. 3.
Equilíbrio Geral Computável. 4. Eficiência alocativa. I. Universidade
de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade.
de. II. Título.

CDD – 332.6

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, professor Eduardo Amaral Haddad, pela condução e diretrizes fornecidas, bem como pelo companheirismo e amizade durante este período de doutoramento. Também agradeço as contribuições diretas para o desenvolvimento desta tese dadas pelos professores Carlos Roberto Azzoni, Joaquim José Martins Guilhoto, André Luis Squarize Chagas, Paula Carvalho Pereda e Maria Dolores Montoya Dias. Um especial agradecimento ao professor Michael Lahr, que me recebeu e deu total suporte durante meu estágio na Rutgers – State University of New Jersey.

Agradeço à Denise Imori pela ajuda fundamental por meio de críticas e apoio ao desenvolvimento do meu trabalho. O companheirismo dos colegas Juliana Scriptorre, Dario Guerrero e toda a turma do curso de mestrado de 2011 do IPE-USP. Ao amigo Rafael Neves, aos meus colegas de turma de doutorado, ao Joelson Sampaio, incrível companhia nas horas mais intensas de estudo e, ao colega de mais longa data, Gabriel Garber.

Agradeço aos colegas do NEREUS pelas sugestões e críticas durante as conversas nas salas do Núcleo ou em seminários e, em especial, aos professores Gervásio dos Santos e Weslen Faria e ao colega Rodrigo Campos por suas teses inspiradoras para realização deste trabalho.

Agradeço também ao Wagner Colombini e à Katia Custódio, da empresa Logit Engenharia e Consultoria, pela disponibilização dos dados dos Planos Nacionais de Logística e Transportes (PNLT).

Agradeço aos colegas da FIPE, em especial ao Ewerton Monti e ao meu sempre tutor e professor, Wilson Abrahão Rabahy, por todo o apoio durante os 4 anos, em que me afastei por muitos momentos do trabalho.

Finalmente, agradeço aos meus familiares, ao grande amigo Anderson Visotto e às mais importantes pessoas que sempre contribuíram para a minha formação, minha mãe Maria de Fátima Diniz e meu pai David Vassalo (em memória). À Kelly Kajihara pelo amor, carinho e, principalmente, pela paciência em ter um namorado em muitos momentos tão pouco presente.

RESUMO

O objetivo desta tese é discutir, sob a ótica da multimodalidade, os impactos na economia brasileira decorrentes da redução de custos de transportes. Para atingir este objetivo, um modelo inter-regional de equilíbrio geral computável denominado BR-Transport foi implementado, inspirado na teoria da escola australiana. Os dados calibrados para o modelo foram desagregados conforme quatro modais de transporte: rodoviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário. Para a desagregação da atividade de transporte e estimação das elasticidades de substituição preço cruzado, usou-se a base de dados dos Planos Nacionais de Logística e Transportes do Brasil, a qual dispõe de informações sobre os fluxos de transporte entre 551 pontos distribuídos pelas 27 unidades federativas do país e o exterior, incluindo custos e volume de transporte por tipo de modal, discriminados em 29 grupos de produtos. Na estrutura teórica do modelo BR-Transport, introduziram-se mecanismos que se baseiam na racionalidade dos agentes, que minimizam custos, e contemplam as elasticidades de substituição preço cruzado entre os modais de transporte, as quais foram estimadas econometricamente. Foram admitidas duas abordagens para a estimação da função de demanda: a translog do tipo Constant Elasticity of Substitution, que corresponde à especificação teórica das funções de produção implementadas no modelo de equilíbrio geral computável; e a Multinomial Conditional Logit, tipicamente usada em modelos de escolha de modos de transporte. Ambas as estimações contaram com controles adicionais, como atributos do modal, efeitos fixos e variáveis instrumentais. As elasticidades obtidas a partir das diferentes formas funcionais permitiram realizar uma análise de sensibilidade dos resultados do modelo de equilíbrio geral, com base no uso dos diferentes vetores de elasticidades. Os resultados indicaram que choques generalizados de redução de custos no sistema de transporte brasileiro geram um aumento das exportações e importações inter-regionais e beneficiam principalmente os produtos regionais brutos dos estados das regiões Norte e Nordeste do país. Tais resultados estão diretamente associados à melhoria de acesso desses estados aos principais mercados consumidores e fornecedores, localizados nas regiões Sudeste e Sul, e revelam o potencial de redistribuição regional de renda das políticas de reduções de custos de transportes. Em uma análise dos impactos específicos dessas reduções de custos em cada modal, notou-se a preponderância do transporte rodoviário na economia nacional, em todos os estados e setores. Simulando uma redução de custos generalizada no modal ferroviário, o estado mais beneficiado seria o Pará, sobretudo porque ligações específicas por este modal entre os estados do Pará, de São Paulo e Minas Gerais estão entre as vinte mais importantes em termos de benefícios ao Produto Interno Bruto e às exportações nacionais. Melhorias no modal hidroviário, por sua vez, teriam impactos relevantes nos estados da região Norte do país. Já o modal dutoviário ainda mostra pequena expressão em relação a impactos regionais e setoriais.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to discuss, from the perspective of multimodality, the impacts on the Brazilian economy resulting from the retrenchment of transportation. To achieve this goal, an interregional computable general equilibrium model named BR-Transport was implemented, inspired by the theory of the Australian school. The calibrated data used in the model were disaggregated according to four modes of transport: roads, rails, waterways and pipelines. For the disaggregation of the transport activity and the estimation of the cross-price elasticities of substitution, the Brazilian National Plan for Logistics and Transport database was used; it contains information about traffic flows between 551 points over the 27 Brazilian states and the rest of the world, including costs and volume of transport for each mode of transportation, discriminated in 29 different product groups. In the theoretical structure of the BR-Transport model, mechanisms were introduced based on the rationality of agents, which minimize costs; they include the cross-price elasticities of substitution between modes of transport, which were econometrically estimated. Thus, two distinct functional forms were admitted: the first one was the Constant Elasticity of Substitution, a translog which corresponds to the theoretical specification of the production functions implemented in the computable general equilibrium model; and the second one was the Multinomial Conditional Logit, which is typically used in choice models of modes of transportation. Both estimations were made using additional controls, such as modal attributes, fixed effects and instrumental variables. The elasticities obtained from the different functional forms allowed the implementation of a sensitivity analysis of the general equilibrium model results, based on the use of different elasticities vectors. Results show that general shocks of retrenchment in the Brazilian transportation system increase inter-regional exports and imports and especially benefit gross regional products in Brazil's North and Northeast regions. These results are directly related to the improvement of the accessibility of these states to big markets and suppliers, located in the Southeast and South regions, and they demonstrate that politics of retrenchment of transport improve regional income redistribution. An analysis of the specific impacts of retrenchment in each mode indicates a preponderance of road transport in the national economy, in all states and sectors. A simulation of a general retrenchment of the railway mode shows that the state of Pará would have more benefits due to the fact that specific railway links between this state and the states of São Paulo and Minas Gerais are among the 20 most important ones in terms of benefits to the national Gross Domestic Product and the national exports. On the other hand, improvements in waterways would have significant impacts on the states of the North region. Finally, pipelines still show little expression with respect to regional and sectoral impacts.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
1 INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA E A CONFIGURAÇÃO DO SETOR DE TRANSPORTES DE CARGA NO BRASIL.....	23
1.2 Composição da matriz de transportes brasileira	31
1.3 Modal rodoviário	41
1.4 Modal ferroviário.....	44
1.5 Modal hidroviário	49
1.6 Modal dutoviário	54
1.7 Outros modos de transporte	58
2 CONFIGURAÇÃO DO MERCADO DE TRANSPORTES DE CARGA EM MODELOS DE EQUILÍBRIO PARCIAL.....	61
2.1 Economia espacial e custos de transporte.....	74
3 MODELOS DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL E A ESCOLA AUSTRALIANA.....	81
3.1 Estrutura matemática e método de solução	85
3.2 Escola australiana	89
3.3 A experiência brasileira com modelos de EGC da escola australiana	91
4 O MODELO BR-TRANSPORT	97
4.1 Estrutura do modelo BR-Transport	97
4.2 Núcleo do modelo IEGC	102
4.2.1 Demanda por insumos no processo de produção	103
4.2.2 Estrutura da demanda por investimentos.....	110
4.2.3 Estrutura da demanda das famílias e indicadores de bem-estar	111
4.2.4 Demanda externa.....	112
4.2.5 Estrutura da demanda dos governos por bens públicos.....	113
4.3 Mercado de trabalho regional	113
4.4 Finanças públicas.....	113
4.5 Acumulação de dívida externa.....	114
4.6 Acumulação de capital e investimento	114
4.7 Módulo de emissões	114
4.8 Fechamento.....	115
4.9 Teste de homogeneidade.....	116

4.10	Dados e parâmetros comportamentais	117
4.10.1	Dados.....	117
4.10.2	Parâmetros.....	118
4.11	Modelagem de custos de transporte	121
4.11.1	Base de dados do PNLT	121
4.11.2	Margens de transportes: balanceamento, função de demanda e variável de choque	124
4.11.3	Elasticidades de substituição entre modais de transporte.....	131
5	ANÁLISE DOS IMPACTOS DE CHOQUES DE REDUÇÃO NOS CUSTOS COM TRANSPORTE	145
5.1	Relações causais na configuração do modelo.....	146
5.2	Impactos regionais	149
5.3	Impactos setoriais	174
5.4	Resultados para o Brasil	192
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	197
	Referências	203
	APÊNDICE 1 – COMPATIBILIZAÇÃO DE DADOS SCN – IBGE E BR-TRANSPORT	217
	APÊNDICE 2 – ESPECIFICAÇÃO DO NÚCLEO DO MODELO BR-TRANSPORT	221
	APÊNDICE 3 – GRUPOS DE PRODUTOS DO PNLT	237
	APÊNDICE 4 – COMPATIBILIZAÇÃO DE GRUPO DE PRODUTOS DO MODELO BR-TRANSPORT COM DADOS DO PNLT	239
	APÊNDICE 5 – MATRIZES ORIGEM-DESTINO DE DISTRIBUIÇÃO DE TRANSPORTE POR MODAL.....	241
	APÊNDICE 6 – MATRIZES ORIGEM-DESTINO DE CUSTOS DE TRANSPORTE POR MODAL	289
	APÊNDICE 7 –RESULTADOS COMPARATIVOS.....	340

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCR: Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias
 AEP: Anuário Estatístico Portuário
 AETT: Anuário Estatístico dos Transportes Terrestres
 ANAC: Agência Nacional de Aviação Civil
 ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações
 ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica
 ANP: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
 ANTAQ: Agência Nacional de Transporte Aquaviário
 ANTF: Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários
 ANTT: Agência Nacional de Transportes Terrestres
 BLUE: *Brazilian Land Use Energy*
 B-MARIA: *Brazilian Multisectoral And Regional-Interregional Analysis*
 BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
 BRIC: Brasil, Rússia, Índia e China
 BRIDGE: *Brazilian Recursive Dynamic General Equilibrium Model*
 CD: *Compact Disc*
 CADE: Conselho Administrativo de Defesa Econômica
 CEDEPLAR: Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional
 CES: *Constant Elasticity of Substitution*
 CET: *Constant Elasticity of Transformation*
 CGU: Controladoria Geral da União
 CIA: *Central Intelligence Agency*
 CNT: Confederação Nacional do Transporte
 COPPEAD-UFRJ: Instituto de Pós-graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro
 CoPS: *Centre of Policy Studies*
 CP: Centro-Periferia
 CPO: Condição de Primeira Ordem
 CRESH: *Constant Ratios Elasticities of Substitution Homothetic*
 DENATRAN: Departamento Nacional de Trânsito
 DNIT: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
 DOJ: Department of Justice
 EBN: Empresa Brasileira de Navegação
 EFES: *Economic Forecasting Equilibrium System*
 EGC: Equilíbrio Geral Computável
 EPL: Empresa de Planejamento e Logística
 EVTEAS: Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Socioambiental
 FBCF: Formação Bruta de Capital Fixo
 GAMS: *General Algebraic Modeling System*
 GEIPOT: Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes

GEMPACK: *General Equilibrium Modeling Package*
 GIS: *Geographic Information System*
 IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
 IEGC: referente aos modelos Inter-regionais de Equilíbrio Geral Computável
 IGP-DI: Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna
 IIA: *Independence of Irrelevant Alternatives*
 ILOS: Instituto de Logística e *Supply Chain*
 IMAGEM-B: *Integrated Multi-regional Applied General Equilibrium Model — Brazil*
 LES: *Linear Expenditure System*
 MDIC: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio
 MIBRA: Modelo inter-regional para a Economia Brasileira
 MMR: *Monash Multi-Regional*
 MMRF: *The Monash Multi-Regional Forecasting*
 MMRF-GREEN: *The Monash Multi-Regional Forecasting Green*
 NCES: *Nested Constant Elasticity of Substitution*
 NEREUS: Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo
 NGE: Nova Geografia Econômica
 NOIE: Nova Organização Industrial Empírica
 NSCN: Novo Sistema de Contas Nacionais
 PAC: Programa de Aceleração do Crescimento
 PAPA: Planejamento e Análise de Políticas Agrícolas
 PAS: Pesquisa Anual de Serviços
 PHE: Plano Hidroviário Estratégico
 PIA: Pesquisa Industrial Anual
 PIB: Produto Interno Bruto
 PND: Programa Nacional de Desestatização
 PNIH: Plano Nacional de Integração Hidroviária
 PNLT: Plano Nacional de Logística e Transportes
 POF: Pesquisa de Orçamentos Familiares
 PPA: Plano Plurianual
 PPC: Paridade do Poder de Compra
 PPP: Parceria Público Privada
 PRB: Produto Regional Bruto
 RFFSA: Rede Ferroviária Federal S/A
 SCN: Sistema de Contas Nacionais
 SEPAC: Secretaria do Programa de Aceleração do Crescimento
 SIDRA: Sistema IBGE de Recuperação Automática
 SNV: Sistema Nacional de Viação
 SPARTA: *São Paulo Applied Regional Trade Analysis*
 SPNT: Secretaria de Política Nacional de Transportes
 TCU: Tribunal de Contas da União
 TERM: *The Enormous Regional Model*
 TERM-CDP: *The Enormous Regional Model CEDEPLAR*

TKU: Tonelada por Quilômetro Útil

UF: Unidade da Federação

VE: Variação Equivalente

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Custos logísticos como parcela do PIB por país (% do PIB).	16
Tabela 2: Composição média dos custos logísticos em países selecionados (% do custo total com logística).	17
Tabela 3: Investimentos públicos e privados em infraestrutura – 2001-2007 (R\$ bilhões correntes)	26
Tabela 4: Investimentos públicos e privados em infraestrutura de transportes – 2001-2007 (R\$ bilhões correntes).	27
Tabela 5: Investimentos públicos e privados previstos nos PNLTs.	28
Tabela 6: Custos relativos de frete (numerador nas colunas e denominador nas linhas).	36
Tabela 7: Composição da matriz de transportes (% do total de TKU).....	37
Tabela 8: Composição da matriz de transportes em diversos países (% do total de TKU).....	38
Tabela 9: PIB, composição e densidade da malha de transportes no território brasileiro e de outros países com grande território.	40
Tabela 10: Avaliação das rodovias brasileiras por tipo de administração.....	42
Tabela 11: Produtos/Indústrias do modelo BR-Transport.....	100
Tabela 12: Elasticidades de substituição inter-regional do tipo Armington.	120
Tabela 13: Modais PNLT	123
Tabela 14: Produtos transportados por tipo de modal.....	134
Tabela 15: Elasticidades de substituição, modelo <i>translog</i> (CES).....	136
Tabela 16: Elasticidades de substituição, modelo <i>conditional logit</i>	143
Tabela 17: Impactos na economia brasileira devido à redução generalizada de 10% nos custos de transportes.....	195
Tabela 18: Impacto no PRB de cada Estado devido a ganhos generalizados de eficiência de 10% nos custos de transportes por modal – Elasticidades do tipo Translog.....	340
Tabela 19: Impacto no PRB de cada Estado devido a ganhos de eficiência de 10% nos custos de transportes por modal – Elasticidades do tipo Logit	341
Tabela 20: Variação (%) nas importações e exportações decorrente de ganhos de eficiência de 10% nos custos de transportes por modal – Sem retornos de escala.....	342
Tabela 21: Variação (%) nas importações e exportações decorrente de ganhos de eficiência de 10% nos custos de transportes por modal – Com retornos de escala.....	343
Tabela 22: Impacto no nível de atividade de cada setor devido a ganhos de eficiência generalizados de 10% nos custos de transportes por modal – Elasticidades do tipo Translog	344
Tabela 23: Impacto no nível de atividade de cada setor devido a ganhos de eficiência generalizados de 10% nos custos de transportes por modal – Elasticidades do tipo Logit....	345
Tabela 24: Impactos na economia brasileira devido a ganhos de 10% em termos de eficiência em custos de transportes – Elasticidades do tipo Logit.....	346

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Formação Bruta de Capital Fixo (proporção do PIB).	24
Gráfico 2: Formação Bruta de Capital Fixo – Administração Pública (proporção do PIB).....	25
Gráfico 3: Evolução histórica das redes ferroviárias e rodoviárias (em km).	45
Gráfico 4: Equilíbrios em mercados competitivos e em mercados com poder de monopólio. 68	
Gráfico 5: Fluxo de comércio inter-regional. Equilíbrio de mercado em uma economia sem custos de transporte. (a) Região A; (b) Região B; e (c) Mercado total.	75
Gráfico 6: Fluxo de comércio inter-regional. Equilíbrio de mercado em uma economia com custos de transporte. (a) Região A; (b) Região B; e (c) Mercado total.	76
Gráfico 7: Ilustração da redução de erro via método de simulação multipassos.	88
Gráfico 8: Variação (%) no PRB dos estados conforme variação (%) das exportações e importações inter-regionais. Simulação de redução de 10% nos custos de transporte. Considera retornos de escala constantes.....	151
Gráfico 9: Variação (%) no PRB dos estados conforme variação (%) das exportações e importações inter-regionais. Simulação de redução de 10% nos custos de transporte rodoviário. Considera retornos de escala constantes.	152
Gráfico 10: Variação (%) no PRB dos estados conforme variação (%) das exportações e importações inter-regionais. Simulação de redução de 10% nos custos de transporte ferroviário. Considera retornos de escala constantes.	153
Gráfico 11: Variação (%) no PRB dos estados conforme variação (%) das exportações e importações inter-regionais. Simulação de redução de 10% nos custos de transporte hidroviário. Considera retornos de escala constantes.	154
Gráfico 12: Variação (%) no PRB dos estados conforme variação (%) das exportações e importações inter-regionais. Simulação de redução de 10% nos custos de transporte dutoviário. Considera retornos de escala constantes.	155
Gráfico 13: Variação (%) no PRB dos estados conforme variação (%) das exportações e importações inter-regionais. Simulação de ganhos de 10% em eficiência nos transportes. Considera retornos de escala crescentes.....	156
Gráfico 14: Variação (%) no nível de atividade setorial em simulação de redução nos custos de transporte em 10%. Efeitos desagregados por tipo de modal. Considera retornos de escala constantes.	175
Gráfico 15: Variação (%) no nível de atividade setorial em simulação de redução nos custos de transportes em 10%. Efeitos desagregados por tipo de modal. Considera retornos de escala crescentes.....	175

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Rede de transportes – Brasil 2007 – Rodoviário, Ferroviário, Hidroviário e Dutoviário.....	34
Figura 2: Rede de transportes – Cabotagem e aeroviário regular.	59
Figura 3: Experiência brasileira e as influências da escola australiana em modelos de EGC .	93
Figura 4: Estrutura teórica e de dados herdada pelo modelo BR-Transport.	98
Figura 5: Estrutura aninhada da tecnologia de produção no modelo BR-Transport.	105
Figura 6: Estrutura aninhada da demanda regional por investimentos.	110
Figura 7: Estrutura aninhada da demanda regional das famílias.....	111
Figura 8: Pontos de distribuição de carga segundo dados do PNLT.....	122
Figura 9: Estrutura aninhada da demanda por margens no modelo BR-Transport.....	128
Figura 10: Relações causais do choque de redução de custos de transporte em uma ligação origem-destino com uso de um modal específico	147
Figura 11: Variação (%) no PRB de cada estado decorrente do ganho de 10% de eficiência nos custos de transportes – rodoviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário. Considera retornos de escala constantes.....	158
Figura 12: Variação (%) no PRB de cada estado decorrente do ganho de 10% de eficiência nos custos de transportes – rodoviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário. Considera retornos de escala crescentes.....	159
Figura 13: Variação (%) no PRB de cada estado decorrente do ganho de 10% de eficiência em todos os modais de transportes – colunas indicam a participação de cada modal no crescimento.	160
Figura 14: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de Rondônia.	161
Figura 15: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Acre.	161
Figura 16: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Amazonas.	162
Figura 17: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de Roraima..	162
Figura 18: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Pará.	163
Figura 19: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PIB regional do Amapá.	163
Figura 20: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Tocantins.	164
Figura 21: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Maranhão.	164
Figura 22: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Piauí.	165
Figura 23: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Ceará.....	165
Figura 24: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Rio Grande do Norte.....	166
Figura 25: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB da Paraíba. ..	166

Figura 26: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de Pernambuco.	167
Figura 27: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de Alagoas. .	167
Figura 28: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de Sergipe. ...	168
Figura 29: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB da Bahia.	168
Figura 30: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de Minas Gerais.	169
Figura 31: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Espírito Santo.	169
Figura 32: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Rio de Janeiro.	170
Figura 33: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de São Paulo.	170
Figura 34: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Paraná. ...	171
Figura 35: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de Santa Catarina.	171
Figura 36: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Rio Grande do Sul.	172
Figura 37: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Mato Grosso do Sul.	172
Figura 38: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Mato Grosso.	173
Figura 39: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de Goiás.	173
Figura 40: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Distrito Federal.	174
Figura 41: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de arroz em casca.	178
Figura 42: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de milho em grão.	178
Figura 43: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de trigo e cereais.	179
Figura 44: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de cana-de-açúcar.	179
Figura 45: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de soja em grão.	180
Figura 46: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de outros produtos e serviços da lavoura.	180
Figura 47: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de mandioca.	181
Figura 48: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de fumo em folha.	181
Figura 49: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de algodão herbáceo.	182

Figura 50: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de frutas cítricas.....	182
Figura 51: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de café em grão.....	183
Figura 52: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da exploração florestal e da silvicultura.....	183
Figura 53: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de bovinos e outros animais vivos.....	184
Figura 54: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de petróleo, gás natural e carvão mineral.	184
Figura 55: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de minério de ferro, minerais metálicos não ferrosos e minerais não metálicos. ...	185
Figura 56: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de alimentos e bebidas.....	185
Figura 57: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de produtos têxteis – exclusive vestuários e calçados.	186
Figura 58: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de papel e celulose.....	186
Figura 59: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de produtos do refino de petróleo.	187
Figura 60: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de álcool.....	187
Figura 61: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de produtos químicos.....	188
Figura 62: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de cimento.	188
Figura 63: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de outros produtos de minerais não metálicos.....	189
Figura 64: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da siderurgia.	189
Figura 65: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da metalurgia de não ferrosos.	190
Figura 66: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de máquinas, indústria automobilística e materiais de transporte.	190
Figura 67: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade de outras indústrias.....	191
Figura 68: Principais ligações de transporte em termos de impacto no PIB brasileiro.....	192
Figura 69: Principais ligações de transporte em termos de impacto na expansão das exportações do Brasil.	193

INTRODUÇÃO

Este trabalho busca desenvolver uma ferramenta de apoio à alocação eficiente de recursos quando do planejamento de transportes na economia brasileira. Tem-se como enfoque o setor de transporte por sua atual deficiência e consequentes implicações em termos de redução da competitividade externa e interna, bem como por caracterizar-se como fator de entrave ao desenvolvimento econômico de determinadas regiões e setores. Dessa forma, esta introdução apresenta, ainda que brevemente, a problemática que motivou o estudo e a forma como será desenvolvida a ferramenta de apoio ao planejamento de investimentos no setor.

Haddad *et al* (2011) destacam que um dos maiores obstáculos para o desenvolvimento econômico do Brasil são os custos relativamente altos para se fazer negócios no país. Tal característica deteriora a competitividade dos produtos brasileiros em mercados externos e é popularmente conhecida como “Custo Brasil”. São diversos os fatores que contribuem para a formação do custo Brasil, incluindo-se a legislação inadequada, que implica em excessos burocráticos, a tributação em cascata, os elevados custos trabalhistas e encargos sociais, além de instituições e órgãos reguladores com ineficiências e geradores de incertezas. Aos custos de ordens legais e institucionais, soma-se uma deficiente provisão de bens públicos de infraestrutura, sobretudo no setor de transporte, conforme destacado no relatório do Banco Mundial, que discorre sobre a relevância dos componentes do custo Brasil (WORLD BANK, 1996).

O relatório mais recente do World Economic Forum (2013) aponta como o maior problema da competitividade brasileira a oferta de infraestrutura. O déficit de infraestrutura aparece como empecilho para a competitividade, superando outros problemas de destaque nas discussões políticas e econômicas do país, como carga tributária, ineficiência e burocracia do governo, legislação trabalhista, corrupção e produtividade/educação da população. Embora o Brasil esteja na 56ª posição em termos de competitividade internacional em um *ranking* com 148 países, quando se compara a infraestrutura, no mesmo grupo de países, sua colocação passa a ser a 114ª e, ainda, quando analisado apenas o setor de transportes, em seus diferentes modais, suas colocações são: 120ª para rodovias; 103ª para ferrovias; 131ª para portos; e 123ª para transporte aéreo.

Guasch (2002), por sua vez, destaca que o custo com logística no Brasil atingiu a expressiva parcela de 20% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, o que sinaliza a magnitude do

problema que o país enfrenta ao ter um sistema de transporte ineficiente. Constata-se que o uso intensivo do modal rodoviário deixa o Brasil em posição de desvantagem em termos de custos totais com logística. Esse modal é ineficiente para o transporte de longas distâncias e de cargas de grandes volumes e densidades, como a maioria das *commodities* produzidas no Brasil. A Tabela 1 apresenta estimativas do custo logístico em diversos países para efeito de comparação. Dentre os elencados, o Brasil tem o terceiro maior custo, sendo quase o dobro do valor estimado para os Estados Unidos.

Tabela 1: Custos logísticos como parcela do PIB por país (% do PIB).

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

Fonte: Guasch (2002).

Dentro da composição de custos logísticos, conforme mostra a Tabela 2, o transporte, especificamente, corresponde a 31,8% do total. Esse valor novamente reforça seu grau de importância para um sistema de transporte eficiente, em relação à competitividade internacional, à ocupação do solo nas diversas regiões do país e ao desenvolvimento econômico e social dessas regiões.

Tabela 2: Composição média dos custos logísticos em países selecionados (% do custo total com logística).

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

Fonte: Guasch (2002).

Por ser um setor carente de reestruturação, com grandes ineficiências e com um histórico de poucos investimentos nas últimas décadas, os planos das diversas esferas do governo no país preveem que o setor passe por grandes mudanças nos próximos anos, para que seja possível atingir maiores níveis de eficiência.

Nos anos mais recentes, o governo federal teve a iniciativa de centralizar o planejamento de transportes em três edições do Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT) (BRASIL, 2007; 2009a; 2012). Esses planos consideraram as políticas de investimento em todos os modais de transporte e em todas as regiões do país. Neles, estão previstos grandes ajustes em direção a uma matriz de transportes com composição modal notavelmente diferente da atual, direcionando os investimentos para os modais mais eficientes conforme a configuração territorial e produtiva brasileira, tendo como consequência uma redução da importância relativa do modal rodoviário.

Além de possibilitar uma nova configuração à composição da matriz de transportes brasileira, os investimentos no setor terão também como objetivo o aumento da eficiência. Neste sentido, este trabalho tem como propósito prover uma ferramenta capaz de mensurar comparativamente os impactos de redução de custos de transportes entre as diversas ligações já existentes no país, de forma desagregada segundo cada tipo de modal. Os impactos econômicos serão medidos em cada unidade da federação e em 48 grupos de atividade econômica, de forma agregada ou desagregada. Para tanto, optou-se pelo instrumental de modelagem inter-regional de equilíbrio geral computável (IEGC), em uma análise do tipo *bottom up*.

Os modelos IEGC do tipo *bottom up* têm seu núcleo sustentado pela teoria microeconômica, onde as condições de equilíbrio são dadas por agentes otimizadores em uma economia do tipo walrasiana, sendo o seu sistema de equações fundamentado na formalização realizada por

Arrow e Debreu (1954).¹ Esses modelos tratam a economia sob o aspecto da racionalidade dos agentes, conforme a teoria neoclássica, uma vez que esses agentes maximizam seus lucros e utilidade, atingindo equilíbrios nos mercados. Mesmo em modelos microfundamentados, como o aqui proposto, a teoria macroeconômica está presente nos módulos de acumulação de capital e investimento e de mercado externo.

Adicionalmente, técnicas econométricas foram aplicadas para gerar alguns dos parâmetros necessários aos modelos. A fim de trazer a teoria para uma aplicação empírica bem definida, como o estudo do setor de transporte e seus impactos na economia brasileira recente, foram considerados os dados das contas nacionais, na forma de matriz insumo-produto, e também de outros componentes da matriz de contabilidade social, além de dados setoriais e regionais diversos.

Com isso, este trabalho disponibiliza uma ferramenta que permite a comparação de impactos econômicos resultantes da redução de custos de transportes, que podem decorrer de investimentos na infraestrutura de transporte, auxiliando o planejador central a tomar decisões conforme suas prioridades e seus objetivos. Este exercício realizado com o modelo IEGC trouxe resultados em termos de evolução do nível de produção desagregada por grupo de atividade econômica e por unidade da federação, tornando-se útil para avaliação e identificação dos investimentos, que, quando associados a reduções de custos de transportes, poderão promover os estímulos econômicos desejados, sejam eles em nível nacional, regional e/ou setorial.

Na administração pública, espera-se que cada tomador de decisões paute as políticas que consomem recursos e defina onde e como serão realizados os investimentos, com base em análises que considerem os setores e as regiões a serem beneficiados, as demandas sociais da região e os retornos esperados. Neste sentido, é importante saber avaliar qual projeto de investimento atingirá da forma mais eficiente os objetivos almejados, considerando não apenas

¹ Os modelos do tipo *bottom-up* consideram as regiões e os agentes de forma desagregada. A racionalidade econômica é modelada no nível de setores regionais, de maneira que os resultados nacionais são obtidos com a agregação dos resultados regionais e setoriais. Tais modelos consideram os efeitos do *feedback* entre regiões e setores, tornando os resultados mais precisos. Alternativamente, seria possível desenvolver modelos do tipo *top-down* com racionalidade macroeconômica, nos quais os resultados regionais e setoriais são obtidos a partir da distribuição dos resultados nacionais com uso de coeficientes.

os resultados diretos do investimento, mas também seu impacto nas demais regiões e setores, bem como suas externalidades aos diversos agentes e ao meio ambiente.

Quando o objetivo do planejador é uma análise comparativa de impactos de diferentes projetos, com objetivos similares, o critério para definição da técnica a ser utilizada deve pautar-se pela escolha de um método que garanta a comparabilidade dos resultados. Projetos concorrentes de investimentos em infraestrutura muitas vezes utilizam justificativas não comparáveis e mensuradas com técnicas diferentes, dificultando o processo de escolha.²

A análise com uso de um modelo IEGC, elaborado seguindo preceitos de padronização para todos os setores e regiões, com base em dados da contabilidade nacional e valores da produção do setor de transportes coletados sob o mesmo padrão, é o ponto de partida para a construção do instrumento de comparação de impactos de diferentes projetos.

Portanto, elaborou-se um modelo capaz de comparar impactos de possíveis reduções em custos de transportes, tendo como objetivo responder questões do tipo: i) O que gera maiores ganhos em termos da expansão da renda no estado de Minas Gerais – uma redução de 10% nos custos de transporte ferroviário ou nos custos de transporte rodoviário, considerando as ligações entre este estado e São Paulo? ii) Considerando uma redução de 1% nos custos de transporte em cada possível par origem-destino. Qual ligação e com uso de qual modal mais aumenta a atividade produtiva de soja no país?

Como resultado final desta tese, além do modelo IEGC como instrumento desenvolvido para futuras análises de impacto da redução de custos de transportes, realizou-se um exercício para identificar por meio de qual ligação entre unidades da federação e por qual modal de transporte se atingem os maiores benefícios em termos de: crescimento do PIB nacional; aumento das exportações do Brasil para o exterior; Produto Regional Bruto (PRB) de cada um dos estados brasileiros; e nível de atividade cada uma das indústrias consideradas no modelo.

² Em muitos casos, os estudos de impactos de investimentos são realizados com métodos totalmente diferentes e inclusive por diferentes agentes, dificultando a comparabilidade dos resultados e, por consequência, a decisão acertada por parte do planejador.

Para tanto, foram realizadas 2.916 simulações de impacto econômico, considerando choques de 1% de redução de custos de transportes em todas as possíveis ligações origem-destino, entre e intraunidades da federação, e por modal de transporte.³ Os resultados de impactos nas variáveis econômicas pós-choque podem ser interpretados como elasticidades no ponto, ao se considerar a variação de 1% nos custos de transportes em determinada ligação com o uso de determinado modal de transporte. Esses resultados são capazes de ajudar o planejador central a tomar decisões conforme suas prioridades e objetivos.

As dez ligações mais relevantes para cada Unidade da Federação (UF) e setor da economia, em termos de geração de PIB estadual e nível de atividade setorial, respectivamente, foram exibidas em diagramas. Tal exercício pode ser analisado de forma similar ao já consagrado indicador de modelos de análise de impacto de insumo-produto: o campo de influência. Haddad e Hewings (2007) aplicaram técnica similar em uma análise da rede de transportes no Brasil, que também usou um modelo IEGC.⁴

O modelo desenvolvido pode ser considerado inovador, uma vez que foi construído com base em dados que representam a realidade dos custos de transporte entre os diversos pares origem-destino do país. Os dados foram obtidos a partir das bases georreferenciadas dos PNLTs do Brasil, que contam com informações sobre os fluxos de transporte entre 551 pontos distribuídos pelos 27 estados do país e o exterior. Para a desagregação da atividade de transporte nos dados do modelo e para a estimação das elasticidades fez-se uso destes dados que contemplam detalhes de custos e volume de transporte por tipo de modal, discriminados em 30 grupos de produtos transportados.

O modelo considera 48 atividades, 27 unidades da federação mais o exterior, e o transporte de carga é desagregado em 4 modais diferentes. Esse nível de desagregação também pode ser

³ 27 UFs de origem $\times$ 27 UFs de destino $\times$ 4 modais de transporte = 2.916 diferentes possibilidades de políticas de redução de custos de transportes. Quando não há a ligação de transporte por algum tipo de modal entre alguns estados, o choque de 1% implica redução zero em termos de valores absolutos.

⁴ A técnica de análise de campo de influência foi apresentada por Sonis e Hewings (1989) como indicador de relevância que determina a influência das mudanças de um ou mais coeficientes diretos de insumo no sistema. Alguns coeficientes, se alterados, provocam mudanças maiores que outros. Assim, esse método permite identificar quais setores causariam maiores mudanças na economia, via efeitos diretos e indiretos da matriz inversa de Leontief, caso fossem afetados.

considerado uma inovação em modelos IEGC brasileiros, dada a possibilidade de substituição entre todos os quatros tipos de modais quando a rota origem-destino é atendida por mais de um modal. As elasticidades de substituição entre os modais de transporte foram estimadas econometricamente para este trabalho e são diferenciadas por tipo de produto transportado.

Duas abordagens diferentes de análise da demanda por transportes, com formas funcionais distintas, foram admitidas. A primeira, uma *translog* do tipo *Constant Elasticity of Substitution* (CES), corresponde à especificação teórica das funções de produção implementadas no modelo de equilíbrio geral computável (EGC). A segunda, uma *Multinomial Conditional Logit*, destaca-se por ser tipicamente implementada em modelos de escolha de modais de transporte. Ambas as estimações contaram com controles adicionais, como: atributos do modal, efeitos fixos e variáveis instrumentais. As elasticidades obtidas com as diferentes formas funcionais permitiram a realização de uma análise de sensibilidade dos resultados do modelo de equilíbrio geral, quando do uso de diferentes vetores de elasticidade.

Para atingir os objetivos propostos, este trabalho está organizado da seguinte forma: no primeiro capítulo, motiva-se a discussão sobre o tema, apresentando a evolução recente dos investimentos em infraestrutura geral e de transportes no Brasil, e a respeito da participação de cada modal de transporte na atual matriz brasileira, além de se descrever os principais atributos e especificidades dos modais.

No segundo capítulo, discutem-se a configuração de mercado do setor e como se dá a concorrência entre os modais de transporte sob a ótica de equilíbrio parcial. Destaca-se a importância de uma modelagem que considere os fluxos inter-regionais para o entendimento dos impactos na economia de uma região ou país e define-se a importância do setor de transportes em modelos econômicos que consideram a organização espacial dos agentes, como é o caso da Nova Geografia Econômica (NGE). Este capítulo finaliza destacando a adequabilidade do uso de modelos IEGC para avaliação de impactos econômicos decorrentes da redução de custos de transportes.

No terceiro capítulo, é feita uma breve apresentação dos modelos de equilíbrio geral computável, com enfoque na descrição dos modelos da escola australiana e dos utilizados no Brasil. Além disso, o capítulo traz um histórico da evolução destes modelos aplicados no Brasil e do tratamento que vem sendo dado ao setor de transporte em alguns destes modelos.

No quarto capítulo, descreve-se o arcabouço teórico do modelo construído para esta tese, bem como os principais dados utilizados e os parâmetros estimados. A ênfase do capítulo é na distribuição das margens de transportes e na estimação das elasticidades de substituição dos modais de transporte.

No quinto capítulo, são apresentadas as relações causais dentro do modelo IEGC, quando aplicados os choques de redução de custos de transportes na economia, considerando os diferentes tipos de modais de transporte. São apresentados também os resultados com as ligações e modais mais relevantes para o desenvolvimento econômico do país como um todo, para cada UF e cada setor. Finalmente, o sexto capítulo apresenta as considerações finais do trabalho.

1 INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA E A CONFIGURAÇÃO DO SETOR DE TRANSPORTES DE CARGA NO BRASIL

O Brasil apresentou nas décadas passadas taxas decrescentes de investimento em infraestrutura. Ferreira (1996) alertou há quase duas décadas que esse cenário repercutiria em limite rígido para a taxa de crescimento do produto do país e para a produtividade da economia brasileira. Já sendo um resultado esperado pela teoria econômica, o autor destaca que o capital investido em infraestrutura afeta o retorno dos investimentos, uma vez que, para uma dada quantidade de fator de produção privado, melhores estradas, ferrovias, energia, saneamento e comunicação implicam diretamente, maior produtividade e, por consequência, reduzem custos por unidade de insumo, aumentando possivelmente a remuneração dos fatores, o que estimula novos investimentos.⁵

Os baixos investimentos em infraestrutura continuam nos anos mais recentes. Um bom indicador do nível de investimentos realizados no país é a proporção da formação bruta de capital fixo (FBCF) em relação ao PIB. O Gráfico 1 apresenta os dados dessa relação desagregados por tipo de capital fixo, sendo este dividido em: construção, máquinas e equipamentos e outros.⁶ Analisando esse gráfico, nota-se que nas últimas décadas os investimentos em construções apresentaram decrescimento e estabilização em um patamar inferior a 10%. Esse ponto é relevante para este trabalho, pelo fato de a infraestrutura de transportes ser intensiva em FBCF de construção.

⁵ Em seu artigo, Ferreira (1996) apresenta seu motivo de preocupação com os níveis passados e futuros de investimento ao apresentar uma série que mostra a tendência decrescente dos investimentos desde a década de 1970. Para visualizar a tendência de decrescimento dos investimentos públicos sem variações cíclicas, o autor aplicou o filtro de Hodrick-Prescott à sua série de dados.

⁶ “Outros” engloba principalmente atividades relacionadas a florestamento, formação de culturas permanentes, bem como a animais reprodutores, de tração e gado de leite.

Gráfico 1: Formação Bruta de Capital Fixo (proporção do PIB).

Fonte: IBGE/SCN 2000 - IPEADATA

Por outro lado, sabe-se que em 1992, durante o governo Collor, o país deu início a um período de privatizações, no conhecido Programa Nacional de Desestatização (PND). Em 1995, promulgou-se a Lei n. 8.987/95, que dispõe sobre o regime de concessões e permissões (BRASIL, 1995) e a partir daí iniciou-se a busca por soluções alternativas para o financiamento de investimentos em infraestrutura, que até então tinha parcela expressiva do total de investimento realizada pela administração pública e por empresas estatais. O Gráfico 2 expõe o forte declínio da participação da administração pública na relação FBCF/PIB no momento seguinte ao da promulgação desta lei, principalmente no que tange à construção. Também é possível observar a queda nos investimentos públicos em máquinas e equipamentos a partir de 1998, sendo esse tipo de investimento mais associado a setores de energia e comunicação. Destaca-se que em 1996 foi criada a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e, em 1997, a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), iniciando-se o processo de concessões nas áreas de energia e telecomunicações nos anos imediatamente seguintes. No entanto, como pode ser observado nos Gráficos 2 e 1, o declínio histórico de investimentos públicos em construções não teve compensação imediata com investimento de empresas ou famílias, mantendo o patamar total abaixo de 10%.

Gráfico 2: Formação Bruta de Capital Fixo – Administração Pública (proporção do PIB)

Fonte: IBGE/SCN 2000 - IPEADATA

As primeiras concessões no Brasil envolveram os setores de telecomunicações e energia, intensivos em máquinas e equipamentos. Destaca-se que a ANEEL foi a primeira agência reguladora federal a promover contratos de concessão e exploração nos moldes da Lei de Concessões e serviu de modelo às demais agências.

Observa-se que a queda de investimentos de FBCF do setor público, em termos de proporção do PIB, em equipamentos e máquinas foi compensada pelo investimento privado, em parte relacionado às concessões de telecomunicações e energia, que se iniciaram após a criação das agências, e da expansão das concessões nesses setores. No entanto, compensação semelhante não é observada nos investimentos privados em construções, indicando, assim, possível deficiência em setores mais intensivos neste tipo de investimento, como o de transportes.

Vale destacar que, embora seja possível verificar concessões no setor de transporte para o setor privado que antecederam até mesmo a promulgação da Lei de Concessões, o surgimento tardio das agências reguladoras desse setor, em relação às demais: ANEEL, ANATEL e Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) –, somado à inexistência de um plano centralizado e integrado de investimento em transportes nos diversos modais, contribuiu para a deficiência de investimentos no setor, com a entrada tardia do setor privado como investidor.⁷

⁷ A ANP foi criada em 1997. A Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) – responsável pela regulação dos transportes rodoviários, ferroviários e dutoviários – e a Agência Nacional de Transportes Aquaviários

As Tabelas 3 e 4, elaboradas com dados de Frischtak (2008), comparam os níveis de investimento em diversos itens de infraestrutura e nos diversos modais de transporte, no Brasil e em outros países em desenvolvimento. Em ambos os casos, é possível notar a relativa defasagem de investimentos em termos de proporção do PIB no Brasil. Além disso, Pinheiro e Frischtak (2014) estimam que a taxa de depreciação do estoque de capital fixo *per capita* seja da ordem de 3% do PIB ao ano. Os autores também indicam que os investimentos realizados em diversos anos nesses setores não foram capazes de superar a depreciação, resultando em redução do estoque de capital fixo *per capita* no período.

Tabela 3: Investimentos públicos e privados em infraestrutura – 2001-2007 (R\$ bilhões correntes)

Brasil	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Média do Período
Energia elétrica	8,73	11,05	9,94	9,69	12,18	15,60	16,29	11,93
Telecomunicações	21,99	9,69	8,02	13,30	14,21	12,41	12,46	13,15
Transportes	7,68	7,36	5,79	8,37	11,32	12,78	13,52	9,55
Saneamento	4,82	4,43	3,74	4,46	6,44	8,28	9,76	5,99
Total	43,22	32,54	27,48	35,82	44,15	49,07	51,03	40,47
PIB nominal	1.302	1.477	1.699	1.941	2.147	2.322	2.558	1.921
Investimento/PIB (%)	3,32	2,20	1,62	1,85	2,06	2,11	2,03	2,17
Outros Países	Chile 2001	Colômbia 2001	Índia 2006	China 2003	Vietnã 2003	Tailândia 2003	Filipinas 2003	Média: países selecionados
(%) do PIB	6,20	5,80	5,63	7,30	9,90	15,40	3,60	7,69

Fonte: Elaboração própria com dados de Frischtak (2008).

(ANTAQ) – responsável pela regulação dos transportes aquaviários e de exploração portuária – foram criadas em 2001. Posteriormente, em 2003, foi criada a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Com isso, as primeiras concessões para exploração de aeroportos não regionais pela iniciativa privada deram-se apenas em 2012.

Tabela 4: Investimentos públicos e privados em infraestrutura de transportes – 2001-2007 (R\$ bilhões correntes).

Brasil	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Média do Período
Transporte rodoviário	5,87	5,53	3,86	5,40	6,74	8,67	9,36	6,49
Transporte ferroviário	0,82	0,72	1,11	1,90	3,24	2,53	2,74	1,87
Aeroportuário	0,46	0,58	0,57	0,55	0,74	0,89	0,57	0,62
Portos (inclusive docas)	0,33	0,44	0,20	0,44	0,50	0,58	0,72	0,46
Hidrovias	0,20	0,09	0,05	0,08	0,10	0,11	0,13	0,11
Total Transportes	7,68	7,36	5,79	8,37	11,32	12,78	13,52	9,55
Investimento/PIB (%)	0,59	0,50	0,34	0,43	0,53	0,55	0,53	0,50
Outros Países	Chile	Colômbia	China	Vietnã	Tailândia	Filipinas	Média: países selecionados	
	2001	2001	2003	2003	2003	2003		
(%) do PIB	1,96*	0,89*	4,00	6,00	3,90	1,20	3,78	

* Apenas rodoviário e ferroviário

Fonte: Elaboração própria com dados de Frischtak (2008).

Mesmo após as primeiras concessões já estruturadas nos moldes da Lei n. 8.987/95, não se verificou crescimento significativo dos investimentos no setor de infraestrutura de transporte. As primeiras concessões foram mais direcionadas à adequação, recuperação e manutenção da qualidade de vias deterioradas ou congestionadas do que à construção de novos quilômetros, o que exigiu investimentos não tão expressivos. Foram poucas as vias concedidas e, embora tenham sido concedidas as de maiores fluxos, não chegaram a representar um montante significativo de investimentos e de impacto para todo o país, por serem concentradas geograficamente.

O baixo nível de investimentos no setor nos anos mais recentes também é visto como reflexo de um período deficiente no que diz respeito ao planejamento de transporte e logística em forma de política de Estado. Tal período iniciou-se com o enfraquecimento, no final da década de 1980, do Grupo Executivo para Integração da Política de Transportes (GEIPOT), criado em 1965 (BRASIL, 2007). Desde então, para além de alguns trabalhos de planejamento regionais localizados e outros de diagnóstico em âmbito nacional financiados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), não houve um plano integrado com enfoque de médio a longo prazo para a estruturação do setor no país como um todo.

Em 2007, no entanto, foi apresentada a primeira versão do PNLT, o primeiro esforço nos anos mais recentes para se criar um plano estruturado para médio e longo prazos para o setor.⁸ O

⁸ Vale enfatizar que o antecessor imediato do PNLT – o Programa de Desenvolvimento do Setor de Transporte – foi lançado há quase três décadas pelo GEIPOT, em 1986.

PNLT foi posteriormente atualizado em 2009 e 2012. A Tabela 5 apresenta os montantes de investimentos previstos por modal conforme as três edições do PNLТ.

Tabela 5: Investimentos públicos e privados previstos nos PNLТs.

Modo de Transporte	PNLT 2007 (2007-2023)		PNLT 2009 (2007-2023)	PNLT 2012 (2007-2031)	
	Extensão (km) /	Recurso	Recurso	Extensão (km) /	Recurso
	Quantidade (un.)	(R\$ milhões)	(R\$ milhões)	Quantidade (un.)	(R\$ milhões)
Rodoviário	43.203	74.194,00	69.727,88	50.591	129.839,00
Ferroviário	20.256	50.556,00	150.136,08	34.008	189.967,00
Hidroviário	14.489	12.807,00	15.784,29	24.326	20.555,00
Portuário	169	25.162,00	38.932,86	353	55.904,00
Aeroportuário	40	9.695,00	13.021,68	201	22.459,00
Outros			3.205,51	2.118	5.051,00
Total		172.414,00	290.808,28		423.775,00

Fonte: Adaptado de BRASIL (2007; 2009a; 2012).

Nota-se uma evolução significativa de investimentos previstos para o setor até 2023, quando comparados os valores anuais do PNLТ 2012 aos investimentos realizados no período de 2001 a 2007, apurados por Frischtak (2008). Considerando os horizontes para 2007-2023 do PNLТ 2009 e 2007-2031 do PNLТ 2012, ainda que em uma comparação em valores correntes, verifica-se que o investimento médio previsto por ano é de cerca de 17 bilhões de reais, ou seja, superior em quase 50% aos melhores anos apresentados nas tabelas de Frischtak (2008). Se realizados, os mesmos representariam, uma melhoria significativa em termos absolutos de investimentos no setor, mas, ainda assim, o Brasil estaria em um patamar aquém dos demais países em desenvolvimento no que diz respeito à razão investimento/PIB, estando inclusive em situação pior do que a do período recente do próprio país. Ao se considerar o investimento médio entre 2007 e 2031, previsto no PNLТ 2012, e o PIB de 2013, constata-se que a proporção é de apenas 0,4%, ainda muito abaixo dos demais países em desenvolvimento considerados na Tabela 4. Pinheiro e Frischtak (2014) indicam serem necessários investimentos de mais de 1 trilhão de reais no setor para que seja possível alcançar os padrões norte-americanos de qualidade em transporte.

É de se notar a grande variação nos valores totais previstos em cada PNLТ, sendo crescente o montante de investimentos conforme a edição do plano. Nas duas primeiras edições do PNLТ, os valores foram divididos por período de previsão de execução, acompanhando os Planos Plurianuais (PPAs), do governo federal, para 2008-2011, 2012-2015 e para o conjunto de PPAs de 2015-2023. A mesma compilação e o resumo dos projetos por período (PPAs) já não se encontram no PNLТ 2012.

O substancial acréscimo de investimento previsto nos primeiros planos para os anos já decorridos (2008-2013) não foi cumprido, em grande parte, e o otimismo da primeira edição do PNLT transformou-se em conservadorismo. Por exemplo, pode-se destacar o período entre 2008 e 2011, no qual o ganho em termos de quilômetros disponíveis para o tráfego ferroviário foi de apenas 600 km, aproximadamente, nem próximo, portanto, dos 4.099 km projetados pelo PNLT 2007. Na terceira edição do PNLT, embora todos os projetos estivessem elencados de forma desagregada para consulta, não havia uma compilação dos investimentos previstos por período ou PPA, nem mesmo as datas previstas para conclusão em muitos deles. Dessa forma, um acompanhamento da efetiva realização dos projetos demandaria do analista um trabalho de investigação, projeto a projeto.

Vale ainda observar o destaque dado no PNLT aos investimentos previstos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Na última edição do PNLT, foi feito um esforço para compatibilizar os investimentos previstos tanto pelo PNLT como pelos PACs 1 e 2. Com a conciliação das informações textuais e geográficas e o cálculo dos custos de projetos, obteve-se um banco de dados constituído por 1.167 projetos. Foram incluídos projetos contemplados em versões anteriores do PNLT, pleitos colecionados pela Secretaria de Política Nacional de Transportes (SPNT) e, por fim, recortes e determinações oriundas dos PACs 1 e 2.

Segundo levantamento do Ministério dos Transportes, apenas 8% dessas obras previstas estavam concluídas, 45% estavam em andamento, com contratação já realizada, e o restante estava em fase de preparação, podendo incluir ainda o planejamento precedente à licitação (BRASIL, 2012).

A conclusão dos projetos previstos no PNLT, muitos dos quais associados aos PACs, tem se mostrado muito mais difícil do que o planejado inicialmente pelo governo. Pinheiro e Frischtak (2014) descrevem alguns dos maiores empecilhos para a execução dos projetos os quais são apresentados e complementados neste trabalho:

- a) Necessidade de envolvimento privado para execução das obras. Embora a carga tributária no país tenha crescido cerca de 10% em termos de participação do PIB entre 1995 e 2010, o governo não tem demonstrado preocupação em alocar esses recursos para investimentos de infraestrutura de transportes.
- b) Projetos mal-elaborados ou incompletos têm implicado custos além do planejado inicialmente para a conclusão das obras, além de problemas ambientais e atrasos.

- c) Ambiente institucional que eleva os riscos de investimentos e operação da infraestrutura. Geram-se incertezas legislativas, regulatórias e de justiça, afugentando potenciais investidores.
- d) Necessidade de participação de bancos públicos no financiamento das obras, atingindo, no caso de obras de transportes, 83% dos custos. Parte significativa desses financiamentos conta com juros subsidiados, implicando a necessidade de repasses do Tesouro Nacional ao BNDES, Caixa Econômica Federal, Banco do Brasil e Banco do Nordeste. Esse fator torna-se mais preocupante à medida que a taxa de juros para captação de recursos do governo aumenta.
- e) A maioria das empresas executoras das grandes obras está envolvida em escândalos de corrupção, incluindo superfaturamento de obras, formação de cartéis e pagamento de propinas.
- f) Ausência de um mecanismo eficaz de controle e garantia do andamento dos projetos.

Apesar dos grandes esforços da SPNT, do Ministério dos Transportes, a tomada de decisões, no que diz respeito a planejamento, implementação e gastos, está fragmentada entre vários ministérios, autarquias e planos de governo, o que exige mecanismos de controle, fiscalização e coordenação muito mais elaborados dos que os disponíveis atualmente.

Embora não sejam certas as execuções das obras previstas nos PNLTs, há de se concordar que os planos do governo federal reconhecem a importância do investimento em transportes como um dos precursores do ganho de produtividade no país, da ampliação da concorrência dentro do mercado doméstico e também dos produtos brasileiros no exterior.

Além das vantagens já mencionadas, em consonância com os ganhos de produtividade e a redução de preços, vale destacar que uma infraestrutura de transportes adequada pode configurar-se como indutora do desenvolvimento descentralizador. Assim, favorecer-se-ia a expansão econômica de regiões ainda menos desenvolvidas, como o Centro-Oeste e o Norte, expandindo a fronteira econômica do país com a ampliação das fronteiras agrícolas e minerais, beneficiadas pelas condições de acessibilidade às áreas de grandes potencialidades de recursos naturais. Ou seja, boas condições de transporte teriam um efeito redutor dos custos ou distâncias entre os mercados fornecedores de insumos e produtos e seus grandes mercados consumidores. E por outro lado, também beneficiaria o desenvolvimento das regiões consumidoras, tornando mais fácil o acesso a fornecedores.

Além disso, destaca-se o aumento progressivo dos custos de concentração verificados no Brasil, associados às deseconomias de aglomeração, especialmente nas áreas metropolitanas como São Paulo, Rio de Janeiro, entre outras. Nessas áreas, houve elevação dos preços relativos de terras, aluguéis e salários, ocasionando crescimento dos custos de congestionamento, que poderiam ter sua pressão diminuída com a expansão da fronteira econômica do país, gerando-se emprego e boas condições de vida em locais onde a terra é mais barata e os demais custos de vida são menores (HADDAD *et al*, 2015a; 2015b). Destacam-se também os indicativos recentes que evidenciam que uma melhor estrutura de transporte de passageiros estimula a migração de pessoas para regiões menos densas (MORTEN; OLIVEIRA, 2014). Finalmente, ressalta-se que, juntamente com a disponibilização de mão de obra capacitada, reduções de custos de transportes podem contribuir para estimular um ciclo virtuoso no país.

Nas subseções seguintes, apresentam-se a atual configuração da matriz de transporte do Brasil e um breve histórico da evolução de cada modal, bem como sua importância na economia do país nos anos mais recentes.

1.2 Composição da matriz de transportes brasileira

Neste ponto, é importante destacar que este trabalho irá discutir o setor de transporte de cargas. Os setores de transporte de passageiros e de correio, embora também desempenhem papel importante na economia, são tratados neste estudo sem uma desagregação por tipo de modal de transporte.⁹

Para o modelo IEGC aqui desenvolvido, considerou-se a desagregação dos modais de transportes de carga em cinco tipos: rodoviário, ferroviário, hidroviário, dutoviário e outros. Cada modal considerado apresenta custos e características operacionais bastante distintas, tornando cada um deles mais propícios para diferentes tipos de exigência de transporte.

Em termos de atributos dos diversos modais de transporte, podem-se destacar: velocidade, consistência, capacitação, frequência e disponibilidade (WANKE; FLEURY, 2006). O atributo velocidade é tido como superior nos modais aéreo, principalmente para médias e longas

⁹ Segundo dados da Pesquisa Anual de Serviços (PAS) de 2012, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o transporte de passageiros representou cerca de 25% do total do valor adicionado bruto gerado pela soma do setor de transportes, serviços auxiliares aos transportes e correio.

distâncias, e rodoviário, para curtas e médias distâncias, de tal forma que esses se destacam por serem os modais preferidos para o transporte de bens perecíveis e de alto valor agregado, para os quais a demora no frete pode implicar em custos econômicos ou até perda da carga.

O atributo consistência, também denominado confiabilidade, está relacionado aos riscos associados ao meio de transporte, sendo medido em termos da variação no tempo de entrega. A falta de consistência pode ser decorrente da suscetibilidade do modal às intempéries climáticas e físico-geográficas, aos congestionamentos, às greves sindicais e outros. Os sistemas tipicamente mais consistentes são os dutoviário e ferroviário. Note-se que um sistema de transporte que passe por dificuldades de infraestrutura e de pessoal pode enfrentar problemas de inconsistência que não existiriam sob condições normais de operação. No Brasil, nos anos mais recentes, tem-se verificado tal problema nos modais rodoviário, aquaviário e aéreo, devido à deficiência de infraestrutura e de pessoal, o que leva a acidentes e congestionamentos.¹⁰ Somam-se, assim, dificuldades aos modais aquaviário e aéreo, já sujeitos tipicamente a problemas de inconsistência associados às variações climáticas do Brasil.¹¹

Ao atributo de capacitação, associa-se a flexibilidade do modal em atender às exigências de transportes impostas por alguns produtos, como: grande capacidade para tamanho e/ou peso, câmaras resfriadas, baixo nível de vibração, entre outras. Neste sentido, o modal dutoviário é o mais limitado por conseguir transportar apenas produtos fluídos, como gases e líquidos.¹² Por outro lado, os modais aéreo e rodoviário sofrem com limitações de tamanho e peso, mas costumam ser adequados para cargas sensíveis a temperatura e vibrações.

O atributo de frequência, por sua vez, diz respeito à disponibilidade e indica com que regularidade o modal está disponível em um determinado período de tempo. Neste caso, é

¹⁰ Para tratar os impactos de congestionamento via modelagem econômica, recorre-se à teoria da fila e a modelos de gargalos de infraestrutura. Embora tal assunto seja relevante no planejamento de transportes, não será abordado a fundo neste trabalho, ficando algumas indicações de literatura para o leitor interessado: Arnott *et al* (1990, 1993a, 1993b), Palma e Fosgerau (2009a) e Fosgerau (2010).

¹¹ O Brasil não apresenta historicamente problemas de intempéries como abalos sísmicos, maremotos e neve, o que contribui para a consistência e diminuição dos custos de seguros de transportes, principalmente nos modais rodoviário e ferroviário.

¹² Recentemente, os dutos têm sido empregados no transporte de granéis sólidos, como o minério de ferro e o carvão mineral, nos chamados minerodutos e carbodutos. O maior deles tem 529 km e desloca minérios entre Minas Gerais e Rio de Janeiro. Os produtos são transportados em mistura com a água, de modo a formar uma composição fluída. Em distâncias menores, alguns grãos também são transportados por dutos.

possível citar o modal dutoviário como o de maior disponibilidade, já que pode receber carga em quaisquer dias e momentos, exceto em períodos de manutenção. É seguido pelo modal rodoviário, o qual depende apenas da disponibilidade de um motorista e um veículo automotor de carga.¹³

Finalmente, o atributo de disponibilidade do modal é medido em relação à dimensão geográfica, sendo comum diversas áreas não serem atendidas por algum tipo de modal, sobretudo em um país continental como o Brasil. Os modais com maiores limitações em termos de disponibilidade são os que dependem de recursos naturais, como o hidroviário e o de cabotagem. Os modais tipicamente com maior disponibilidade são o rodoviário e o ferroviário. No entanto, o Brasil conta com uma densidade de malha de apenas cerca de 3 km de ferrovias para cada 1.000 km² de área. Além disso, o país tem baixa disponibilidade, inclusive, de rodovias pavimentadas na região Norte. Essas características da malha viária podem ser vistas nos mapas da Figura 1 e na Tabela 9.¹⁴

É importante ressaltar que a disponibilidade de transporte tem impacto direto na modelagem econômica, uma vez que as localidades não cobertas por determinados modais não estarão dentro do que definiremos como mercado relevante na competição intermodal.

¹³ Juntamente com o atributo velocidade, a frequência forma uma nova linha de estudos em transportes, ao considerar o atributo tempo consumido para o transporte de uma mercadoria do ponto A até um ponto B, incluindo-se o tempo de espera para início da viagem. A técnica de *valuation of travel time savings* é aplicada em modelos de escolha e pode ser utilizada inclusive para o planejamento de agenda de oferta de transportes e precificação das tarifas, com base no horário e na data de oferta do serviço em um sistema de otimização de *yield management*. Esse sistema é usado para definir tarifas e capacidade de oferta em transportes; atualmente, também vem sendo usado por hotéis e outros serviços perecíveis. Para mais detalhes dessa discussão, buscar os trabalhos de Arnott *et al* (1999), Fosgerau (2006, 2009b) e Hensher (2011).

¹⁴ Embora não seja grande dependente de recursos naturais, o transporte aéreo tem custos de manutenção da infraestrutura aeroportuária, que limitam sua expansão para áreas sem escala suficiente. Para uma discussão dos determinantes da escassez de infraestrutura aeroportuária e de cobertura do território brasileiro com oferta de voos regulares, veja Vassallo e Oliveira (2007).

Figura 1: Rede de transportes – Brasil 2007 – Rodoviário, Ferroviário, Hidroviário e Dutoviário.¹⁵

Fonte: Elaboração própria com *shapefiles* do Ministério dos Transportes.

Para determinar o nível de pressão concorrencial, que um modal incorre em outro, é necessária a definição de mercado relevante, por meio da identificação do par: dimensão produto e dimensão geográfica. O primeiro elemento desse par diz respeito ao grau de substituição de cada um dos produtos ofertados, ou seja, produtos diferentes, considerados similares pelo consumidor representativo, são agrupados na mesma dimensão produto. Um exemplo seria o

¹⁵ A malha hidrográfica mapeada é a potencial, não havendo navegação regular em diversos rios, e muitos deles exigindo adaptações, não disponíveis até 2007, para a navegação das embarcações típicas de carga no Brasil.

estudo da substitutibilidade do transporte ferroviário de soja pelo transporte rodoviário deste mesmo produto. Se o nível de substituição for alto, então os produtos podem ser considerados pertencentes a um mesmo mercado relevante. No tocante aos serviços de transportes, devido ao atributo capacidade, por exemplo, o impacto concorrencial da presença de um modal no mercado pode ser nulo. Ademais, mesmo que haja ligação em um par origem-destino pelos modais rodoviário e dutoviário, se o produto a ser transportado for “bovinos e outros animais vivos”, por exemplo, o transporte dutoviário não apresentará poder concorrencial sobre o modal rodoviário. No entanto, no modelo desenvolvido com a configuração de equilíbrio geral, o transporte de soja por rodovias compete com o transporte de milho pelo mesmo modal, afetando preços de transporte deste e dos demais modais.

A definição do mercado relevante assume papel importante, uma vez que, dependendo da delimitação assumida, os resultados de ajustamento dos pontos de ótimos dos agentes econômicos podem mudar de forma significativa. Os mercados mais competitivos e com mais opções de consumo tendem a promover efeitos mais benéficos ao bem-estar econômico após ganho de eficiência em um dos modais.

A definição da dimensão geográfica, quando da determinação de um mercado relevante, no setor de transporte, é pautada pela delimitação do par origem-destino de interesse. No caso deste modelo IEGC, a unidade de análise será a Unidade da Federação.

Dessa forma, os atributos dos modais de transporte são relevantes, pois geram implicações microeconômicas na modelagem do setor, definindo quais modais competem entre si no transporte de cada tipo de produto. Em modelos de EGC, Dixon *et al* (1992) consideram adequada a adoção de uma função de produção que permita a substituição entre os insumos que competem entre si. Em geral, adotam-se funções de produção do tipo CES em substituição à composição de funções do tipo Leontief ou Cobb-Douglas.

Na formalização dos modelos IEGC da escola australiana, as firmas maximizam seus lucros resolvendo um problema dual de minimização dos custos pela escolha da composição dos seus insumos via função de produção (DIXON *et al*, 1992). Tal configuração fornece importante papel às elasticidades substituição do insumo transporte, ao se considerar a estática comparativa em termos de variação dos custos desse insumo. Dessa maneira, a estimação das elasticidades substituição entre modais é ponto relevante no desenvolvimento deste trabalho.

Os atributos dos modais de transporte irão determinar o nível da pressão concorrencial entre os participantes de um determinado mercado. Assim, esses atributos afetarão de forma direta o principal parâmetro de inovação do modelo IEGC aqui apresentado, no caso, a elasticidade substituição preço cruzado entre modais.

Expostas as diferenças de atributos entre os modais e suas consequências na modelagem IEGC, constata-se, como é de se esperar, que cada modal terá preço diferenciado em virtude da heterogeneidade de custos e possivelmente também em razão do maior ou menor poder de mercado associado à sua capacidade, disponibilidade, frequência, consistência e velocidade, sendo estes atributos diferentes para cada tipo de produto que se deseja transportar, em cada par origem-destino.

Os custos diferenciam-se por questões como consumo de combustível e outros insumos de desgaste, quantidade e capacitação da mão de obra, sindicalização, custos fixos de equipamentos, *leasing*, entre outras. Tais custos são bastante diversos entre os modais, por esse motivo os preços dos fretes definidos em termos de reais por tonelada transportada por quilômetro diferem em até 60 vezes de um modal para o outro, conforme mostra a Tabela 6. O transporte aéreo pode ser de 36 até 61,5 vezes mais caro que o dutoviário, que se apresenta como o modal de menores custos.¹⁶

Tabela 6: Custos relativos de frete (numerador nas colunas e denominador nas linhas).

	Rodoviário	Ferrovário	Aquaviário	Dutoviário	Aeroviário
Rodoviário	1	0,2 até 0,4	0,2 até 0,3	0,2 até 0,2	7,4 até 11,4
Ferrovário	2,5 até 5,7	1	0,7 até 1,3	0,6 até 1	20 até 42,2
Aquaviário	3,6 até 4,4	0,8 até 1,5	1	0,7 até 0,8	30 até 40,6
Dutoviário	4,5 até 5,7	1 até 1,8	1,2 até 1,5	1	36 até 61,5
Aeroviário	0,09 até 0,13	0,02 até 0,05	0,02 até 0,03	0,02 até 0,03	1

Fonte: Cálculos do autor com dados do Ministério dos Transportes (BRASIL, 2007; 2012), ILOS e COPPEAD (2012).

As relações calculadas apresentam a grande dispersão dos custos de transporte no Brasil e foram obtidas considerando custos médios, mas que se considerados de forma desagregada, por tipo

¹⁶ Não estão inclusos custos de transbordo. As relações variam por distância do trecho percorrido e tipo de produto transportado, por isso há um intervalo com valores máximos e mínimos da relação. Os maiores ganhos de economia para trechos distantes são verificados no modal ferroviário, fazendo com que seus intervalos sejam os maiores.

de produto e distância do trecho, poderiam ter menor variabilidade. Vale destacar também que para mercados com maior especificação do uso dos modais, como o americano, essa dispersão de custos aumenta. Em países desenvolvidos, os modais ferroviário e aquaviário, quando bem estabelecidos e com boa disponibilidade, costumam apresentar custos menores em relação aos brasileiros, enquanto o modal rodoviário apresenta custos maiores, por ser utilizado mais intensamente, somente em distâncias mais curtas, com o uso de equipamentos específicos para este propósito, e pela maior valorização do profissional do setor. Dada a configuração de preços por tipo de modal em um país, o que irá definir conjuntamente os custos logísticos é a participação de cada tipo de modal no volume total de transportes que realiza.

As três edições do PNLT (2007, 2009 e 2012) indicam, conforme mostra a Tabela 7, que a matriz de transporte atual do Brasil, em termos de toneladas por quilômetro útil (TKU), estava configurada, em 2012, da seguinte maneira: 52% de uso do modal rodoviário; 30% do modal ferroviário; 13% do modal aquaviário; 5% do modal dutoviário; e menos de 1% do modal aeroviário. O PNLT de 2009 já indicava o planejamento de substanciais e ambiciosas mudanças nessa composição via investimentos a serem realizados na infraestrutura de transportes do Brasil.

Tabela 7: Composição da matriz de transportes (% do total de TKU)

	PNLT 2007/2009	PNLT 2012	Previsão 2025*
Rodoviário	58,0	52,0	30,0
Ferrovário	25,0	30,0	35,0
Cabotagem	13,0	8,0	29,0
Hidroviário		5,0	
Dutoviário	3,6	5,0	5,0
Aeroviário	0,4	-	1,0
Total	100,0	100,0	100,0

*PNLT (2009)

Fonte: Adaptado de BRASIL (2007; 2009a; 2012).

Para efeito de comparação, a Tabela 8 apresenta como está configurado o uso de modais no Brasil e em outros países, incluindo aqueles com área continental, categoria na qual se inclui o Brasil.¹⁷ Para as análises descritivas do setor, vale ainda reforçar que o Brasil destaca-se atualmente, no cenário econômico internacional, como grande produtor e exportador de

¹⁷ A definição de uma composição ótima depende de diversos fatores, como relevo, hidrografia, clima, tipo de produto transportado e custos dos componentes do serviço de transporte.

commodities. Assim, há grande volume de carga de alta densidade e baixo/médio valor agregado circulando pelo país, com alto potencial de adaptação ao uso dos modais ferroviário e hidroviário.

Tabela 8: Composição da matriz de transportes em diversos países (% do total de TKU).¹⁸

	Rodovia	Ferrovia	Hidrovia
Brasil	58	25	17
Estados Unidos	32	43	25
Canadá	43	46	11
Alemanha	71	15	14
França	81	17	2
México	55	11	34
Austrália	53	43	4
China	50	37	13
Áustria	49	45	6
Rússia	8	81	11
Média Excluindo Brasil	49	38	13

Fonte: Banco Mundial (2012).

Nota-se que no Brasil o modal mais utilizado é o rodoviário, quando comparado aos demais países, exceto os europeus, os quais têm baixa produção de *commodities* e realizam transporte doméstico em distâncias inferiores às percorridas no interior do Brasil, país continental e produtor de *commodities* que favorece o uso de ferrovias. Além disso, há dificuldades de padronização das linhas férreas e de trens para o comércio internacional entre os países europeus. As redes hidroviárias europeias, embora bem aproveitadas dentro de bacias específicas, sofrem com problemas decorrentes da pouca interligação entre diferentes bacias.

O uso intensivo do modal rodoviário no Brasil tem sido motivo de reivindicações e críticas sociais por duas razões principais: *i*) o modal rodoviário é pouco eficiente, tanto em termos de consumo de energia quanto de emissão de poluentes; *ii*) seus custos por TKU são extremamente elevados quando comparados aos demais modais, não se caracterizando como modal adequado, principalmente para longas distâncias e transporte de mercadorias de alta densidade e baixo/médio valor agregado, como grãos, minerais e demais *commodities*, produzidas no

¹⁸ Por limitações na possibilidade de comparação de dados de alguns países selecionados, para efeito desta análise, foram desconsiderados os modais dutoviário e cabotagem. Portanto, os valores percentuais são relativos somente à quantidade de TKUs movimentada pelos modos rodoviário, ferroviário e hidroviário. A participação relativa do modo rodoviário (58%) não deve ser confundida com o percentual da divisão modal estimado para 2012 (52%) e apresentado na Tabela 7, pois este valor é relativo ao conjunto de todos os modais (incluindo dutoviário e cabotagem).

Brasil. Esses produtos, via de regra, não exigem especificações avançadas de capacitação (como controle de vibrações, climatização e manuseio cuidadoso) que apenas poderiam ser atendidas de forma econômica pelo modal rodoviário. *Commodities* são produtos bastante flexíveis com relação à armazenagem para transporte, sendo também pouco exigentes em relação ao tipo e formato dos *containers* e às técnicas de transbordo. Assim, não há restrições quanto ao uso de guindastes, empilhadeiras ou outras máquinas de transbordo.

Conforme visto na Tabela 6, o transporte rodoviário é, em média: de 2,5 até 5,7 vezes mais caro do que o ferroviário; cerca de 4 vezes mais caro do que o aquaviário; e cerca de 5 vezes mais caro que o dutoviário; sendo mais barato apenas que o aéreo. Neste sentido, nas diversas edições do PNLT, destaca-se o objetivo do planejador central de buscar uma composição na qual o modal rodoviário tem sua participação em termos de TKU reduzida dos atuais 52% para 30%, e os modais ferroviário e aquaviário com suas participações aumentadas de 25% e 13% para 35% e 29%, respectivamente, conforme exposto na Tabela 7.¹⁹

Os dados da Tabela 9 indicam que, em termos relativos, o Brasil tem um percentual significativo de ferrovias no total de quilômetros de sua malha, no entanto a densidade em relação à área do país é baixa, e o uso do modal não é intenso, muito devido ao tipo de concessão realizado, com contratos pouco exigentes em termos de desenvolvimento e compartilhamento da infraestrutura.²⁰ Ademais, o número de estações é baixo, há poucas e concorridas composições, a malha em grande parte dispõe de um único trilho, com poucos pontos de ultrapassagem e cruzamento (ANTF, 2011).

Soma-se a essas deficiências, a inoperância do regulador, que em um período de 15 anos de concessões e com o direito de fazer revisões tarifárias a cada 5 anos, só veio a exercer esse

¹⁹ Além dos investimentos com objetivos de melhorias dos transportes, em todos os modais, e com ideais de reestruturação da composição da matriz de transportes no Brasil, os planos do governo federal compreendem também investimentos em estocagem, armazenagem e transferências entre modais, com ampliação dos centros de distribuição logística e aumento de eficiência em carga e descarga, principalmente nos portos do país, que apresentam constantes filas de acesso à sua infraestrutura (BRASIL, 2012).

²⁰ Os contratos de concessões originais não previam regras de compartilhamento da rede viária, garantindo poder de monopólio de exploração da via ao concessionário. Uma primeira tentativa de regular o uso das vias por terceiros se deu com a Resolução n. 3.695/11 (ANTT, 2011a), que tratava do compartilhamento de vias, direito de passagem, tráfego mútuo e integração da malha ferroviária. Tal resolução ainda garantia o uso exclusivo das vias pelos concessionários da infraestrutura férrea, permitindo apenas o compartilhamento entre estes. Com poucos resultados em termos de estímulo ao uso mais intenso da rede, em 2014, a ANTT publicou a Resolução n. 4.348/14 (ANTT, 2014), que regulamenta o operador ferroviário independente para a prestação do serviço de transporte ferroviário de cargas não associado à manutenção da infraestrutura ferroviária.

direito sob o mando do Tribunal de Contas da União (TCU), perdendo as chances de tornar o setor mais competitivo (CGU, 2011).

Em contrapartida, no Brasil, o modal rodoviário tem baixos custos de entrada, grande número de ofertantes do serviço e maior abrangência e capilaridade territorial. Tal configuração competitiva estimula a definição de preços dos serviços de transporte por este modal em um patamar inferior. Dessa forma, verifica-se o uso muito mais acentuado das rodovias, inclusive por caminhões que trafegam com carga muitas vezes acima do peso adequado para a via e em condições precárias de segurança, desgastando e congestionando o sistema viário.

Tabela 9: PIB, composição e densidade da malha de transportes no território brasileiro e de outros países com grande território.

		País					
		Brasil	Índia	Canadá	Estados Unidos	China	Rússia
PIB	PPC 2011 (US\$ bilhões)	2.289	4.532	1.394	14.991	11.291	3.134
Área	(km ² milhões)	8,5	3	9	9,1	9,3	17
Rodovias Pavimentadas	Malha (1.000 km)	212	1569	416	4210	1576	755
	(%) Malha	74	94	74	80	87	63
	Densidade (km/1.000km ²)	25	523	46	463	169	44
Ferrovias	Malha (1.000 km)	29	63	47	227	77	87
	(%) Malha	10	4	8	4	4	7
	Densidade (km/1.000km ²)	3	21	5	25	8	5
Dutovias	Malha (1.000 km)	19	23	99	793	58	247
	(%) Malha	7	1	18	15	3	21
	Densidade (km/1.000km ²)	2	8	11	87	6	15
Hidrovias	Malha (1.000 km)	28	15	0,6	41	110	102
	(%) Malha	9	1	0	1	6	9
	Densidade (km/1.000km ²)	3	5	0	5	12	6

Fonte: Adaptado de Banco Mundial e CIA (2013).

Nas subseções seguintes, discute-se, de forma sucinta, o atual estágio do mercado de transportes de carga conforme cada um dos modais considerado na modelagem IEGC deste trabalho.

1.3 Modal rodoviário

O modal rodoviário, em virtude de sua capilaridade em território nacional, permitiu levar algum desenvolvimento às regiões mais distantes dos grandes centros (MORTEN; OLIVEIRA, 2014), mesmo sendo um modo de transporte relativamente mais poluente e com alto custo.

Dados compilados pela *Central Intelligence Agency* (CIA) indicam o Brasil como o detentor da quarta maior rede de rodovias e estradas do mundo, totalizando 1.580.964 km (CIA, 2014). No entanto, deste total, apenas 212.798 km são pavimentados, posicionando o país em décimo lugar em comparação aos demais do mundo. A rede brasileira de rodovias é cerca de 20 vezes menor (18,5 vezes menos densa) do que a dos Estados Unidos, enquanto o PIB brasileiro é apenas 6,5 vezes menor que o dos Estados Unidos (Tabela 9). Além disso, é possível observar, no mapa da Figura 1, que esta rede é concentrada nas regiões Sul, Sudeste e costa litorânea.

Segundo dados do Sistema Nacional de Viação (SNV) do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), das rodovias pavimentadas, 65.930 km são federais. Destas, apenas 8,2% são de pista dupla (5.446 km) e 1,9% (1.316 km) corresponde a vias em fase de duplicação; os demais 89,9% são vias de pista simples. De acordo com os dados de mapas do Ministério dos Transportes, há pelo menos mais 4.325 km de pistas duplicadas em rodovias estaduais ou municipais (BRASIL, 2007). Conforme dados da Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR), 15.987 km, ou seja, apenas cerca de 7,5%, eram concedidos à exploração privada até 2013.²¹

Frischtak (2008) indica que, entre 2001 e 2007, o financiamento público federal representou, em média, cerca de 38% do total do investimento na infraestrutura rodoviária do Brasil, enquanto o estadual representou cerca de 40% e às concessões couberam apenas 22%. Parte relevante dos recursos públicos foi direcionada às rodovias de baixa intensidade, que não suportariam o regime de concessão sem subsídio.

Segundo o relatório da Confederação Nacional do Transporte (CNT), os investimentos em novos quilômetros pavimentados implicaram um aumento de apenas 13,8% do total de vias nos últimos 10 anos (2004-2014), boa parte deles concentraram-se nas regiões Norte (crescimento de 37,5%) e Nordeste (crescimento de 19,7%) do país, áreas mais carentes de rede (CNT, 2014).

²¹ Não estão incluídas as licitações realizadas no final de 2013, pois ainda não estavam em operação pelos concessionários.

Nesse mesmo período, a frota de veículos cresceu 122%, segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), e o número de acidentes nas rodovias federais aumentou em 77,9%, resultando em 47,9% mais mortes.

As rodovias, que foram objetos de concessão desde a promulgação da Lei de Concessões de 1995, atraíram operadores cujos investimentos e resultados diferiam e dependiam, basicamente, das condições contratuais e do acompanhamento pelo órgão regulador, seja este a ANTT, sejam as agências reguladoras de cada estado. Assim, o nível dos investimentos privados evoluiu com maior ou menor intensidade conforme as obrigações dos contratos e as exigências dessas agências.

Do ponto de vista da aceitação pública em relação às rodovias concedidas, pode-se afirmar que o nível de satisfação é alto, sendo admitido pela população o pagamento de pedágio para se ter em troca rodovias em boas condições. Pesquisa da CNT indica um nível de satisfação geral dos usuários com as rodovias concedidas da ordem de 85% (soma de ótimo e bom), enquanto o mesmo item de avaliação para as rodovias de gestão pública soma apenas 26,7% de satisfação, conforme a Tabela 10 (CNT, 2013).

Tabela 10: Avaliação das rodovias brasileiras por tipo de administração.

Estado Geral	Gestão Concedida		Gestão Pública	
	Km	%	Km	%
Ótimo	7.712	48,6	2.183	2,7
Bom	5.699	35,9	19.408	24,0
Regular	2.268	14,3	31.034	38,4
Ruim	184	1,2	20.492	25,3
Péssimo	10	0,1	7.724	9,6
Total	15.873	100,0	80.841	100,0

Fonte: Pesquisa CNT de rodovias (2013).

Apesar de a malha rodoviária federal pavimentada sob responsabilidade do DNIT (65.930 km) perfazer uma quilometragem 4,1 vezes maior do que a malha administrada pelas concessionárias (15.987 km), a razão dos investimentos foi em média maior em apenas 2,2 vezes no período entre 2004 e 2006; sendo os investimentos por quilômetro das concessionárias aproximadamente 2,4 vezes maiores do que os do governo federal. Tal diferença no nível de

manutenção e melhorias implica diretamente uma maior qualidade percebida nas rodovias concedidas e, por sua vez, maior nível de satisfação dos usuários (FRISCHTAK, 2008).²²

A boa aceitação pública com relação à concessão de rodovias, associada ao efetivo interesse de empresas privadas em operá-las, gerando deságios consideráveis em quase todas as rodadas de leilões, indica que este deve ser o caminho para aliviar a pressão sobre investimentos públicos em rodovias de grandes fluxos, de forma a liberar recursos para as de menores fluxos e aos investimentos em outros tipos de modais.²³ Fica, portanto, a cargo do setor público estruturar os leilões, além de estabelecer contratos eficientes em termos de retorno econômico para o concessionário, preços competitivos para o usuário e fluxo de investimentos que garantam um serviço de qualidade.

Em relação ao uso da infraestrutura de transporte rodoviário, por se tratar de um setor com baixo custo de entrada, visto que para se operar o transporte de carga basta ter um veículo especializado e um motorista com carteira de habilitação que permita a direção deste veículo, as barreiras de entrada são poucas o setor se caracteriza por vivenciar um mercado de grande concorrência e preços competitivos, implicando em um uso intenso deste modal no país. Além da facilidade para entrar no setor, geralmente o trabalhador resiste a sair dele, pois, geralmente, tem baixa escolaridade e enfrenta dificuldades para conseguir bons salários em outros setores, mantendo a concorrência alta no setor. A rede é a mais capilarizada dentre todos os modais e com menores custos de equipamentos individuais para operação.

A competição exacerbada, combinada com o baixo nível de fiscalização regulatória verificado no setor, tem como consequências: o uso de caminhões malconservados; motoristas com habilitação inadequada ou forjada; turnos de trabalho muito longos; e tráfego com veículos acima do peso adequado para as vias e para o equipamento. Esses desvios de conduta muitas vezes implicam em deterioração das vias, congestionamento e altos índices de acidentes, gerando redução da confiabilidade e da velocidade do modal, além de externalidades à sociedade, as quais não são contabilizadas nos custos do modal.

²² Embora a evolução na qualidade percebida nas rodovias concedidas seja grande, os números de acidentes e acidentes com mortes cresceram de forma significativa (110,3% e 106,1%, respectivamente) para o período entre 2005 e 2013, segundo a ABCR. É importante destacar que o fluxo nessas rodovias cresceu mais que proporcionalmente (159,8%), fazendo com que os índices de acidentes por veículo em tráfego fossem reduzidos.

²³ O último relatório da ANTT indicou deságio médio de 50% em todas as concessões realizadas no ano-base de referência (ANTT, 2013).

1.4 Modal ferroviário

O setor ferroviário no Brasil é caracterizado por uma história marcada por subsídio e empresas estatais deficitárias onde mais recentemente, após o processo de desestatização da rede, verificou-se um ciclo de bom desenvolvimento, com ganhos de eficiência, qualidade e de cobertura, embora este último em menor escala.

As primeiras tentativas de desenvolvimento deste setor no país datam de 1828, quando o período de concessões e garantia de mercado ofertado aos possíveis investidores era de 40 anos. Tal estímulo de amplo período de concessão não foi suficiente para atrair investidores para o setor no Brasil. Os primeiros contratos de concessão assinados datam de 1854 e davam aos concessionários um pacote farto de benefícios, como: 90 anos de direitos de exploração; garantia sobre o capital empregado; área de salvaguarda de 33 km; direito de fazer desapropriações e explorar terras devolutas; e isenção de impostos de importação de material ferroviário. Os primeiros contratos limitavam os dividendos em 8%, desestimulando a exploração eficiente em custos e viciando as empresas, que não desenvolveram uma mentalidade de busca por operações lucrativas (DNIT, s.d).

Em 1873, o país entrou em uma fase de estímulo à expansão no setor, fornecendo subsídio de 30 contos de réis por quilômetro de linha férrea construída, além de retorno garantido pelo governo. Tais benefícios acarretaram uma expansão desordenada, que resultou em ferrovias com caminhos ineficientes e curvas em excesso. Os concessionários, em uma corrida desordenada, adotaram o uso de diferentes tipos de bitolas (o Brasil chegou a ter 6 padrões diferentes), o que no futuro viria a dificultar a integração do sistema e o aproveitamento de maquinário e vagões (BARBOSA, 2007).²⁴

Até 1930 atingiu-se 29.000 km de ferrovias, mas neste mesmo ano, com o primeiro governo de Getúlio Vargas, a expansão ferroviária começou a perder espaço para a indústria automotiva e se verificou a expansão das rodovias no país. Políticas intensas de investimentos em infraestrutura rodoviária também se verificaram em governos seguintes, dos presidentes Dutra

²⁴ Até 2013, ainda existiam dois tipos de bitolas sendo usados de forma expressiva na rede: bitola larga (de 1,6 metro) em 17,5% da rede e bitola métrica (1,0 metro) ou mista no restante.

e Juscelino Kubistchek (DNIT, 2014). O Gráfico 3 exibe a intensa expansão da malha rodoviária a partir de 1955.

Gráfico 3: Evolução histórica das redes ferroviárias e rodoviárias (em km).

Fonte: ANTT - IPEADATA

No final da década de 1940, quando o país contava com aproximadamente 36.000 km de ferrovias, iniciou-se o processo de estatização, devido à má situação financeira das concessionárias, que operavam em déficit e não possuíam recursos para manutenção e novos investimentos no período pós-guerra. Com o final do prazo das primeiras concessões, o governo assumiu a administração de diversas ferrovias (DNIT, 2014).

Em 1956, os déficits das ferrovias brasileiras representavam parcela expressiva da receita tributária da União, então se criou a Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA) com o intuito de reduzir esses déficits, padronizar os procedimentos, modernizar a operação, reduzir a despesa e aumentar a produção. A RFFSA não atingiu seus objetivos entregando ferrovias e maquinários degradados, em péssimas condições e déficits de operação já nas décadas de 1980 e 1990. Em 1974, o estado de São Paulo, que administrava cinco ferrovias, seguiu o caminho do governo federal ao criar uma única empresa para administrá-las (PINHEIRO, 2014; CASTRO, 2002).

Em 1992, no governo Collor, o país passou por um período de privatizações com o Programa Nacional de Desestatização (PND) e, em 1995, no governo de Fernando Henrique Cardoso, promulgou-se a Lei n. 8.987/95 (Lei de Concessões). No ano de 1996, foram concretizadas as primeiras concessões de ferrovias no período recente do Brasil. Nessa época, foram entregues

à iniciativa privada cerca de 26.000 km de linhas férreas. Em seguida, decretaram-se a falência e a redução de orçamento para RFFSA, até sua extinção em 1999. Atualmente, conforme dados da Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF), a rede perfaz cerca de 31.000 km, com operação cem por cento concedida à iniciativa privada (ANTF, 2011).

Os números de desempenho do setor, no período pós-desestatização, foram positivos. Desde o início das concessões, a produção medida em TKU aumentou cerca de 5,65% ao ano, o que significa dizer que no período entre 1997 e 2010 cresceu 104%, frente a um crescimento de 48% do PIB acumulado no mesmo período (ANTF, 2011).²⁵ Além dos investimentos realizados pelas concessionárias, o crescimento do setor foi impulsionado pelo crescimento do agronegócio no país e também pelo bom momento das exportações de *commodities*. Ainda segundo informações da ANTF (2011), do ponto de vista da qualidade dos serviços ofertados, pode-se destacar que, nesse período de novas concessões, o número de vagões e locomotivas cresceu cerca de 130% desde 1997 e a idade média dos vagões caiu de 42 para 25 anos. Ainda assim, a disponibilidade de vagões e composições tem sido um limitador para o desenvolvimento do setor.

Destaca-se também, neste período de novas concessões, a redução nos índices de acidentes, que caíram 79,7%, passando de 75,5 para o nível de 15,5 acidentes por milhão de quilômetros rodados, entre 1997 e 2010. Outras melhorias também foram verificadas, como aumento da eficiência energética, qualidade das vias, sinalização, reformas e construções de cruzamentos em nível e suspensos. Para os próximos anos, o governo tem como meta, dentro do PAC 2, a concessão de mais 10.000 km de ferrovias.

Mesmo o uso do transporte ferroviário tendo apresentado boas taxas de crescimento nos últimos anos – sendo o que mais ganhou espaço na matriz de transportes do país, 5 pontos percentuais entre as medições dos PNLTs de 2007 e 2012 (Tabela 7) –, ainda assim é importante ressaltar que, em termos comparativos internacionais, o modal continua com uma baixa densidade de quilômetros férreos no país.²⁶ A Tabela 9 mostrou que países com grandes extensões territoriais

²⁵ Em termos de Toneladas Úteis transportadas, ou seja, desconsiderando o total de quilômetros percorridos, o crescimento foi de 86% no período entre 1997 e 2010, ainda assim superando o crescimento do PIB.

²⁶ Dados da ANTT indicam participação de 17% para o modal em 1996, portanto, se considerada esta data, que coincide com o início da fase de desestatização promovida a partir da promulgação da Lei n. 8.987/95, verificou-

como Estados Unidos, China, Índia e Rússia apresentam densidades muito superiores à brasileira.

No que se refere ao equilíbrio de mercado no qual o modal ferroviário se insere, no período recente, pode-se discutir se uma atuação mais efetiva do agente regulador não teria ocasionado um equilíbrio ainda mais competitivo, expandindo a demanda por seus serviços. Como instrumento de regulação econômica nos contratos de concessões, optou-se pela imposição de uma tarifa-teto, também conhecida como *price cap*, com regime de preços máximos, que considera diferentes limites tarifários a depender da rota origem-destino e do tipo de carga, no caso do transporte ferroviário.

No que diz respeito à atuação do órgão regulador, seria possível questionar se a ANTT, reguladora dos contratos das concessões no setor ferroviário federal brasileiro, tem sido omissa ao não realizar revisões tarifárias previstas nesses contratos. Por não atuar mais intensamente, poder-se-ia argumentar que a agência não cumpre o papel de um regulador, que é o de garantir que o regulado ofereça um serviço de qualidade e com modicidade tarifária, isto é, com preços que se aproximem o máximo possível de um mercado competitivo, e, ao mesmo tempo, assegurar um retorno adequado aos investidores.

O objetivo da regulação econômica é reproduzir, no desempenho da empresa regulada, os efeitos da pressão da concorrência (efetiva e potencial) observada em mercados competitivos. Dado que a exploração de serviços por meio de concessão implica um número limitado e muitas vezes exclusivo de participantes no mercado, faz-se necessário ao poder concedente incluir em seus contratos de concessão cláusulas que minimizem os efeitos danosos ao bem-estar da sociedade. Tais efeitos são ocasionados pela concessão exclusiva de direito de operação, como é o caso da operação de linhas férreas no Brasil. No caso brasileiro, o instrumento de ajuste das tarifas está previsto na forma de periódicas revisões tarifárias, previstas para serem realizadas

se um aumento de 13 pontos percentuais na participação do transporte ferroviário na matriz de transportes do país, medida em TKU até 2012.

a cada 5 anos pelo órgão regulador. No entanto, a realização desse direito ocorreu, pela primeira vez, somente após 15 anos das primeiras concessões concretizadas a partir da Lei n. 8.987/95.²⁷

Mesmo com o órgão regulador não atuando na intensidade que lhe é permitido atuar, os preços médios praticados no setor cresceram abaixo dos limites estabelecidos pelas regras de reajustes contratuais. Indicadores da ANTF mostram que a tarifa média praticada no mercado sofreu reajustes de 76% no período entre 1997 e 2009, contra um crescimento acumulado de 175% no Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI), previsto em contrato para os reajustes ordinários anuais (ANTF, 2011).²⁸

Historicamente, de forma geral, o custo do frete ferroviário decresceu em termos reais, quando comparado com os principais índices de inflação do país, ainda que a própria ANTF tenha indicado um crescimento superior nos preços dos principais insumos do setor, como diesel, aço, ferro e salários em relação aos acréscimos praticados nas tarifas médias (ANTF, 2011).

Esses fatos são indicativos de que as concessionárias não vêm operando no limite da tarifa-teto proposta pelo regulador. Uma vez que as concessionárias operam, por opção, abaixo desses tetos, há um indicativo de que estes poderiam ser reajustados para garantir um mercado mais competitivo.²⁹

Estudo contratado pela ANTT indicou que os tetos tarifários foram fixados em níveis muito elevados no início das concessões (ANTT; LABTRANS-UFSC, 2010). Essa sobrevalorização tarifária ocorreu em virtude do próprio edital de licitação da época, que teve como critério de julgamento das propostas o maior valor de outorga e tomou como referência tarifária os padrões

²⁷ As primeiras concessões nos novos moldes ocorreram em 1996, e a primeira revisão se deu apenas em 2012. Todos os contratos de concessões nos novos moldes preveem a possibilidade de o órgão regulador revisar as tarifas a cada 5 anos.

²⁸ Tarifa média praticada, medida em termos de R\$/TKU.

²⁹ Tal fato é inclusive de conhecimento do agente regulador, conforme declaração de técnicos da ANTT à grande imprensa nacional. No momento do anúncio da revisão tarifária de 2012, técnicos da agência reguladora declararam que não necessariamente haverá redução nos ganhos das concessionárias. "Em alguns casos, o preço efetivamente aplicado pela concessionária é inferior ao novo teto e não haverá efeito nos contratos. Em outros casos, haverá efeitos, e eles deverão ser aplicados nos contratos no prazo estipulado" (VEJA, 2012). Dessa forma, é razoável admitir que o regulador sabia que a tarifa-teto estipulada não era totalmente restritiva em termos de estratégia de mercado para os concessionários.

da RFFSA atualizados, que já eram considerados elevados. Não foi realizado qualquer estudo prévio para definição dos valores dos tetos tarifários (PROTÁSIO, 2011).³⁰

Finalmente, vale destacar que o setor de transporte rodoviário aparentemente tem exercido maior força no ajuste dos preços do setor ferroviário do que o próprio regulador deste setor. Como já mencionado, no Brasil, a entrada no mercado de transporte rodoviário não possui grandes barreiras à entrada e trabalha com preços competitivos. A entrada pode se dar em qualquer rota, e o ofertante tem grande mobilidade para atuar em diversas regiões, migrando sua oferta de trabalho quase que instantaneamente, fato que gera pressão competitiva, mesmo que potencial, em diversas rotas.

Além de estar em um mercado competitivo, o modal rodoviário tem maior capilaridade, não exigindo uso de mais de um modal para atingir os destinos finais, o que implica economias de recursos e tempo com o transbordo e planejamento logístico. Esse modal também tem maior flexibilidade de adaptação para o transporte de produtos mais frágeis ou que exijam refrigeração.

Essa competitividade, associada aos bons atributos do modal rodoviário, resulta em altas elasticidades-preço cruzado da demanda do modal ferroviário em relação à tarifa do transporte rodoviário, sendo este último capaz de absorver os consumidores do modal ferroviário, quando os mesmos se defrontam com uma elevação nas tarifas. Tal colocação poderá ser confirmada nas estimativas das elasticidades, obtidas com base nos dados do PNLT 2007/2012 e apresentadas na subseção 4.11.3.

1.5 Modal hidroviário

O transporte hidroviário, também chamado de navegação interior, é aquele realizado em rios, sendo parte do conjunto de transportes aquaviários, que abrange também os transportes realizados pelas vias marítimas de cabotagem e de longo curso (mares e oceanos).

É importante informar que neste estudo serão tratadas as simulações de reduções de custos de transportes apenas no âmbito do transporte doméstico interior. Dessa forma, o setor de

³⁰ Betarelli Júnior (2013) faz uma análise dos impactos econômicos de uma regulação com atuação mais intensiva no setor ferroviário. Este autor também recorre ao instrumental de EGC para avaliar os impactos.

navegação de longo curso, que envolve questões multilaterais de comércio, não será tratado devido à exigência de informações sobre negociações multilaterais muito mais complexas do que o desenvolvimento de políticas de transporte internas. Atualmente, diversos países têm políticas protecionistas em relação às suas marinhas mercantes, atuando das mais diversas formas, como na imposição de restrição no uso de embarcações estrangeiras e na definição de tarifas. Ainda com relação ao comércio exterior, o problema dos portos brasileiros foi tratado por Haddad *et al* (2010). Os impactos econômicos devido a choques de eficiência no setor portuário do Brasil foram calculados por Haddad *et al* (2010) com uso de um modelo IEGC. Para tanto, os autores utilizaram o índice de eficiência de portos calculado por Santos (2007).

O transporte hidroviário permeia a discussão sobre a integração do território brasileiro desde o século XVIII. A ligação do continente de norte a sul era idealizada por uma grande hidrovía. Em 1828, buscando construir um sistema de infraestrutura como apoio às bases mercantilistas no país, surgiu a primeira tentativa de se estabelecer uma política de transportes, com uma legislação intermodal e de correspondentes concessões. Décadas mais tarde, em 1869, foi apresentado ao imperador Dom Pedro II um plano de vias navegáveis, que esboçava, através de canais e obras de custo moderado, como estabelecer uma grande rede de navegação fluvial para facilitar a integração de todas as regiões do país. A forma com que as concessões eram feitas, delegando a operação e manutenção dos rios para o setor privado, já demonstrava um incipiente planejamento de transportes, definindo regras e rotas para seu uso (LIMA NETO, 2001).

Mas a interiorização da ocupação das terras brasileiras passou ainda por duas significativas mudanças: a intensificação do comércio de produtos mais elaborados e a revolução industrial. O avanço da mercantilização da economia, em meados do século XIX, mostrou a necessidade de uma revolução nos transportes. A nova configuração econômica brasileira deixou de se concentrar em produtos de grande peso e baixo valor adicionado (madeira, minerais brutos etc.) e passou a contemplar também produtos como café, algodão, borracha e açúcar. Essas mercadorias exigiam condições de transporte que garantissem regularidade de oferta e custos adequados à competitividade dos produtos no mercado internacional. O sistema de canais passou a ser claramente insuficiente perante a interiorização e a necessidade de regularidade. Além desses fatos, a necessidade de alternar entre os rios e o transporte terrestre até os destinos finais elevava o tempo de deslocamento (NATAL, 1991).

Assim, a busca por uma maior competitividade fez com que novos modais contestassem o mercado do transporte hidroviário, que requeria significantes e custosas intervenções fluviais. O uso de linhas férreas, juntamente com a força motriz a vapor, ganhava relevância com as novas tecnologias trazidas pela Revolução Industrial. O transporte ferroviário impunha também menores restrições em termos de capilaridade, quando comparado ao hidroviário, reduzia o tempo de transporte dos produtos e atendia aos interesses dos governantes em favorecer seus parceiros estrangeiros (em especial os ingleses, financiadores e fornecedores de equipamentos ferroviários). A competitividade da ferrovia influenciou o planejamento dos transportes brasileiros daquela época, levando à substituição das interconexões fluviais por novas linhas férreas, que, posteriormente, em meados do século XX, seriam substituídas pelas rodovias (LIMA NETO, 2001).

Atualmente, o modal aquaviário é tido como o de menor custo por tonelada-quilômetro transportado dentre os modais disponíveis. O modal chega a ser 56% mais barato que o rodoviário, 20% mais barato que o ferroviário e 29% mais barato que o dutoviário, segundo dados do Ministério dos Transportes (BRASIL, 2012). Tais indicadores são uma fotografia do atual equilíbrio de mercado de transporte brasileiro. As vantagens de custos do transporte hidroviário podem se reduzir na medida em que os rios em questão necessitem de maior infraestrutura de barragens, canais e eclusas ou até mesmo dragagem. Estudo desenvolvido por Pompermayer *et al* (2014) estima que rios naturalmente navegáveis terão sempre custos menores que os demais modais na atual conjuntura de custos de combustíveis, embarcações e transbordo no Brasil. Na medida em que há maior necessidade de intervenção, as hidrovias ficam mais parecidas com as ferrovias quanto à estrutura de custos. Os autores consideram que o transporte hidroviário costuma ter custos (por ton×km) competitivos com ferrovias para transportes na faixa de 1.000 km de distância até o limite da necessidade de 3 grandes eclusas. Nos casos de maiores necessidades de infraestrutura, o transporte ferroviário passa a ser mais vantajoso. Ademais, quando da necessidade de construção de barragens é difícil que apenas o transporte justifique a obra, devido ao seu alto custo, sendo necessário, geralmente, o aproveitamento da barragem para geração de energia ou outro fim que ajude a amortizar os custos.

Além disso, o transporte hidroviário é o modal que consome menos combustível, sendo adequado para deslocamentos em de longas distâncias, cargas pesadas, com grande volume e com baixo valor agregado, uma vez que neste caso o transporte pode representar um percentual

significativo do valor comercializado. Segundo dados da Fialho (2012), o consumo de combustível é da ordem de 4 litros/1.000 TKU, contra 6 litros/1.000 TKU em ferrovias e 15 litros/1.000 TKU em rodovias, todos podendo variar conforme a declividade das vias e o tipo de equipamento. A eficiência no consumo tem como contrapartida a baixa velocidade média, que é de 15 km/h para navegação interior, mais rápido apenas que o modal dutoviário, que transporta a cerca de 7 km/h.

Embora conte com as vantagens relativas apresentadas, Pompermayer *et al* (2014) argumentam que o setor hidroviário tem um destaque menor nas discussões políticas, sendo preterido nas discussões de planejamento de transporte no Brasil. Talvez por não ser o modal mais eficiente no transporte de passageiros e, portanto, pouco demandado pelo público em geral, seus avanços são menos visíveis para a maioria da população, o que faz com que os investimentos e discussões tenham menor impacto na opinião pública, diminuindo, assim, o interesse dos tomadores de decisões políticas.

Ademais, o transporte aquaviário moderno depende cada vez mais de instalações de transbordo sofisticadas, que envolvem custo elevado nos portos e terminais. Isso implica em uma menor adequação desse modo de transporte para deslocamentos curtos, para os quais o transporte rodoviário é mais versátil e menos dependente de instalações e tempo de transbordo.

Embora com grande potencial para navegação interior, com mais de 50.000 km de rios, o Brasil tem subutilizado o modal, como pode ser visto na Tabela 7, na qual os dados do Ministério dos Transportes indicam que apenas 5% do total de TKUs são realizados pelo modal hidroviário, uso muito inferior até ao de ferrovias, que também têm limitações de infraestrutura (BRASIL, 2012).³¹ O objetivo exposto no PNLT 2009 é atingir um volume de 29% do total de TKU transportada pelo modal aquaviário até 2025, se realizados os planos, este será o modal com o maior ganho de participação.³²

³¹ Segundo dados do *Factbook* da CIA, os mais de 50.000 km de rios existentes no Brasil colocam-no como o 3º país com maior disponibilidade para este tipo de transporte, ficando atrás apenas da China e Rússia (CIA, 2004). No entanto, atualmente, apenas cerca de 27.500 km são considerados navegáveis pela Fialho (2012).

³² O modal aquaviário (cabotagem mais hidroviário) perfazia, em 2012, 13% do total de TKU transportada no Brasil (BRASIL, 2012).

É importante destacar que a atual ocupação espacial da indústria no Brasil não favorece o uso do transporte hidroviário. Grandes mercados fornecedores e consumidores estão longe dos maiores rios, e dos que necessitam de menores intervenções de infraestrutura para a navegação, localizados na região Norte do país.

Atualmente, a expansão da fronteira agrícola de cana-de-açúcar, soja e milho, em direção ao norte da região Centro-Oeste e ao sul da região Norte do Brasil, poderá se beneficiar da exploração do transporte fluvial, tendo em vista a importância dos custos dos transportes para a competitividade dos produtos de baixo e médio valor adicionado. Esses produtos vêm assumindo relevante parcela da pauta de exportações brasileiras, e a aproximação desses cultivos de importantes rios do centro-norte do país tende a ser um estímulo para o uso do modal aquaviário.

Segundo dados do Anuário Estatístico Aquaviário da ANTAQ, a carga atualmente transportada pelo modal hidroviário é composta por: 68,9% de granel sólido; 17,4% de granel líquido e gasoso; 7,9% de carga *containerizada*; e 5,8% de carga geral. Dentre os principais produtos transportados estão: bauxita (26,4%), combustíveis e óleos (13,3%), minério de ferro (10,4%) e soja (8,8%) (ANTAQ, 2014).

Pompermayer *et al* (2014) destacam que, em 2011, pouco mais da metade da soja e do milho foi produzida nas regiões Centro-Oeste, Norte e no interior nordestino, sendo essas regiões também responsáveis por mais de 60% da quantidade total exportada pelo país. Entretanto, essa produção vem sendo escoada como no início do século XIX, isto é, por via terrestre até o Sul e Sudeste, regiões que responderam por 65% de toda a exportação brasileira de soja e milho no mesmo ano. Isso se deve, em parte, ao fato de duas das principais vias hidroviárias — Teles-Pires e Araguaia-Tocantins —, que poderiam permitir o escoamento dessa produção pelos portos localizados ao norte do país, ainda se apresentarem pouco desenvolvidas para o transporte de grandes volumes de cargas.

Para as hidrovias não há regulação tarifária, ficando a cargo dos operadores a precificação, que é determinada pela concorrência com os demais modais. Uma vez que a demanda pelo modal é superior à capacidade dos operadores, há a possibilidade de garantia de algum aumento da margem de lucro até os limites impostos pelos transportadores de outros modais e pela livre entrada no setor. A única restrição de entrada para o operador de transporte hidroviário é a exigência de que a empresa seja brasileira.

Por incorrer em custos bem mais baixos do que o valor que conseguem cobrar pelos seus serviços, o transportador hidroviário tem vantagens em relação ao operador ferroviário e ao transportador rodoviário, uma vez que explora recursos naturais e públicos sem necessidade de arcar com pedágios ou forma similar de contribuição pelo direito de exploração das hidrovias. Assim, há que se pensar em eventual regulação, que permita extrair desse transportador o excedente gerado pelo bem público, como forma de ajudar na expansão do uso do modal, por exemplo, financiando a implantação de novas hidrovias e a manutenção das que já estão em uso.

Dentre os maiores entraves para o desenvolvimento da exploração do transporte hidroviário está a falta de um direcionamento sincronizado entre os agentes planejadores do setor. São diversos os planos para o setor, desenvolvidos no âmbito de diferentes estruturas federais. Alguns deles não apresentam coordenação eficiente e, em casos extremos, até se contradizem. Existem planos para o setor elaborados pela SPNT do Ministério dos Transportes, outros pela Empresa de Planejamento e Logística (EPL), outros pela Casa Civil em conjunto com o Ministério do Planejamento e, finalmente, alguns pelo DNIT, que, além de planejar, é o responsável legal pela implementação dos projetos.³³

Por fim, não é demais lembrar que outro possível limitador da expansão do uso do transporte hidroviário é a competição que este modal gera pelo uso dos recursos hídricos. Por esse motivo, são necessárias diversas ações para garantir que o trânsito das embarcações não comprometa os outros usos da água, especialmente os necessários à sobrevivência humana e animal.

1.6 Modal dutoviário

Entende-se por transporte dutoviário aquele efetuado no interior de uma linha de tubos, através de pressão sobre o produto a ser transportado ou por arraste deste produto por meio de um elemento transportador. Neste modal, à diferença dos demais, o veículo que efetua o transporte é fixo, enquanto o produto a ser transportado é que se desloca. A infraestrutura de uma dutovia

³³ Plano Nacional de Integração Hidroviária (PNIH) – ANTAQ; Plano Hidroviário Estratégico (PHE) – SPNT do Ministério dos Transportes e EPL; PACs 1 e 2 – Secretaria do Programa de Aceleração do Crescimento (SEPAC) do Ministério do Planejamento; Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Socioambiental (EVTEAS) – DNIT.

é constituída de três elementos essenciais: os terminais, com os equipamentos de propulsão do produto; os tubos e as juntas de união; e os equipamentos de monitoramento da rede. Os dutos podem ser dos seguintes tipos: enterrados, geralmente a cerca de 90 cm de profundidade do solo, sendo sinalizados na superfície; aéreos, com berços ou hastes de sustentação; ou submersos. Em todos os casos, há baixos conflitos com o uso da terra.

Os terminais e as ligações, instalados em pontos estratégicos da tubulação, seguindo normalmente as localizações dos mercados, marcam onde os produtos são transferidos a veículos de outras modalidades, ou bombeados para as tubulações menores de distribuição aos diversos usuários ou ainda abastecem linhas de produção nas indústrias consumidoras.

No Brasil, as instalações de refino, maiores demandantes deste modal de transporte, encontram-se principalmente, próximos à linha da costa, uma vez que a intensa extração do petróleo no Brasil é marítima. Sendo assim, parte significativa da infraestrutura de dutos está localizada na costa, onde também se localizam os portos e há maior concentração populacional. No entanto, o maior gasoduto do país, que o liga à Bolívia para a importação de gás natural, cruza o território no sentido oeste-leste. Outros dutos de grande expressão são os de petróleo e seus derivados e álcool, que ligam o interior de São Paulo e a região Centro-Oeste.

As vantagens do transporte por dutovias estão na sua capacidade de atravessar até os terrenos mais difíceis, ser praticamente imune a fatores climáticos, ser pouco poluente, ter pouca influência na ocupação do solo, servir como capacidade de armazenamento, fornecer transporte a baixos custos e com baixos riscos de acidentes. Além disso, é altamente estável, confiável e disponível, geralmente operado 24 horas por dia, por depender de menor número de pessoas para operação.

Pelo fato dos produtos transportados não necessitarem de embalagem nem de um meio de transporte que se desloque, não há custos de locomoção do meio transportador no sentido inverso do da carga para buscá-la, reduzindo também a emissão de poluentes e o consumo energético. Por outro lado, o transporte por este modal exige volumes suficientemente grandes e se mostra adequado a produtos com larga escala de produção como os derivados do petróleo, liquefeitos ou em gás, e também minerais. Há também grande limitação no tipo de produto que pode ser transportado por este modal, sendo viáveis apenas os que têm forma fluida, aceitam

encapsulamento ou que podem ser transportados submersos em líquidos ou sobre pressão de ar.³⁴

Apresenta como desvantagem operacional sua reduzida flexibilidade, uma vez que os pontos de origem e destino são fixos e geralmente o transporte se dá em uma única direção. Não pode ser transferido para atuar em outras regiões, como acontece em outras modalidades, limitando o mercado a que atenderá. Os dutos são passíveis de sérios acidentes na indústria petrolífera, podendo interromper o processo, o que causa prejuízos, enormes transtornos operacionais e sérias contaminações ambientais, principalmente quando submersos. Ademais, pode expor pessoas ao risco de contaminações, incêndios, explosões e ações de terrorismo.

Embora se trate de um modal de baixa velocidade, essa limitação é compensada por sua alta disponibilidade, com fluxo constante de produtos e em grandes volumes. As características vantajosas já citadas têm feito com que a procura pelo transporte dutoviário aumente no mundo inteiro. A demanda é impulsionada pelos ganhos de segurança e estabilidade, que o modal tem conquistado com o uso de novas tecnologias de manutenção e monitoramento da tubulação, além do avanço proporcionado pelo uso de tubos aquecidos, que permitem o aumento da velocidade no transporte de petróleo bruto, em virtude da diminuição de sua viscosidade.

Como modalidade típica de transporte, ganhou importância quando da exploração comercial do petróleo e da distribuição de seus derivados líquidos e gasosos. Nas duas últimas décadas, ganhou o reforço de seu emprego no transporte de granéis sólidos, como o minério de ferro e o carvão mineral em mistura com a água, nos chamados minerodutos e carbodutos.³⁵

O transporte por dutos de curta distância geralmente é coordenado ao nível da empresa que usa ou comercializa o produto que se locomove pelos dutos, e, portanto, o transporte se confunde

³⁴ Neste último caso, o transporte é mais comum apenas para pequenas distâncias.

³⁵ É importante destacar que, embora se dê por via de tubulações, o transporte de água encanada e de dejetos urbanos não é considerado parte do setor de transportes, estando incluído no setor de “provisão de água e esgoto” nas análises setoriais, inclusive na desenvolvida a partir do modelo aqui proposto.

com o processo produtivo. Esses são os casos dos dutos de vinhos, suco de laranja e grãos, por exemplo.³⁶

Quando se trata da distribuição de petróleo bruto, derivados de petróleo, álcool, gás natural e outros, que são produzidos por uma indústria, mas comercializados e consumidos por outras, tem-se a possibilidade de se discutir o mercado de transportes como política pública. No entanto, até período recente no Brasil, verificava-se a dificuldade de se diferenciar, no preço final do produto transportado por dutos, a parcela do custo de transporte. Essa dificuldade decorria do fato da Petrobras ser a proprietária da quase totalidade do sistema de tubulações de transporte desses produtos e também a grande consumidora do serviço³⁷.

Diante disso, a ANP, agência atualmente responsável pela regulação dos mercados dos principais produtos transportados por dutos de longa distância no país e pela exploração deste modal de transporte, impôs à Petrobras que realizasse a separação contábil da atividade de transporte e criasse uma subsidiária com separação jurídica para construção e operação no setor de transporte dutoviário.³⁸ A transparência nos dados sobre custos de transportes tem como objetivo evitar distorções de mercado, como o subsídio no preço final dos combustíveis em estados distantes dos produtores, alvo constante de discussões políticas e reivindicações de estados produtores e transportadores.

O fato de parcela expressiva dos dutos ser propriedade da Petrobras faz com que a discussão sobre tarifação do transporte confunda-se com a discussão sobre o preço do produto transportado: gás, petróleo ou seus derivados e até mesmo o álcool. Por essa razão, há discussões sobre o subsídio cruzado no preço final dos produtos desta empresa estatal em diferentes estados do país.

Sobre a configuração de mercado, pode-se afirmar que a infraestrutura de transporte por dutos, via de regra, é construída para atender a uma demanda pré-existente de um único produtor ou

³⁶ Neste trabalho, foram considerados os dados de transporte do PNLT, no qual as informações disponíveis para este modal compreendem apenas o transporte de petróleo e seus derivados, gás natural e álcool, não sendo considerado o transporte de minérios, carvão, grãos e demais produtos processados.

³⁷ Quando não era diretamente proprietária do sistema, era indiretamente, por meio de uma de suas subsidiárias ou de sociedade com outras empresas, geralmente sendo a Petrobras a majoritária.

³⁸ Lei do Petróleo (Lei n. 9.478/97) e Lei do Gás (Lei n. 11.909/09).

distribuidor, caracterizando-se como um monopólio com monopólio, ou até se confundindo como estrutura verticalizada de produção. Assim, são necessários contratos de transporte bem estabelecidos, que prevejam uso intenso e constante da infraestrutura, de forma a diluir o custo fixo sem o acréscimo de um custo variável expressivo. Além disso, as obras de infraestrutura devem ser realizadas com base em uma projeção de demanda ao longo do tempo, que deverá ser precisa para que se justifique o investimento e se configure um uso racional dos recursos, uma vez que a infraestrutura provavelmente será de uso exclusivo e, portanto, não haverá possibilidade de compartilhamento de riscos e diversificação de usuários.

Dados dos anuários de 1995 a 2008 da ANTT indicam que, em média, 83% do total de toneladas sejam transportadas em oleodutos, 12% em gasodutos e 5% em minerodutos. Atualmente, são escassos os dados referentes a redes para minerodutos e demais produtos, não sendo, portanto, considerados no modelo regionalizado aqui proposto.

1.7 Outros modos de transporte

Além dos quatro modais de transporte doméstico brasileiros (rodoviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário), considerados de forma desagregada no modelo aqui proposto e descritos brevemente nas subseções anteriores, a matriz brasileira de transporte interior de carga ainda conta com outros dois importantes modais.

O primeiro deles é o de cabotagem, responsável pela movimentação de 8% do total de TKU, segundo dados do PNL 2009. Os principais produtos transportados por este modal, ainda segundo dados do PNL, são petróleo, derivados de petróleo, produtos químicos, produtos da pesca e outros produtos de carga geral com médio valor agregado. São limitados os dados sobre o volume movimentado por este modal, inclusive em relação à desagregação de origem-destino necessária para o modelo aqui proposto.

O segundo modal é o de transporte aéreo, cuja participação é muito menos expressiva em termos de volume de transporte de cargas, cerca de 0,5% do total de TKU, embora seja um modal com frete mais caro justamente por sua velocidade e frequência em rotas regulares, utilizado geralmente para cargas de maior valor agregado. Os dados desagregados sobre este transporte, para acesso público, também são escassos. As malhas dos dois modais mencionados estão exibidas na Figura 2.

Dentre os 110 produtos do Sistema de Contas Nacionais (SCN), restam ainda dois produtos relacionados ao setor de transportes: os serviços de correio e o transporte de passageiros, mantidos conforme desagregação regional proposta por Guilhoto (2010).

Figura 2: Rede de transportes – Cabotagem e aeroviário regular.
Fonte: Elaboração própria com *shapefiles* do Ministério dos Transportes.

2 CONFIGURAÇÃO DO MERCADO DE TRANSPORTES DE CARGA EM MODELOS DE EQUILÍBRIO PARCIAL

Conhecer o equilíbrio de mercado em termos de como a demanda por um dos modais de transporte responde à variação nos preços praticados por este modal ou por seus concorrentes é essencial para compreender como os choques de redução de custos de transporte afetam os participantes do mercado. Ainda que por uma representação de equilíbrio parcial, discute-se aqui a interação dos agentes do mercado de transporte, considerando uma configuração que se aproxime ao máximo possível da realidade brasileira.

A definição do equilíbrio parcial em uma economia de mercado do tipo marshalliana, apresentada nesta seção para o setor de transportes, pressupõe agentes racionais que maximizam suas funções de utilidade e firmas que maximizam seus lucros. Inicialmente, para entender o funcionamento do mercado, é importante discutir a definição do mercado relevante em análise.

Ao se considerar o serviço de transporte de carga como o deslocamento de produtos do ponto A até um ponto B, algumas considerações devem ser feitas. Esse serviço pode ser executado por diferentes modais de transporte, suscitando a discussão sobre quais modais fazem parte de um mesmo mercado relevante. Além disso, sabe-se que há diferenciação no produto oferecido por cada modal, uma vez que possuem atributos diferentes com relação à velocidade, consistência, frequência, disponibilidade e capacitação, conforme discutido anteriormente.

Em uma análise como a apresentada neste trabalho, os diferentes modais de transporte (rodoviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário) serão considerados como sendo de diferentes indústrias, mas, por apresentarem um determinado nível de substituição no transporte de determinados produtos, estarão dentro do mesmo mercado relevante, a depender da rota e do produto transportado.

Inicia-se, portanto, a discussão sobre a configuração de mercado no setor de transporte abordando como os diferentes modais e as diferentes rotas de transporte definem o que é conhecido na teoria da organização industrial como mercado relevante.

Conforme visto anteriormente, a definição do mercado relevante é essencial, visto que, dependendo da delimitação assumida, os resultados de uma análise de impacto econômico podem mudar significativamente.³⁹ Vale lembrar que mercados mais competitivos e com mais opções de consumo tendem a proporcionar efeitos ampliados em benefício do bem-estar econômico, enquanto naqueles em que o ofertante tem maior poder de mercado, pode-se verificar maior expropriação dos excedentes por parte desses ofertantes.

Para o julgamento de processos nos quais a delimitação de nível concorrencial é fundamental, no Brasil, o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE) destaca as dimensões produto e geográfica em sua definição de mercado relevante, conforme Resolução n. 15 de 1998:⁴⁰

Um mercado relevante geográfico compreende a área em que as empresas ofertam e procuram produtos/serviços em condições de concorrência suficientemente homogêneas em termos de preços, preferências dos consumidores, características dos produtos/serviços. A definição de um mercado relevante geográfico exige também a identificação dos obstáculos à entrada de produtos ofertados por firmas situadas fora dessa área. As firmas capazes de iniciar a oferta de produtos/serviços na área considerada após uma pequena, mas substancial, elevação dos preços praticados fazem parte do mercado relevante geográfico. Nesse mesmo sentido, fazem parte de um mercado relevante geográfico, de um modo geral, todas as firmas levadas em conta por ofertantes e demandantes nas negociações para a fixação dos preços e demais condições comerciais na área considerada (BRASIL, 1998).

A dimensão produto diz respeito ao grau de substituição de cada um dos produtos ofertados, considerando seus atributos. Na análise de transportes aqui sugerida, essa dimensão será definida pela substituição entre os diferentes produtos ofertados pelas diversas indústrias do setor, sejam elas os transportes rodoviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário. Esses produtos podem ser considerados pelo consumidor representativo como produtos diferentes, porém similares.⁴¹ Nessa análise, deve-se levar em consideração atributos do modal de transporte e do produto a ser transportado. Barreiras de substituição entre modais podem ser impostas por: peso do produto, fragilidade, exigências de tipo de manuseio, perecibilidade e restrições de tempo

³⁹ Quando da definição teórica formal do modelo, mais especificamente na definição do aninhamento dentro das funções de produção, a delimitação de mercado relevante poderá pautar questões como a independência da alternativa irrelevante (IIA) e a separabilidade admitida na definição de compostos.

⁴⁰ Essa resolução tem como influência a definição de monopolista hipotético do *Horizontal Merge Guidelines* do departamento de justiça (DOJ, sigla em inglês) dos Estados Unidos.

⁴¹ Ao se definir a demanda do setor de transporte como uma demanda derivada, o consumidor também poderá ser uma firma que está maximizando seus lucros e também decide sua compra conforme um problema de otimização dos usos de seus recursos, mas, neste capítulo, firmas e indivíduos serão tratados por consumidor.

de acesso ao destino final. Dessa forma, o conjunto de atributos do modal e as características do produto a ser transportado determinarão se um tipo de transporte concorre de fato ou não com outro.

Muito embora exista a disponibilidade de diversos modais em uma determinada rota, o tipo de mercadoria e suas características podem impedir seu transporte por um modal específico. Assim, a definição de mercado relevante em transportes é diferenciada pelo tipo de produto transportado.

Levando em conta essas limitações de uso de cada um dos modais no transporte dos diversos produtos considerados no modelo aqui proposto, utilizou-se uma base de dados de transportes na qual produtos e modais estão discriminados com adequado nível de representação da realidade. Desse modo, evitou-se, por exemplo, que o modal dutoviário aparecesse como concorrente no transporte de “bovinos e outros animais vivos”. No modelo aqui proposto, o único modal capacitado a realizar o transporte de todas as categorias de produtos consideradas é o rodoviário. Mais detalhes sobre a integração do modelo teórico aos dados utilizados no nesta tese serão apresentados na subseção 4.11.

Do ponto de vista geográfico, por exemplo, uma concessão ferroviária que reduza o valor do frete cobrado, devido a ganhos de eficiência, para uma rota entre os estados A e B, cujo trajeto está localizado a uma distância suficientemente grande de uma rota entre os estados C e D, operada por transportadores rodoviários, irá impor nenhum ou muito insignificante impacto na demanda pelo transporte rodoviário nesta rota entre C e D. Neste caso, pode-se concluir que, embora dois modais possam imprimir pressão concorrencial entre si, quando operam em uma mesma rota, a dimensão geográfica é capaz de anular essa pressão.

Nesse exemplo, a dimensão geográfica anula a pressão concorrencial que uma redução no valor do frete ferroviário poderia impor nos operadores rodoviários; isso ocorre por duas possíveis vias. A primeira via seria a da demanda, caso os consumidores do transporte rodoviário, que liga C e D, pudessem deslocar sua demanda para A e B. Todavia, sendo as duas rotas suficientemente distantes uma da outra, tanto em termos de origem quanto de destino, a redução no valor do frete não compensaria o deslocamento extra do demandante. A segunda via seria o deslocamento da oferta, que ocorreria se o transportador ferroviário pudesse operar entre C e D, o que muitas vezes não é possível devido à rigidez da infraestrutura ferroviária, ainda mais

em um país como o Brasil, com pequena malha e direitos de exploração das vias por meio de concessões exclusivas.⁴² De forma geral, quando se trata de modais como o ferroviário, o dutoviário e o hidroviário, cuja malha é escassa e rígida, o deslocamento da oferta entre rotas é inviável. Mesmo se fosse possível o deslocamento dos ofertantes, isso também incorreria em custos muitas vezes inviáveis para atender às diferentes regiões em trabalhos singulares ou pequenos.

O único modal que opera em todas as rotas, no modelo aqui definido, cobrindo todas as possíveis ligações entre pares de UF de origem e UF de destino da economia brasileira é o rodoviário. Sendo, portanto, o único modal a imprimir pressão concorrencial em todos os mercados relevantes, seja pela dimensão produto, uma vez que está apto a transportar todos os produtos, seja pela dimensão geográfica, garantida pela capilaridade da rede. Salienta-se que o nível de detalhamento espacial considerado neste estudo é o estadual, derivado da agregação de uma rede georreferenciada de ligações entre 551 regiões, contidas em 27 estados do Brasil mais o exterior. Mais detalhes sobre os dados utilizados e sua integração com o modelo aqui proposto serão apresentados na subseção 4.11.⁴³

Finalmente, pode-se definir que o mercado relevante, no caso dos transportes, pauta-se pela determinação da rota e do tipo de produto a ser transportado. Portanto, é adequada a modelagem que considera de forma independente os mercados de cada rota e de cada tipo de produto transportado. Neste sentido, este trabalho destaca-se por considerar não apenas a substituição entre modais, mas também a presença dos substitutos delimitados dentro de um mercado relevante, que, por sua vez, considera a dimensão geográfica, representada em um modelo de fluxos inter e intrarregionais georreferenciados em nível estadual para o Brasil, diferenciado por tipo de produto transportado.⁴⁴

⁴² Recentemente, com a Resolução n. 4.348, de 05 de junho de 2014, criaram-se mecanismos de operação das vias férreas concedidas por terceiros, mas ainda assim o deslocamento do operador com seu maquinário não é trivial, dado o baixo nível de interligação da malha.

⁴³ Embora existam cidades não atendidas pelo modal rodoviário, o nível de agregação estadual utilizado no estudo garante a cobertura de todos os espaços regionais por este modal.

⁴⁴ Ainda que o objetivo desta tese seja discutir o impacto de investimentos em infraestrutura de transportes, o instrumento disponibilizado poderá ser utilizado também para discussões sobre políticas de regulação, como ajustes em tarifas-teto, às quais a definição de mercado relevante também é de suma importância.

Dadas as definições de mercado relevante, Possas (1996) salienta a importância das elasticidades-preço dos substitutos como instrumento adequado para ajudar a delimitar esses mercados, definindo o nível de concorrência que produtos diferentes e localizados em áreas distintas imporão no mercado em análise. Altas elasticidades indicam que os produtos e as áreas estão em um mesmo mercado relevante, enquanto elasticidades nulas ou baixas indicam a não suscetibilidade aos concorrentes, por estarem distantes ou não se adequarem às necessidades do cliente.

Assim, a estimação das elasticidades-preço cruzado finaliza a discussão sobre mercado relevante. Dessa forma, vale ressaltar que, para que a teoria represente a realidade do setor de transporte brasileiro, espera-se que tais parâmetros sejam obtidos a partir da estimação da função de demanda, utilizando dados que representem a configuração real do mercado. A discussão sobre os métodos de estimação da demanda e dados utilizados para esta tarefa é apresentada na subseção 4.11.

Após a definição do mercado relevante, é de grande importância especificar corretamente o cenário concorrencial. Desse modo, será discutida, com apoio da teoria de modelos de equilíbrio parcial para mercados de oligopólio, uma configuração que se aproxime da realidade brasileira.

Quando analisado cada modal de transporte como tendo um mercado exclusivo, sem considerar a pressão concorrencial exercida pelos outros modais, pode-se dizer que os transportes ferroviário e dutoviário têm garantia de monopólio em suas rotas concedidas. O mercado do modal hidroviário é caracterizado por variações no tipo de concorrência, podendo apresentar concorrência perfeita, concorrência monopolística, oligopólio e, em casos extremos, até monopólio. Destaca-se que no mercado hidroviário verificam-se livres entrada e saída para empresas nacionais, o que gera concorrência ao menos potencial em todos os mercados.⁴⁵ Por fim, pode-se admitir que no modal rodoviário verifica-se uma configuração próxima a de concorrência perfeita.

⁴⁵ Segundo a Lei n. 9.432/97, que dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário, há limitações à entrada na operação de transporte interior por este modal apenas para empresas estrangeiras. Mas, embarcações estrangeiras podem operar desde que sob controle de uma Empresa Brasileira de Navegação (EBN), caracterizando, assim, um mercado de livre entrada e de fácil contestação.

No entanto, a análise dos mercados de cada modal, isoladamente, não faz sentido quando mais de um modal está presente no mercado relevante. Uma vez que o modal rodoviário, caracterizado por ser um mercado competitivo, atende a todas as rotas e a todos os possíveis produtos transportados, não se verificará situação de pleno poder de monopólio em nenhum mercado relevante definido no estudo, tanto na dimensão geográfica como na dimensão produto.

Conforme salienta Perloff (2008), quando o governo cria um monopólio, proibindo a entrada de concorrentes diretos no setor, o poder de monopólio pode ser rapidamente reduzido, permitindo a entrada de outras firmas neste mercado ou em mercados de “substitutos próximos”.

Mesmo em mercados de transportes regulados e com garantia de monopólio para um modal específico, por exemplo, no caso brasileiro os modais ferroviário e dutoviário sofrem pressão concorrencial do modal rodoviário. À medida que uma nova firma entra, o monopolista sente-se obrigado a reduzir seu preço para competir. No caso brasileiro do transporte ferroviário de carga, essa pressão não foi explicitamente prevista no momento da concessão da linha férrea, mas, mesmo assim, é exercida por concorrentes, na mesma rota, com o uso do modal rodoviário. Dessa forma, este modal exerce significativa influência na definição das tarifas praticadas pelo modal ferroviário, muitas vezes de forma mais contundente do que a regulamentação da própria ANTT. Conforme mencionado anteriormente, os operadores ferroviários praticam tarifas abaixo do preço máximo permitido e definido pelas regras de concessão, devido à pressão concorrencial do modal rodoviário (ANTT; LABTRANS-UFSC, 2010).

Neste ponto, algumas colocações e uma representação gráfica do problema podem ajudar a entender a configuração do mercado.

- i.* Conforme mencionado anteriormente, na descrição de cada modal, o custo variável e o custo marginal do modal rodoviário são os mais elevados dentre os considerados neste trabalho.
- ii.* Conforme a definição de mercado competitivo no setor de transporte, proposta por McCarthy (2001), o modal rodoviário apresenta características que o posicionam neste tipo de mercado. Os transportadores rodoviários não conseguem individualmente alterar os preços de equilíbrio do mercado, caracterizando-se como tomadores de preços.

Investimentos em propaganda e diferenciação do produto existem, porém são insignificantes, e, embora não haja informação perfeita, esta existe em nível razoável. Além disso, existem, principalmente, livres entrada e saída no mercado e mobilidade dos fatores de produção. Essas características levam os ofertantes, neste setor, a operarem com um nível de preços próximo ao de seus custos marginais, uma vez que é um mercado facilmente contestável pelos baixos custos de entrada de um novo operador.

- iii. O modal rodoviário tem atributos, de velocidade, disponibilidade e capacitação, desejáveis pelo consumidor de transporte, tornando-o atrativo e apto a atuar no transporte doméstico de todos os produtos.

Diante disso, é razoável admitir que, mesmo em um cenário em que existam diferenciação de produtos entre os diversos modais e alguma garantia de mercado para modais específicos, o preço do modal rodoviário será um limitante rígido do nível máximo de precificação dos demais modais. Castro (2003) destacou o modal rodoviário como o dominante no mercado brasileiro, uma vez que este pauta o limite superior das tarifas dos demais modais. Por ser um modal com atributos desejáveis em termos de alta velocidade, capilaridade e adaptabilidade, além de exigir baixos custos de transbordo, sempre irá imprimir pressão concorrencial, ainda que com limites de custos superiores. Wilson *et al* (1988) observaram a mesma situação para o caso dos Estados Unidos.⁴⁶

Postas essas questões e considerando um mercado imperfeito, com diferenciação de produtos, apresenta-se no Gráfico 4 uma faixa teórica de possíveis preços de atuação das firmas ofertantes dos diferentes modais de transporte, denominada “equilíbrio intermediário”. Os preços estarão entre P_M e P_{C-LP} e são definidos no intervalo teórico, delimitado pelo equilíbrio de monopólio (E_M), em que a receita marginal iguala o custo marginal, e pelo equilíbrio de concorrência perfeita de longo prazo, em que o preço iguala o custo marginal, representado por E_{C-LP} .

⁴⁶ Wilson *et al* (1988) apontam que a tendência dos modais ferroviário e hidroviário é se orientar pelo modal dominante, o rodoviário. Esse comportamento foi detectado em análise da tarifação ferroviária no período subsequente à desregulamentação, nos Estados Unidos, no transporte de grãos. Nesse caso, a inflexibilidade imposta pela regulamentação anterior fazia com que as tarifas ferroviárias permanecessem relativamente constantes, enquanto as tarifas rodoviárias oscilavam ao sabor do mercado. Após a desregulamentação, observou-se um aumento significativo da covariância (positiva) entre as séries de tarifas praticadas pelos dois modais.

Gráfico 4: Equilíbrios em mercados competitivos e em mercados com poder de monopólio.

Os limites dos preços de concorrência perfeita irão variar conforme os custos de cada modal e conforme a definição de análise, se de longo ou curto prazo. Para modais em que o operador tem que realizar os investimentos nas vias, seja, por exemplo, implementando dutos ou linhas férreas, o retorno dos investimentos deve ser extraído da operação, quando não há compartilhamento da rede sob concessão. Dessa forma, a faixa de precificação para a operação desses modais deve estar limitada entre P_M e P_{C-CP} .

Tal necessidade de remunerar o capital do tipo *sunk cost* com a remuneração da operação do serviço de transporte tira as vantagens competitivas, em termos de menor custo variável, dos modais mais econômicos na operação de longa distância e alta densidade, como os modais ferroviário e dutoviário, fazendo com que eles operem entre P_{C-CP} e P_M , sob a restrição competitiva do transporte rodoviário, que opera no seu P_{C-LP} .⁴⁷

⁴⁷ Neste estudo, são considerados como *sunk cost* os custos fixos, ou seja, aqueles que não dependem do volume produzido, considerados irrecuperáveis por conta de um investimento realizado, geralmente em infraestrutura, a qual não poderá ser readaptada para produção de outro bem que não o inicialmente previsto. No caso, a construção de linha férrea, dutovia ou rodovia.

Estudos realizados pela ANTT e LABTRANS-UFSC (2010), ANTF (2011) e ANTT (2011b) indicam que o custo médio do transporte ferroviário, quando consideradas a construção e a manutenção da via, é muito próximo e, em algumas situações, até superior ao preço praticado pelo setor rodoviário. Essa situação provoca uma pressão competitiva, que torna o modal ferroviário, em muitas rotas e para o transporte de diversos produtos, tomador de preços do modal rodoviário, operando abaixo do *price cap* imposto pelo regulador, o qual considera o custo médio calculado para o modal ferroviário considerando o custo de construção da via.

No que diz respeito a como considerar a configuração do mercado no modelo aqui proposto, duas alternativas poderiam ser adotadas. A primeira consideraria que há pressão competitiva em todos os modais, exercida principalmente pelo modal rodoviário e, quando não for o caso, exercida pelo regulador, cuja missão é garantir que os preços praticados pelos concessionários se aproximem do que se verificaria em um mercado competitivo onde a receita total iguala o custo total, com lucro econômico zero.

A segunda possibilidade seria implementar uma modelagem mercado a mercado, que se resumiria à definição de um jogo entre ofertantes, por meio de um modelo teórico formal. O equilíbrio se daria conforme maior ou menor fosse o poder de mercado de cada modal, definido por uma relação inversa do módulo de sua elasticidade-preço próprio, também conhecido como *mark-up* de Lerner (LERNER, 1934).

Para formalização deste modelo, considerando o transporte como produto que admite diferenciação, recorre-se tipicamente a um jogo estático *à la* Bertrand (DENECKERE; DAVIDSON, 1985; FARRELL; SHAPIRO, 1990; WERDEN; FROEB, 1994). Tal jogo é caracterizado por firmas que escolhem o preço que maximizam seus lucros, dado o preço escolhido pelas rivais.

A racionalidade dos agentes em um jogo desse tipo define-se pelo problema de maximização do lucro π_i de cada firma i , conforme definido na expressão (1).

$$\pi_i = D_i(T, \cdot) t_i - D_i(T, \cdot) c_i \quad (1)$$

Onde:

$D_i(T, .)$ é a curva de demanda enfrentada pela empresa representativa do modal i , dados o vetor de tarifas de todos os modais participantes no mercado relevante, denotado por T , e os atributos do produto ofertado (.);

t_i é a tarifa praticada pela firma i que ocupa a linha i , no vetor de tarifas T ;

c_i é o custo médio enfrentado pela firma i .⁴⁸

Admitindo mais de um participante no mercado e um jogo estático *à la* Bertrand, isto é, com competição em preços, todas as firmas desta indústria procuram maximizar seus lucros individualmente por meio da escolha de sua tarifa ótima de equilíbrio. Isso se verifica quando a condição de primeira ordem (CPO) para a função lucro é satisfeita, conforme ilustra a equação (2):

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial t_i} = D_i(T, .) + (t_i - c_i) \frac{\partial D_i(T, .)}{\partial t_i} = 0 \quad (2)$$

Dessa expressão obtém-se a demanda de cada participante do mercado relevante como uma parcela da demanda total a ser determinada por uma função dos atributos do produto que ele comercializa e da tarifa cobrada por este serviço. Como é de se esperar de um bem normal com demanda negativamente inclinada e com substitutos, como é o caso do mercado de transportes, quando um transportador aumenta sua tarifa, alguns consumidores deixam de consumi-lo e outros passam a consumir produtos de outras marcas ou substitutos próximos. Por exemplo, o consumidor de transporte de cargas pelo modal ferroviário poderia passar a consumir o rodoviário ou hidroviário, ou vice-versa.

Tomando-se $\sigma_{ii}(T)$ como a elasticidade-preço próprio, ou seja, a variação percentual da quantidade demandada do produto i em relação a uma variação percentual no preço deste mesmo produto, e $\sigma_{ij}(T)$ como a elasticidade-preço cruzado, isto é, a variação percentual da

⁴⁸ Para efeito de simplificação, em longo prazo, pode-se admitir que o custo fixo é zero, uma vez que todos os insumos podem variar e, então, assume-se que custo médio é igual ao custo marginal.

quantidade demandada do produto i dada uma variação percentual no preço do produto j .⁴⁹ Admitindo um mercado relevante de transporte de um determinado produto, cujas rotas dispõem de modais substitutos, espera-se que as elasticidades-preço próprio e preço cruzado, definidas em (3) e (4), tenham sinais negativo e positivo, respectivamente:

$$\sigma_{ii}(T) = \frac{\frac{\partial D_i(T,.)}{D_i}}{\frac{\partial t_i}{t_i}} < 0 \quad (3)$$

Ou seja, para bens normais, quanto maior seu preço, menor a quantidade demandada (elasticidade-preço próprio é negativa). E, adicionalmente

$$\sigma_{ij}(T) = \frac{\frac{\partial D_i(T,.)}{D_i}}{\frac{\partial t_j}{t_j}} > 0 \quad (4)$$

No caso de um mercado com bens substitutos, a elasticidade-preço cruzado é positiva, visto que, quando o preço de um bem substituto j sobe, a demanda pelo produto i em questão aumenta.

É possível também definir uma expressão de *mark-up* da empresa, como apresentado em (5), e relacioná-la à elasticidade apenas fazendo algumas manipulações algébricas na CPO (2), de modo a se obter a relação expressa em (6).

$$Markup_i = M_i = \frac{(t_i - c_i)}{t_i} \quad (5)$$

⁴⁹ Neste momento, os subscritos i e j são utilizados para se referir a firmas distintas, ou seja, $\forall i \neq j$.

De (2), tem-se que $\frac{(t_i - c_i)}{t_i} = -\frac{D_i(T,.)}{\partial D_i(T,.)} \cdot \frac{\partial t_i}{t_i}$, logo, chega-se a:

$$Markup_i = M_i = \frac{(t_i - c_i)}{t_i} = -\frac{D_i(T,.)}{\partial D_i(T,.)} \cdot \frac{\partial t_i}{t_i} = -\frac{1}{\sigma_{ii}(T)} \quad (6)$$

Dessa relação, tem-se que o *mark-up* da firma *i* será tanto maior quanto menos elástico for o seu produto, ou seja, quanto menos a sua quantidade demandada diminuir por causa de um aumento no seu preço (LERNER, 1934). Este é um indicativo de que o poder de mercado está inversamente correlacionado à elasticidade-preço próprio do produto. Logo, com a estimação da função de demanda e obtenção das elasticidades, pode-se ter ideia do nível de poder de mercado do transportador.

Ademais, as elasticidades, ou seja, a sensibilidade de cada modal a variações do seu próprio preço, definiriam quão próximo ou distante cada modal estaria de um equilíbrio competitivo (E_{C-LP}) ou de um equilíbrio de monopólio (E_M), conforme ilustrado no Gráfico 4.

Esse esquema de modelagem foi internalizado em modelos de EGC a partir do trabalho desenvolvido por Cory e Horridge (1985), em uma versão estática do modelo ORANI nos moldes de Harris (1984). Neste estudo, Cory e Horridge (1985) simulam três diferentes hipóteses de formação de preço para as firmas. A primeira, como no modelo ORANI de competição perfeita, trata as firmas como tomadoras de preço; assim, o preço é igual ao custo marginal de produção (igual ao custo médio de longo prazo). A segunda é uma hipótese de competição monopolística, permitindo a cada firma fixar um *mark-up* monopolístico sobre o custo marginal (custo variável), conforme a percepção da elasticidade de demanda do seu produto (*mark-up* de Lerner). Por fim, na terceira, denominada hipótese de paridade dos preços de importação, as firmas domésticas adotam os preços dos seus concorrentes externos (produtos importados). Esta última hipótese, assim como no modelo de Harris (1984), é utilizada para que se possa especificar preços de forma arbitrária.

No modelo de Cory e Horridge (1985), admitem-se as livres entrada e saída nos mercados, as quais asseguram que cada indústria obtenha lucro econômico zero e que o equilíbrio de longo prazo seja mantido. Por outro lado, o modelo de Abayasiri-Silva e Horridge (1996), uma extensão do modelo de Cory e Horridge (1985), diferencia o comportamento maximizador das

firmas entre curto e longo prazo. Como em Harris (1984), admite-se a hipótese de que, no curto prazo, o número de firmas em certo mercado não varia, gerando lucro econômico positivo ao setor; nessa hipótese, as firmas dentro de cada setor obtêm o mesmo nível de lucro econômico. No longo prazo, por seu turno, o número de firmas se ajusta para assegurar lucro econômico zero, vigorando a hipótese de livres entrada e saída nos mercados. O aspecto teórico desses mecanismos fundamenta-se na abordagem de equilíbrio de Lerner (1934). Em outras palavras, o lucro econômico positivo, gerado em curto prazo, atrairá novas firmas ao mercado, até o momento no qual o setor passe a apresentar lucros normais (lucro econômico zero). A existência de lucros normais representa o período de longo prazo no modelo. Em uma análise do setor de transporte brasileiro, Betarelli Júnior (2013) internalizou esse mecanismo em seu modelo de EGC não regionalizado, para uma análise de políticas de regulação dos setores ferroviário e de cabotagem.

No entanto, para este trabalho, assumiu-se a primeira alternativa de solução para o equilíbrio de mercado, ao supor que as firmas operam em um mercado competitivo. Essa é uma hipótese simplificadora, mas fundamentada na realidade do setor no Brasil, em que o modal rodoviário é altamente competitivo e os setores ferroviário e dutoviário tendo que diluir os custos fixos na operação e sendo regulados, veem suas possibilidades de lucros extraordinários exauridas, ou seja, é razoável a hipótese de mercados competitivos em que a receita total se iguale ao custo total. Ademais, soma-se a isso o objetivo de avaliação de impacto de investimentos na infraestrutura de transportes, análise típica de longo prazo.⁵⁰

Desse modo, conforme artigo de Bocker (2000), que avalia o estado da arte dos modelos de EGC aplicados, a análise de mercado adotada estaria inserida na linha mais popular dos trabalhos publicados recentemente. Ainda que se admita a hipótese de firmas tomadoras de preços, há também a substituição entre modais e produtos heterogêneos na economia. Tal flexibilização se dá ao se introduzirem no modelo funções de produção do tipo CES e um mecanismo de substituição entre as margens de transporte. Dessa forma, aproxima-se a

⁵⁰ Ainda sobre a possibilidade de haver elevado poder de mercado no setor por meio de conluio, pode-se dizer que o alto número de participantes no setor de transporte rodoviário dificulta a coordenação para atingir um equilíbrio específico. Em outras palavras, a probabilidade de que as firmas tenham preferências divergentes em relação à escolha do equilíbrio de conluio aumenta com o número de participantes envolvidos (GENESOVE; MULLIN, 1998).

configuração teórica a um mercado de concorrência monopolística, no qual há possibilidade de substituição entre os modais de transporte.

A função de produção do tipo CES flexibiliza, portanto, a estrutura ao introduzir a racionalidade de competição monopolística no modelo (HERTEL, 1985; HERTEL; MOUNT, 1985; BROCKER, 1995). Tais mecanismos serão descritos e especificados nas subseções 4.2.1 e 4.11.2.

2.1 Economia espacial e custos de transporte

Outras questões relevantes a serem consideradas na modelagem econômica de transportes são a distribuição espacial heterogênea das capacidades produtivas e dos mercados e os impactos que o setor de transporte pode gerar em um mercado que enfrenta ou não economias de escalas e/ou de aglomeração.

As vantagens comparativas na economia podem ser decorrentes da presença de recursos com rigidez de mobilidade, como os recursos naturais, a exemplo da presença de minas de metais, minérios e minerais, clima que inclui temperatura e/ou pluviosidade, relevo, hidrografia, entre outros; ou devido a ganhos de escala ou de aglomeração, perfazendo ampla literatura da NGE.

Sob essa ótica, o ganho de eficiência em transporte terá um efeito na economia significativamente maior do que o de um típico insumo, em termos de economia em uma função de produção. O desenvolvimento do sistema de transportes favorece o aumento do tamanho dos mercados que os ofertantes e demandantes estão aptos a acessar, promove contatos, melhora os níveis de comunicação e informação, além de melhorar o *matching* de necessidades nos mercados (QUINET; VICKERMAN, 2004).

Em uma economia com ocupação heterogênea do espaço e presença de vantagens comparativas, os custos de transporte atuam como fatores de impedância, ao exercerem papel fundamental no equilíbrio do comércio inter-regional por meio da influência que têm sobre preços finais, quantidades transacionadas e bem-estar dos consumidores.

Para o entendimento do papel do transporte na organização espacial, analisa-se uma modelagem simplificada, que admite produtividades diferentes em regiões diferentes. O papel de impedância dos custos de transporte podem ser expressos, de forma simplificada, pelo efeito

no deslocamento da curva de oferta, o que afeta diretamente o equilíbrio entre oferta e demanda em um mercado que considere o comércio entre regiões.

Nesse contexto, é introduzido o conceito de margem de transporte, que define os custos de deslocamento dos produtos dos pontos de produção até o ponto de consumo. O pressuposto utilizado em relação à existência de bens-margem é que os custos de deslocamento, para mover produtos do produtor até o consumidor final, precisam ser incluídos nos preços do comprador.⁵¹

Em um primeiro momento, considera-se uma economia com bens homogêneos entre as regiões. Tais regiões possuem produtividades diferentes e há comércio inter-regional com custos de transporte zero. Neste cenário, o preço de equilíbrio de mercado se dá pela soma das curvas de oferta e de demanda de cada região, conforme exposto no Gráfico 5.

Gráfico 5: Fluxo de comércio inter-regional. Equilíbrio de mercado em uma economia sem custos de transporte. (a) Região A; (b) Região B; e (c) Mercado total.

Na região A, verifica-se o novo preço de equilíbrio (p^*), obtido pela possibilidade de comércio inter-regional, em que o excesso de demanda em relação à produção nesta região é suprido pelos produtos oriundos de B. Enquanto na região B haverá um excesso de oferta, que será exportado sob este mesmo preço.⁵² A região hachurada no diagrama (a) representa a economia

⁵¹ Do ponto de vista contábil, o preço ao consumidor (final) será o preço básico somado de margens, que podem ser desagregadas em margens de transporte e de comércio mais os impostos e tarifas e subtraídos de eventuais subsídios.

⁵² Ao incluir a especialização das economias na discussão, o preço de mercado inter-regional, superior ao de equilíbrio em uma determinada região, pode se caracterizar como um estímulo a novos investimentos, promovendo realocação de recursos produtivos e, por sua vez, especialização. Dessa forma, no exemplo ilustrativo apresentado, a região que enfrenta custos inferiores aos praticados no mercado inter-regional, no caso a região B, receberá novos investimentos na produção do bem em questão e se especializará, chamando a discussão de economias de escala ao modelo. Simultaneamente, os investimentos na produção deste bem em A devem se reduzir, estimulando a especialização em outros bens, uma vez que o custo de oportunidade de se produzir em B é inferior ao de se produzir em A. Esse resultado é compatível com a teoria de Heckscher-Ohlin, derivada de uma análise de

que se obtém em A ao pagar um preço inferior em relação à P_A . Por outro lado, na região B , verifica-se um rendimento extra na oferta, cujo preço passa a ser superior ao que seria em uma economia fechada ($P^* > P_B$). Esse rendimento supera em termos líquidos a redução da demanda de Q_B para Q_{dB} , com os ganhos no lucro provenientes da expansão da oferta de Q_B para Q_{sB} a um preço de comercialização maior.⁵³

Ao se introduzirem os custos de transportes, com o objetivo de tornar o modelo mais realista, o equilíbrio em uma economia com comércio entre regiões é deslocado de E para E' , conforme mostra o Gráfico 6. Neste cenário, os preços ao consumidor são superiores ao equilíbrio da economia sem custos de transporte, o que, por conseguinte, implica uma menor quantidade do produto sendo transacionada em ambos os mercados.

Gráfico 6: Fluxo de comércio inter-regional. Equilíbrio de mercado em uma economia com custos de transporte. (a) Região A; (b) Região B; e (c) Mercado total.

O custo de transporte caracteriza-se como uma força limitante do comércio inter-regional, pois apresenta implicações restritivas no nível de especialização das regiões. Além disso, impõe uma redução do bem-estar que o comércio inter-regional sem impedâncias poderia potencialmente gerar. Ao considerar os custos de transporte e os benefícios absorvidos pelas regiões A e B no comércio regional, estes serão menores, porém ainda positivos, tanto do lado da demanda na região A quanto da oferta na região B . A perda de bem-estar no mercado está representada pela área hachurada no diagrama (c) do Gráfico 6. Sob essa ótica serão discutidos

equilíbrio parcial, que considera apenas o lado da oferta, com base nas vantagens comparativas propostas por David Ricardo, e deverá ser tratada sob uma ótica mais atual, conforme proposta por Krugman (1979) (OHLIN, 1933; SAMUELSON, 1948; KRUGMAN; OBSTFELD, 1991).

⁵³ A configuração proposta no Gráfico 5 é simplista e tem apenas fins didáticos para formulação do problema que inclui os custos de transporte no passo seguinte, exibido no Gráfico 6.

os efeitos das reduções de custos de transporte no desenvolvimento das regiões do Brasil, ao considerar como as economias de escalas amplificam ou reduzem esses resultados, uma vez que elas afetam a inclinação da curva de oferta.

No limite, a discussão para o entendimento da geografia das atividades econômicas esbarrará no *trade-off* entre retornos crescentes de escala (especificação) e custos de transportes (KOOPMANS, 1957; KRUGMAN, 1995).

O cenário adotado na modelagem de equilíbrio geral será menos restritivo do que o teórico apresentado nesta seção, uma vez que um mecanismo proposto por Armington (1969) foi internalizado ao modelo, permitindo considerar a substituição imperfeita entre os bens provenientes das diversas regiões. Esse mecanismo flexibiliza a hipótese de bens homogêneos, adotada no exemplo aqui apresentado, e está detalhado na subseção 4.2.1.

Ao considerar o transporte como um facilitador do comércio inter-regional na discussão de impactos regionais, define-se o setor de transporte como uma demanda derivada; essa definição também se verifica ao considerar o transporte como um insumo produtivo. Assim, a demanda por transporte será dependente da relação de comércio entre duas regiões e da flexibilidade da capacidade produtiva, de forma que a demanda por transportes seja também dependente do nível de substituição entre os insumos e produtos das diversas regiões em um modelo.

Neste sentido, um modelo formal de equilíbrio parcial para tal problema pode ser definido conforme o proposto por Samuelson (1977) e descrito na configuração de um modelo empírico para o Brasil no trabalho de Castro (2003). Na modelagem de transportes que considera este setor como resultante de uma demanda derivada, a racionalidade de maximização dos lucros se dá via problema dual de minimização dos custos enfrentado pelos agentes que consomem transportes.

Admite-se que a demanda por transportes deriva do desejo de empresas e consumidores de transacionarem produtos ou insumos provenientes de outras regiões. Dessa forma, o estudo das despesas com transportes de carga deve considerar, obrigatoriamente, a estrutura dos mercados de oferta e demanda do produto do qual deriva a demanda por transporte. Outros fatores a serem considerados são a própria estrutura de mercado de transporte e sua respectiva estrutura de tarifas, conforme abordado anteriormente. A estrutura de mercado da oferta de transporte irá permitir maior ou menor discriminação de preços por serviços ou segmentos do mercado,

enquanto sua estrutura de custos estará relacionada aos atributos do serviço, tais como distância, peso, valor da mercadoria transportada, entre outros.

Com base em Samuelson (1977), pode-se derivar um modelo teórico de determinação do frete para o caso de serviços prestados em uma rota com origem e destino bem definidos. Inicialmente, admite-se que, em cada localidade, haja muitos ofertantes e demandantes da mercadoria a ser transportada, caracterizados por uma função de oferta agregada $S(p)$ e uma de demanda agregada $D(p + t + L(q))$, respectivamente, onde p é o preço da mercadoria, t a tarifa de transporte, $L(q)$ o custo logístico adicional do usuário e $C(\cdot)$ o custo total de produção do transportador. Assim, a função lucro do transportador é definida por:

$$\pi_i = tD(p + t + L(q)) - C(D(p + t + l(q))) \quad (7)$$

Supondo que a indústria de transporte é formada por agentes que maximizam seus lucros, cuja representação ocorre de forma simplificada sem considerar competição entre modais ou transportadores, tem-se a racionalidade de maximização de uma empresa que detém o monopólio da atividade de transporte. Ao se aplicar a CPO, supondo-se que a decisão do transportador seja escolher t , obtém-se:

$$t = \frac{\partial C}{\partial D} + p\left(\frac{1}{-e_D} + \frac{1}{e_S}\right) \quad (8)$$

Verifica-se, portanto, que o transportador estabelecerá sua tarifa como uma função do seu custo marginal de produção, do preço do produto a ser transportado e das elasticidades-preço próprio da oferta (e_S) e da demanda (e_D) do produto transportado.

A equação (8) mostra que quanto maior for o preço da mercadoria, maior será a tarifa. No mesmo sentido, quanto menores as elasticidades da demanda ou da oferta, isto é, quanto menos sensíveis forem a variações de preço do produto transportado, maior será a tarifa de transporte. Assim, transfere-se o poder de mercado do produto transportado ao transportador, que poderá aumentar sua tarifa, quanto mais o produto transportado tiver seu preço final insensível a variações no preço. Procedendo dessa maneira, o transportador monopolista extrai um ganho extraordinário tanto dos ofertantes quanto dos demandantes, levando em consideração as sensibilidade de ambos a variações nos preços na origem e no destino, respectivamente.

Duas situações alternativas derivam da situação básica acima descrita. A primeira considera muitas localidades de demanda, ao invés de uma única. Nesse primeiro caso, o transportador monopolista, servindo a um único ponto de demanda, enfrenta uma elasticidade da oferta igual a infinito. No segundo caso, análogo ao primeiro, há muitos pontos de oferta, cada um servido por um único transportador, o qual perceberia para si uma elasticidade da demanda também igual a infinito. Além dessas duas situações, há também o caso polar de competição perfeita, no qual as tarifas de transporte são simplesmente determinadas pelo custo marginal de produção dos serviços.

Vários modelos intermediários e mais complexos podem ser elaborados, ao levar em consideração estruturas de mercado intermediárias entre o monopólio e a competição perfeita do produto a ser transportado, destacando mais uma vez a importância de uma análise de equilíbrio geral, na qual os mercados relevantes são definidos de forma espacialmente abrangente. Não obstante, as conclusões sobre a formação dos preços de transporte podem admitir algumas das seguintes regras:

- a) As tarifas de transporte tendem a aumentar conforme o valor unitário da mercadoria transportada.
- b) As mercadorias que apresentam uma maior elasticidade de oferta ou de demanda tendem a pagar menores tarifas de transporte.
- c) As estruturas de mercado da oferta e da demanda do bem transportado têm efeito sobre as tarifas para transporte desse bem.
- d) As tarifas de transporte serão tanto mais próximas dos custos marginais de produção quanto mais próximo de uma estrutura de mercado de concorrência perfeita o produto transportado estiver inserido.

Essas características têm implicações não apenas na configuração da modelagem teórica a ser implementada, mas principalmente na distribuição das margens de transportes verificada nos dados da economia brasileira utilizados para a definição do equilíbrio inicial do modelo aqui desenvolvido.

Destaca-se que a teoria exposta pressupõe um serviço de transporte único ou não diferenciado. Diante disso, ela será reconciliada, neste trabalho, com a natureza multiproduto ou multiatributo dos serviços de transporte. Essa reconciliação permite, inclusive, reinterpretar teórica e empiricamente as diferenças de fretes observadas nos mercados, decorrentes dos diversos tipos

de serviço e diferentes atributos, os quais caracterizam o setor de transporte e são responsáveis por ocasionar maiores ou menores elasticidades de substituição entre os modais.

Finalmente pode-se concluir que, sob uma abordagem que considera a dimensão espacial da economia, o setor de transporte deixa de atuar somente como estabelecedor de preços finais, via custos, passando a influir, em última instância, no nível de produção dos demais setores da economia. Isso ocorre porque as dificuldades de acesso aos mercados ou aos consumidores são importantes variáveis que tratam da separação espacial das atividades e afetam a organização econômica da sociedade. Além disso, as restrições do espaço e aquelas decorrentes dos custos de transportes acarretam diferentes valores da terra (, 1826), influenciam na decisão locacional das firmas (WEBER, 1909), afetam o nível de competição dos mercados e a busca de um ponto de equilíbrio para preço e localização em mercados competitivos (HOTELLING, 1929) e, finalmente, pode-se dizer que geralmente provocam desigualdades espaciais. Por essas razões, o planejamento de transportes é importante no que tange a estruturação do espaço e ocupação do solo, tornando-se peça fundamental em qualquer análise de desenvolvimento regional.

Ainda que os temas tratados neste capítulo não esgotem os campos da economia que tratam da demanda ou da oferta de transportes, entende-se ter passado por itens que fornecem suporte para a análise econômica aqui proposta ao trazer o conhecimento básico das especificidades que pautam o setor. Alguns dos pontos abordados, como as diferenças na infraestrutura da operação e a presença significativa de economias de escalas em termos de volume de operações e também de distâncias operadas, são de conhecimento natural dos usuários do setor. Por outro lado, discutiu-se também a forma de organização de estruturas de oligopólio e concorrência monopolística, fundamentais para o planejamento da provisão de infraestrutura, concessões e parcerias público-privadas (PPPs). Conclui-se, portanto, nesta seção, que análises que envolvam o setor de transportes não necessitam de paradigmas que difiram de análises já implementadas em outros setores, mas apenas que se considerem suas especificidades (McFADDEN, 2011).

3 MODELOS DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL E A ESCOLA AUSTRALIANA

Diversas são as disciplinas da Economia que consideram seus resultados como passíveis de serem afetados pelo setor de transporte e também são várias as modelagens econômicas aplicadas para análise deste setor. McFadden (2011) e Jong *et al* (2004) destacam várias questões que podem ser discutidas no escopo de uma análise econômica do setor de transportes.

Após a discussão teórica sobre a forma com que o setor de transportes se coloca como força de influência na economia e como a organização do mercado o afeta, faz-se necessária a adoção de um esquema que consiga aliar os paradigmas teóricos à análise empírica que se pretende desenvolver neste trabalho.

Os modelos IEGCs apresentam-se como alternativas, uma vez que permitem obter os efeitos de um choque de redução dos custos no setor em termos de impacto em diversas variáveis econômicas de interesse, quer sejam a variação da atividade econômica (medida em termos de PIBs nacional e regional), nível de atividade setorial, volume de exportações e importações regionais, entre outras. Além disso, esses modelos podem abarcar mecanismos que simulam os paradigmas dos modelos da NGE, como aglomeração e economias de escala (paramétricas).

Uma primeira abordagem alternativa para se obter tais resultados seria o uso de econometria, definindo uma função de produção nacional na qual um dos componentes é a infraestrutura de transporte. Esses trabalhos são limitados pela adoção de uma única variável dependente ou pela exigência de grandes e complexos modelos para as tentativas de modelagem estrutural. Para a obtenção de parâmetros regionais e setoriais seria necessária a disponibilidade de um painel de dados, raro para a maioria dos países. Quinet e Vierckerman (2004) mostram inúmeros estudos que estimam o impacto da infraestrutura de transporte no PIB, seja ao nível nacional ou regional. Nesses estudos, as elasticidades do produto em relação ao nível de capital investido no setor de transporte variaram entre 0,05 e 0,69, com média de 0,35.

Outra alternativa para análise de impactos setoriais e regionais decorrentes de investimentos em transportes poderia ser a análise de sensibilidade de choques nos coeficientes técnicos, que envolvem o setor em um exercício de análise de insumo-produto. Essa técnica tem a vantagem de requerer um menor número de componentes da matriz de contabilidade social para sua

implementação, além de não necessitar de parâmetros estimados para as equações do modelo, em especial as elasticidades e coeficientes de economias de escala, exigidos nos modelos de EGC. No entanto, análises de insumo-produto pressupõem rigidez dos preços e as funções de produção são estritamente do tipo Leontief. Portanto, a vantagem central do modelo de EGC em relação ao modelo de insumo-produto é a flexibilidade dos preços, que decorre das possíveis diferentes tecnologias de produção a serem adotadas no modelo, permitindo inclusive a adoção de mecanismos de substituição.

No presente trabalho, a modelagem de EGC inter-regional foi a técnica escolhida, por permitir abarcar todas essas questões em um único arcabouço, possibilitando considerar diversas teorias de forma simultânea, e por fornecer resultados com ampla diversidade de variáveis e dimensões. Escolhido o instrumental, faz-se, neste capítulo, uma descrição geral da técnica de modelagem IEGC e da bibliografia pertinente a este modelo que mais influenciou este trabalho. Dar-se-á, portanto, destaque à escola australiana e aos trabalhos brasileiros dela derivados.

Dixon *et al* (1992) definem os modelos de equilíbrio geral aplicados como uma abordagem analítica que enxerga a economia como um sistema completo de componentes interdependentes, como indústrias, famílias, investidores, governos, exportadores e importadores. Diante disso, esses modelos devem reconhecer que choques econômicos, que impactem qualquer um desses componentes, podem ter repercussões por todo o sistema. Sendo assim, esses modelos se destacam por contabilizar as repercussões em termos de efeitos diretos e indiretos para que se obtenham, de forma mais realista, os impactos dos choques nos componentes de interesse do analista.

De forma geral, atualmente os modelos de EGC ainda mantêm em suas estruturas hipóteses apresentadas por Arrow e Debreu (1954), os quais, com o apoio do ferramental matemático (teoremas do ponto fixo e da convexidade), implementaram as premissas neoclássicas de racionalidade dos indivíduos: *market clearing* e expectativas racionais em uma economia walrasiana.

Nos modelos de equilíbrio geral, os bens da economia são tratados como objetos quantificáveis, de modo que produção e consumo são definidos em termos de transformação de bens. Cada consumidor tem uma dotação inicial de bens que, conjuntamente com suas preferências, define a demanda. Em relação às preferências, são assumidas hipóteses de completude, transitividade,

convexidade e não saciedade local. Assim, a agregação das curvas de demanda dos consumidores corresponde à demanda agregada do consumidor representativo, a qual depende dos preços, é contínua, não negativa e homogênea de grau zero, de tal forma que variáveis nominais não afetarão a economia. Os consumidores são racionais e podem aprender, assim, as taxas marginais de substituição de um bem podem depender do estado da natureza. As famílias podem deter uma participação na propriedade das indústrias, as quais, por sua vez, transformam os bens de acordo com tecnologias de produção que atendem à hipótese de convexidade, sendo possível a obtenção de equilíbrios em pontos de ótimos. Ainda nesses modelos, não há distinção dos bens no que diz respeito à firma que os produz ou aos seus consumidores. Os ajustes em todos os mercados e entre todos os consumidores ocorrem simultaneamente (GEANAKOPOLOS, 2008).

As firmas maximizam o lucro geralmente em mercados perfeitamente competitivos ou em variações utilizando formas funcionais consagradas na teoria microeconômica para solução do problema dual de minimização dos custos, com a demanda por insumos e fatores de produção respondendo aos respectivos preços. As famílias maximizam a utilidade nas decisões de consumo, também respondendo às diferenças de preços entre diversos bens e serviços. No equilíbrio de mercado, os preços de bens e de fatores de produção igualam a oferta à demanda. Com base nessa estrutura teórica geral, são desenvolvidos outros princípios para modelagem do comportamento de agentes e mercados.

Por ser um tipo de modelagem aplicada, o sistema considerado deve se referir à economia de um determinado país ou região. Então, além de uma estrutura teórica, esse tipo de modelagem exige dados da economia de interesse e um método de solução para que se faça a estática comparativa. Os dados geralmente são extraídos das matrizes de contabilidade social, e o método de solução é definido por algum algoritmo numérico ou de álgebra linear⁵⁴.

Por se tratar de um sistema, os valores numéricos de equilíbrio de todas as variáveis devem ser determinados simultaneamente, de modo que qualquer perturbação exógena no ambiente econômico pode ter seus efeitos mensurados por meio de uma nova solução para o conjunto de

⁵⁴ Neste último caso, é comum recorrer a um sistema de equações linearizadas e técnicas de inversão de matrizes.

variáveis endógenas da economia (HADDAD, 1999). Modelos inter-regionais adicionam uma dimensão a mais no sistema, considerando, ainda, que os mercados têm localizações bem definidas no espaço.

Isto é, quando os modelos são do tipo inter-regional, caracterizam-se por considerar as interações entre setores regionais, exigindo dados mais detalhados da economia, com especificação dos fluxos de comércio entre as diferentes regiões consideradas no modelo, além da definição das margens de transporte para cada par origem-destino. Há também a possibilidade de realização de simulações considerando políticas específicas ao nível regional e também a obtenção de resultados regionalizados, o que permite uma análise de impactos em termos de um possível novo equilíbrio regional.

Ao considerar diversas regiões no modelo, dois tipos de modelagem podem ser adotados. A primeira modelagem é a do tipo *bottom-up*, na qual a interação dos agentes e setores é definida regionalmente e o resultado do agregado nacional é definido a partir da soma dos resultados regionais. O sistema de equações permite que choques de políticas nacionais ou regionais sejam implementados e que os resultados também sejam analisados nos dois níveis. Para atender à falta de dados desagregados exigidos na elaboração de modelos do tipo *bottom-up*, muitas vezes assumem-se hipóteses para distribuição regional dos fluxos de comércio, com base em dados agregados e nas estruturas produtivas locais. Os modelos desse tipo consideram a substituição de insumos regionais por meio do uso de funções de substituição e parâmetros de sensibilidade, introduzindo na modelagem aspectos de análise tais como competitividade e desigualdade regional.

O segundo tipo de modelagem é a denominada *top-down*, caracterizada por um sistema de equações que considera apenas o nível nacional, não havendo interação entre as regiões, os chamados efeitos *feedback* e *spillover*. Nos modelos *top-down*, após implementado um choque em determinada variável exógena, em nível nacional, procede-se à desagregação dos resultados entre as diversas regiões, considerando-se, por exemplo, a estrutura produtiva regional (LIEW, 1984). A abordagem *top-down* exige um banco de dados menos detalhado e um sistema de equações mais enxuto, permitindo que se implementem maiores sofisticções teóricas, sem que se exijam grandes recursos computacionais.

3.1 Estrutura matemática e método de solução

A forma de simulação nos modelos de equilíbrio geral em análises empíricas tem como base duas linhas de soluções. A primeira, proposta por Scarf (1967a; 1967b) e Scarf e Hansen (1973), é conhecida como tradicional da escola americana e tem por princípio o uso de métodos numéricos para obtenção do equilíbrio. Foi desenvolvida a partir de um algoritmo que, por meio de múltiplas iterações, encontra em um conjunto limitado de soluções possíveis o ponto de equilíbrio geral. Geralmente é aplicado para testar aspectos teóricos da economia (DIXON *et al*, 1992).

Nos métodos propostos por Scarf, diferentemente do outro método de solução, proposto por Johansen (1960) e conhecido como sendo da escola australiana, não existe a pré-condição de linearização do sistema de equações, mantendo-se as formulações teóricas originais e os resultados medidos no nível das variáveis. Isso torna o método muito mais exigente em termos de recursos computacionais, limitando sua aplicação em modelos de larga escala.

Nos modelos com a configuração da escola australiana, o método tem como princípio a linearização das equações do sistema, de forma que seja possível solucioná-lo com uso de técnicas de álgebra linear e com exigências computacionais relativamente reduzidas. Essas características permitem maior detalhamento da economia em modelos com maior número de equações, as quais podem representar diversos setores e regiões. As técnicas de linearização adotadas propiciam a obtenção de resultados medidos em termos de variações percentuais em relação ao equilíbrio inicial.

A descrição formal do método de solução aqui apresentado segue as etapas de demonstração empregadas por Haddad (2004), Santos (2010) e Faria (2012). Inicia-se a discussão sobre o método de obtenção de equilíbrio na modelagem de EGC esclarecendo que, tipicamente, este tipo de modelagem é utilizado para se obter o impacto em variáveis econômicas consideradas endógenas, decorrentes da implementação de políticas ou simulação de cenários, que são definidos fora do modelo. Dessa forma, é fundamental que se separem dentro do modelo as variáveis que serão pré-definidas e receberão um choque, como exógenas, e as variáveis

endógenas que responderão a esses choques, seguindo a definição das equações do modelo.⁵⁵

A configuração de um modelo IEGC pode ser formalizada de forma genérica como:

$$F(Z) = F(V, a) = F(X, Y, a) = 0 \quad (9)$$

Nessa expressão, $F(Z)$ é um sistema com m equações e n variáveis (V), sendo $n > m$, (X) o subconjunto de variáveis exógenas, (Y) o subconjunto de variáveis endógenas e (a) os parâmetros pré-definidos do modelo.⁵⁶

As equações do modelo configuram, por exemplo, funções de utilidade e de produção diferenciáveis representando preferências e tecnologias, que permitem a inclusão de pressupostos sobre o comportamento dos agentes econômicos. A demanda das famílias é definida pela maximização da utilidade sujeita à restrição orçamentária. As firmas minimizam custos com demandas por insumos respondendo a preços. Há também equações que impõem lucro zero e condições de equilíbrio que definem a oferta como sendo igual à demanda.

Além de incorporar o histórico de conhecimentos econômicos, teóricos e empíricos sobre o problema em análise, o sistema especificado deve permitir que se obtenha um equilíbrio inicial, o qual denota-se por $F(Z^I) = 0$. Em um estágio seguinte, ao se implementarem choques nas variáveis exógenas, a configuração do modelo e do método de solução também deve permitir a obtenção de novo equilíbrio $F(Z^*) = 0$.

Do ponto de vista formal, pode-se dizer que se espera que F seja um vetor de m funções duas vezes continuamente diferenciável, com ótimos bem definidos sobre um subconjunto aberto do R^n . Para que se tenha uma solução única para o sistema, é necessário fechar o conjunto no qual F é definido, especificando $(n - m)$ variáveis exógenas.

⁵⁵ As variáveis definidas como endógenas e exógenas poderão ser alteradas após a construção do modelo, conforme o tipo de política ou cenário que se deseja analisar. As variáveis afetadas pela política ou pelo cenário são denominadas exógenas, ao passo que as endógenas são as que terão seus valores analisados após a implementação do choque. Determina-se, assim, o que se chama de fechamento do modelo.

⁵⁶ Em geral, os coeficientes estruturais têm como principal fonte de informação a matriz de contabilidade social do país ou região em análise. Os parâmetros das equações podem ser estimados pelo analista, emprestados da literatura econométrica ou imputados de forma *ad hoc* para que se façam análises de respostas a diferentes conjunturas conforme a variação desses parâmetros. As variáveis definidas como endógenas serão solucionadas dentro do modelo.

Os efeitos parciais no vetor de variáveis endógenas (Y), causados pelos choques nas exógenas (X), podem ser definidos a partir da diferenciação total do sistema, dada pela equação (10):

$$F_Y(Z^I)dY + F_X(Z^I)dX = 0 \quad (10)$$

Onde $F_Y(Z^I)$ e $F_X(Z^I)$ são matrizes de derivadas parciais de primeira ordem de F , em relação a Y e a X , respectivamente, definidas em Z^I .

Se $\det[F_Y(Z^I)] \neq 0$, então $F_Y^{-1}(Z^I)$ existirá, sendo possível obter dZ_Y , tal que:

$$dZ_Y = -F_Y^{-1}(Z^I)F_X(Z^I)dZ_X \quad (11)$$

Ou de uma forma mais simplificada:

$$dZ_Y = B(Z^I)dV_X \quad (12)$$

Onde $B(Z^I) = -F_Y^{-1}(Z^I)F_X(Z^I)$

Por se tratar de uma derivação parcial de primeira ordem, a equação (12) será uma aproximação para se obter os impactos de ΔX em Y . Tal solução é conhecida como linearização para obtenção de efeitos parciais ou método de Johansen (1960). Tal método prevê erros de aproximação decorrentes da omissão de termos de ordem superior na variação de Y . Os erros serão tão maiores quanto mais ΔX crescer, afastando Z^* do ponto Z^I , sendo este último o ponto no qual as derivadas parciais foram obtidas. Estes erros são chamados de “erros de linearização” das equações do modelo e conduzem a desvios entre a solução computacional do modelo e a verdadeira solução.

Para minimizar esse erro de linearização, ou seja, a distância entre o novo equilíbrio obtido a partir de equações linearizadas e o equilíbrio real, adota-se alguma técnica de solução multipassos. O Gráfico 7 ilustra em uma projeção de duas dimensões o princípio dessas técnicas.

Gráfico 7: Ilustração da redução de erro via método de simulação multipassos.

Fonte: Adaptado de Mai *et al* (2010)

Os procedimentos multipassos consistem na divisão dos choques na variável exógena em partes iguais, cujo ponto médio é ilustrado no Gráfico 7 como $Z^{\text{Médio}}$ para o caso de 2 passos; neste ponto, calculam-se novamente os efeitos parciais, levando a um equilíbrio $F(Z^*)^{2 \text{ passos}}$, mais próximo do que seria o efeito verdadeiro $F(Z^*)^{\text{verdadeiro}}$, obtido se tomadas as equações não linearizadas, ou seja, as originais. As novas derivadas parciais serão calculadas e utilizadas a cada nova parcela de choque nos valores de $Z^{\text{intermediários}}$ até que se atinja completamente a variação inicialmente prevista em termos de choque na variável exógena (CONTE; DE BOOR, 1980).

Quando se resolve um modelo com método multipassos, é possível também depreender uma equação de convergência para a solução real a partir de uma equação de extrapolação de Richardson. Assim, garante-se uma alta precisão sem que haja necessidade de um número muito grande de passos (DIXON *et al*, 1992; DAHIQUIST *et al*, 1974).

Para a implementação do modelo, há a necessidade de definição de um *software* para abarcar todos os dados e o sistema de equações. Qualquer sistema que contemple a solução de operações matriciais ou que tenha capacidade de obter pontos de ótimos, locais e globais, através de métodos numéricos, estará apto a suportar a construção de um modelo de equilíbrio

geral. Conforme a capacidade computacional de *hardware* e *software*, os modelos poderão contemplar um número maior ou menor de equações, que representam diferentes agentes, setores e regiões em uma economia.

Atualmente são diversos os *softwares* utilizados para o desenvolvimento de modelos de EGC. Para este trabalho, o *software* escolhido foi o *General Equilibrium Modeling Package* (GEMPACK), em sua versão 11.2, desenvolvido pela Universidade Monash, da Austrália, exclusivamente para a implementação de modelos de EGC. Nessa plataforma, devem ser implementados modelos que admitem o método de linearização das equações proposto por Johansen (1960). Estão disponíveis no pacote métodos de solução multipassos, com a opção de extrapolação. Instruções e detalhes de uso do *software* podem ser obtidos em Harrison e Pearson (2002).

3.2 Escola australiana

Esta seção contempla uma breve revisão da evolução dos modelos da escola australiana (tomados como base para o desenvolvimento de modelos para diversos países) e se constitui de uma atualização dos levantamentos bibliográficos originalmente feitos por Santos (2010) e Faria (2012). Na seção seguinte, são descritos alguns dos modelos desenvolvidos para o Brasil sob a influência dos modelos da escola australiana.

Como mencionado anteriormente, os modelos da tradição australiana são aqueles que, quando do tratamento para aplicação computacional, fazem-se valer da proposta de solução de sistemas de Johansen (1960), considerando aproximações linearizadas das equações do modelo. Os modelos de maior difusão mundial desenvolvidos segundo esta tradição tiveram origem no *Centre of Policy Studies* (CoPS), estabelecido atualmente na Victoria University, em Melbourne, Austrália.⁵⁷

Em ordem cronológica, destacam-se os seguintes modelos: *i*) ORANI, descrito em sua primeira versão por Dixon *et al* (1982); *ii*) MONASH, desenvolvido em 1993 (ADAMS *et al*, 1994); *iii*)

⁵⁷ O CoPS estabeleceu-se inicialmente na Monash University (1990 até 2014). O modelo ORANI, precursor da escola australiana, datado do final da década de 1970, foi desenvolvido em parceria com a University of Melbourne, ambas em Melbourne, Austrália.

The Monash Multi-Regional Forecasting (MMRF), de Peter *et al* (1996); iv) *Monash Multi-Regional Forecasting – GREEN* (MMRF-GREEN), elaborado em 2002 e documentado por Adams *et al* (2003); e v) *The Enormous Regional Model* (TERM), o mais recente, de Horridge *et al* (2005).

Tais modelos foram adotados como base para o desenvolvimento de modelos para diversos países e receberam diversos módulos para propiciar análises de políticas de interesses específicos. Powell e Snape (1993) apresentam detalhes sobre as contribuições da abordagem australiana de modelagem e mostram como podem ter colaborado para a disseminação dos modelos de EGC como ferramenta de análise de políticas em outros países.

No final da década de 1970, um grupo de pesquisadores financiados pelo governo australiano, visando à análise de políticas econômicas, desenvolveu o modelo ORANI inspirado na abordagem de Johansen (1960) e em uma estrutura analítica de uma economia walrasiana, na qual as relações de oferta e demanda derivam de hipóteses de otimização e condições de equilíbrio de mercado. O código e a estrutura de dados desse modelo foram disponibilizados para implementação em outros países em 1993, em uma versão que viria a ser denominada ORANI-G (HORRIDGE *et al*, 1993). Segundo registros do CoPS, atualmente existem adaptações desse modelo para China, Tailândia, África do Sul, Coreia do Sul, Paquistão, Brasil, Filipinas, Japão, Irlanda, Vietnã, Indonésia, Venezuela, Taiwan e Dinamarca.

Como avanços do modelo ORANI, surgiram, nos anos 1990, modelos inter-regionais e dinâmicos. O primeiro modelo multirregional ao estilo *bottom-up* de destaque para a economia australiana foi denominado *Monash Multi-Regional* (MMR) e desenvolvido por Naqvi e Peter (1996); por outro lado, o primeiro modelo dinâmico foi o denominado MONASH, de Adams *et al* (1994), cujos mecanismos dinâmicos permitem que os efeitos de políticas sejam analisados ao longo do tempo (DIXON; RIMMER, 2002).

Em 1996, o modelo regionalizado MMR recebeu um mecanismo dinâmico para analisar em médio e longo prazos as variáveis acumulativas, como estoque de capital e dívida externa, passando a ser denominado MMRF (PETER *et al*, 1996). Desde seu surgimento, esse modelo tornou-se uma plataforma para o desenvolvimento de modelos de EGC dinâmicos para outras economias (EUA, China, Finlândia). No Brasil, a estrutura teórica do MMRF inspirou o

desenvolvimento do modelo *Brazilian Multisectoral and Regional/Interregional Analysis* (B-MARIA), de Haddad (1999), o primeiro modelo de EGC inter-regional do país.

Por fim, o modelo MMRF-GREEN, de Adams *et al* (2003; 2010), adiciona módulos que representam de forma detalhada os processos de substituição de energia e considera as emissões de CO₂. Também é o primeiro modelo da família australiana que implementa a multimodalidade em transportes incluindo os modais rodoviário, ferroviário, dutoviário, hidroviário, aéreo e marítimo, sendo considerada a substituição apenas entre os modais rodoviário e ferroviário.

Em outra vertente da escola australiana, desenvolveu-se o modelo TERM, no estilo *bottom-up*, estruturado para lidar com um número maior de regiões e setores, chegando recentemente a abarcar 172 setores e 206 regiões. Há, no entanto, um *trade-off* entre maior detalhamento do banco de dados e menor sofisticação teórica. Isso possibilitou realizar análises regionais e setoriais mais detalhadas e específicas (HORRIDGE *et al*, 2003; HORRIDGE, 2011).⁵⁸

3.3 A experiência brasileira com modelos de EGC da escola australiana

Nesta seção, descrevem-se brevemente alguns trabalhos relevantes em termos de análise da economia brasileira com o uso de modelos de EGC derivado da escola australiana. Um esquema contendo os modelos descritos, bem como suas relações com os modelos australianos, é apresentado na Figura 3.

O modelo de EGC pioneiro na economia brasileira, denominado Planejamento e Análise de Políticas Agrícolas (PAPA), foi desenvolvido em 1995, na tese de livre-docência de Guilhoto (1995), com base na escola australiana. Esse modelo teve como base o modelo ORANI e seu objetivo foi investigar políticas relacionadas ao setor agrícola, como o impacto da redução de

⁵⁸ Embora o modelo MMRF tenha um módulo que permite a desagregação dos resultados para 57 regiões na economia australiana, os resultados do tipo *bottom-up*, ou seja, que consideram os efeitos de *feedback* entre as regiões, abarcam apenas 8 Estados, sendo o refinamento regional feito a partir de uma estrutura do tipo *top-down*, compondo, assim, um modelo misto.

barreiras tarifárias de comércio, aumento do preço internacional do café e eliminação de subsídios do setor de moagem do trigo.

Posteriormente, Haddad (1999) apresentou a primeira versão de seu modelo, denominado B-MARIA, que toma como base o modelo MMRF, com proveito da configuração de interação espacial das regiões no modelo. Destaca-se por ter sido o primeiro modelo brasileiro capacitado para a análise inter-regional, considerando três regiões distintas: Centro-Sul, Nordeste e o resto do Brasil. A partir do modelo B-MARIA, diversas aplicações foram desenvolvidas e diversos módulos foram adaptados à sua estrutura. O grau de desagregação regional evoluiu até alcançar atualmente todas as microrregiões do país ou até o nível de municípios para alguns Estados.

Em ordem cronológica, Domingues e Haddad (2003) desenvolveram o modelo B-MARIA-SP, considerando duas regiões: São Paulo e o restante do Brasil. Tal estratégia foi empregada para verificar efeitos sistêmicos de políticas fiscais brasileiras no estado de São Paulo. Essa mesma estratégia foi utilizada por Porsse (2005), cujo modelo reconhecia o estado do Rio Grande do Sul e o restante do Brasil, com o objetivo de projetar efeitos de uma renúncia parcial de impostos indiretos por aquele Estado e, assim, verificar, sob diferentes ambientes econômicos, os efeitos da competição tributária regional.

Paralelamente aos desenvolvimentos dos primeiros modelos da família B-MARIA, Haddad e Domingues (2001) criaram um modelo dinâmico, denominado *Economic Forecasting Equilibrium System* (EFES), ainda com uma configuração não regionalizada, tendo como base o modelo australiano MONASH. Posteriormente, foram desenvolvidos os modelos regionais, com nível de desagregação estadual e com inserção internacional, denominados EFES-REG e EFES-IT, respectivamente (HADDAD *et al.*, 2002a; 2002b).

Com base nos modelos B-MARIA-SP e EFES-IT, Domingues (2002) desenvolveu o modelo São Paulo *Applied Regional Trade Analysis* (SPARTA), que considera duas regiões domésticas, São Paulo e o restante do Brasil, e diferentes regiões de comércio externo. Anos mais tarde, com base no modelo SPARTA, o modelo B-MARIA-IT foi construído por Perobelli (2004) para analisar as interações comerciais entre os estados brasileiros e o setor externo, possibilitando a verificação dos principais *links* de interdependência econômica regional.

Figura 3: Experiência brasileira e as influências da escola australiana em modelos de EGC

Fonte: Adaptado de Faria (2012).

Haddad (2004) desenvolveu em sua tese de livre-docência o modelo B-MARIA-27, que representou uma segunda etapa da trajetória de desenvolvimento de modelos de EGC para análise de problemas da economia brasileira. O modelo foi especificado para reconhecer os 27 Estados do Brasil e oito setores produtivos. Em comparação ao B-MARIA, além deste ter apresentado uma estrutura regional mais desagregada, por meio do tratamento detalhado dos fluxos interestaduais na economia brasileira e da especificação dos mercados de origem e destino para as importações e exportações estaduais, o B-MARIA-27 considerou uma desagregação mais fina das contas públicas. Na estrutura teórica deste modelo, foram inseridos elementos de flexibilidade correspondentes à análise de custos de transporte, através de um mecanismo que permite a variação tecnológica dos bens-margem, permitindo a análise de ganhos de eficiência no setor de transporte, além de implementar coeficientes nas funções de produção que permitem retornos não constantes de escala.

O autor incorporou os principais mecanismos de funcionamento de uma economia espacial em um modelo de EGC aplicado a uma economia real. Com base nos dois principais elementos da NGE, ou seja, nos retornos crescentes de escala e custos de transporte, o autor integra um modelo IEGC com retornos crescentes nas funções de produção a um modelo de transporte georreferenciado. O procedimento constitui um avanço metodológico considerável, em virtude da possibilidade de melhor compreensão dos fenômenos espaciais em uma economia.

Com base no modelo de Haddad (2004), três extensões diretas foram desenvolvidas. O B-MARIA-PORT foi estruturado para acomodar ligações na malha de transporte do Brasil e analisar os impactos de ganhos de eficiência na estrutura portuária e no comércio exterior do país (HADDAD *et al*, 2007; 2010). O B-MARIA-MG foi também desenvolvido para análise de transporte em um sistema integrado entre sete regiões (HADDAD *et al*, 2008). O B-MARIA-27-COM apresentou uma estrutura mais flexível em relação às possibilidades de produção; assim, foi permitido, neste modelo, que os setores da economia produzissem mais de um produto, isto é, o modelo incorporou a possibilidade de produção secundária (HADDAD *et al*, 2009).

Sob influência do modelo MMRF-GREEN, da escola australiana, Santos (2010) introduziu processos de substituição entre setores energéticos ao desenvolver um modelo para a análise dos impactos das diferentes políticas de tarifação da energia elétrica no Brasil. O modelo desenvolvido foi denominado ENERGY-BR e construído a partir da estrutura do modelo B-MARIA-27, com a introdução de uma mudança na estrutura setorial para reconhecer de forma

desagregada sete setores de geração de energia elétrica, mais os setores de transmissão e distribuição de energia elétrica, distribuição urbana de gás natural e provisão de água, esgoto e limpeza urbana.

Finalmente, como desenvolvimento derivado do modelo B-MARIA-27 e dando continuidade aos avanços de Santos (2010), Faria (2012) desenvolveu o modelo *Brazilian Land Use Energy* (BLUE), com o módulo de uso da terra, especificando equações de oferta e demanda deste fator primário. O autor implementou a substituição de grupos de produtos que fazem diferentes usos da terra, como a pecuária, a exploração de floresta e a lavoura; neste último, o modelo prevê a desagregação de 11 tipos de produtos que também permitem substituição imperfeita e afetam de forma diversa as emissões de CO₂ e a economia. O modelo foi implementado para uma análise de impacto de variações climáticas e da produtividade agrícola, em termos de emissões e variáveis econômicas. Para tanto, foi implementado o módulo de emissões baseado no modelo australiano MMRF-GREEN. Partindo desta estrutura e dos avanços teóricos do modelo B-MARIA-27 para as análises do setor de transporte, implementou-se o trabalho desta tese.

Alguns outros modelos podem ser destacados, embora não estejam relacionados com a família dos modelos B-MARIA. Em ordem cronológica, o modelo inter-regional para a economia brasileira (MIBRA) foi desenvolvido para analisar questões relacionadas ao meio ambiente, com a especificação de materiais orgânicos, inorgânicos, particulados, sulfatos, água, energia e CO₂. Tal modelo reconhecia as cinco macrorregiões brasileiras, e foram implementadas análises de projeção temporal com base em cenários econômicos. Foco especial foi dado à Amazônia, no que diz respeito à expansão das atividades agrícolas sobre áreas de floresta, ao uso de água no Nordeste e à poluição proveniente das regiões Sudeste e Sul (GUILHOTO *et al*, 2002).

Almeida (2003), por sua vez, desenvolveu o modelo MINAS-SPACE, derivado de um modelo protótipo exposto em Brocker (1998). Com isso, foi precursor na análise de transportes com o uso deste tipo de modelagem IEGC no Brasil. No trabalho, foram realizadas análises de estática comparativa com choques nos custos de transportes sob a ótica de uma modelagem espacial.

A partir do modelo australiano TERM, Domingues *et al* (2007) elaboraram o modelo TERM-CDP para avaliação de impactos de políticas de investimentos em transportes associadas ao PAC na redução da desigualdade na economia brasileira. Seguindo a mesma linha, mas

permitindo a substituição dos modos de transportes rodoviário e ferroviário, Domingues *et al* (2009) desenvolveram o modelo *Integrated Multi-regional Applied General Equilibrium Model-Brazil* (IMAGEM-B) e analisaram os impactos das políticas de transportes do PAC no estado de Minas Gerais. Já o modelo *Brazilian Recursive Dynamic General Equilibrium Model* (BRIDGE), de Domingues *et al* (2010), desenvolvido a partir de uma versão simplificada do MONASH, com desagregação em nível estadual do tipo *top-down*, foi construído para avaliar os impactos da crise de 2009 no Brasil e também o impacto de algumas políticas anticíclicas adotadas pelo governo brasileiro, na época.

A calibragem do modelo BRIDGE foi um insumo importante para o desenvolvimento do modelo *Brazilian Imperfect Market and Transport* (BIM-T), de Betarelli Júnior (2013), que apresenta um modelo de EGC dinâmico capaz de lidar com algumas formas de imperfeições de mercado. O modelo traz inovações ao incorporar em sua estrutura teórica e aplicada elementos de retornos crescentes de escala, mercados imperfeitos, mecanismos dinâmicos recursivos e movimento intertemporal de entrada de firmas, além de detalhamentos da base de dados para os serviços de transporte de carga e passageiros no Brasil. Duas aplicações são elaboradas no trabalho: a primeira avalia os impactos econômicos de longo prazo da política de revisão do teto tarifário no setor ferroviário de carga, introduzida em 2012; e a segunda analisa os efeitos econômicos de longo prazo da proposta de redução tarifária nas operações domésticas de cabotagem, instituída em 2013. Os principais resultados dessas aplicações apontam que as políticas tarifárias promovem efeitos positivos de longo prazo sobre o crescimento do PIB, das exportações e de investimentos. No entanto, o modelo BIM-T foi desenvolvido sob uma estrutura não regionalizada, o que não permitiu realizar análises espaciais neste estudo. Por fim, o modelo BR-Transport, desenvolvido nesta tese, apresenta um tratamento também sofisticado do mercado de transporte, considerando uma estrutura regionalizada ao nível de unidades da federação. Diante deste exposto, deixa-se clara a vocação de cada modelo.

4 O MODELO BR-TRANSPORT

Este capítulo descreve a estrutura do modelo IEGC elaborado para esta tese. Dessa forma, nas demais subseções deste capítulo, o enfoque será o detalhamento do modelo denominado BR-Transport, desenvolvido a partir dos modelos BLUE de Faria (2012), ENERGY-BR de Santos (2010) e B-MARIA-27 de Haddad (2004), todos influenciados pelos modelos da escola australiana. Vale salientar que a estrutura geral dos modelos da família B-MARIA é baseada na versão inter-regional do modelo MONASH-MRF de Naqvi e Peter (1996) e Peter *et al* (1996) e nas equações do núcleo definidas sob influência das especificações dos modelos ORANI de Dixon *et al* (1982) e MMRF-GREEN de Adams *et al* (2003).

É importante destacar que há um histórico de evolução até chegarem aos atuais modelos, não sendo, portanto, mérito do autor desta tese o desenvolvimento de toda a estrutura de que se valeu o modelo proposto e descrito neste estudo. O modelo e as descrições de cada módulo foram baseados nos trabalhos dos autores mencionados. Apenas os avanços na desagregação do setor de transportes e os mecanismos de substituição dos modais foram desenvolvidos para este trabalho.

4.1 Estrutura do modelo BR-Transport

Os fundamentos teóricos do modelo aqui proposto derivam da tradição australiana de modelagem IEGC do tipo Johansen (1960). A definição das equações do modelo corresponde à especificação das funções objetivo e suas restrições para cada um dos componentes do modelo. Existem, portanto, blocos relativos à demanda por insumos intermediários, demanda de investimentos, demanda das famílias, demanda dos governos, demanda externa, demanda por margens, demanda por fatores primários; além de outros blocos relativos a mercado de trabalho regional, finanças públicas, acumulação de dívida externa, acumulação de capital e investimentos e a módulo de emissões.

Neste modelo inter-regional, o vetor de variáveis é definido por coeficientes estruturais obtidos de uma matriz inter-regional de insumo-produto, cujo período-base é o ano de 2007, e por

parâmetros comportamentais (elasticidades) estimados ou definidos de forma *ad hoc*.⁵⁹ Em decorrência das propriedades de equilíbrio das matrizes de insumo-produto, os fluxos de quantidades satisfazem às condições de *market clearing*, e o valor da produção em cada indústria é igual ao valor do produto.

O modelo BLUE, de Faria (2012), serviu como base para a estrutura de dados e para a especificação das equações comportamentais. Na fase de implementação, o código computacional do modelo BLUE foi adaptado às especificidades do banco de dados do modelo BR-Transport. Em seguida, foi incorporada uma modelagem específica para os processos de substituição dos modais de transporte no consumo intermediário e nas margens, tendo como base uma sofisticação do modelo MMRF-GREEN, de Adams *et al* (2003). As estruturas de dados e as teorias que influenciaram mais diretamente o modelo BR-Transport estão representadas na Figura 4.

Figura 4: Estrutura teórica e de dados herdada pelo modelo BR-Transport.

As estruturas do setor energético do modelo ENERGY-BR ajustadas para o modelo BLUE foram mantidas, assim como a desagregação dos produtos da lavoura e a estrutura de demanda e oferta para o uso da terra.⁶⁰ Destaca-se, ainda, que a especificação do modelo BLUE seguida no modelo desta tese representa uma abordagem que permite que cada atividade produza apenas um produto. O sistema corresponde a uma relação atividade×produto.

⁵⁹ Merece destaque o cuidado que vem sendo dado à estimação dos parâmetros-chave dos modelos IEGCs derivados do B-MARIA-27. Sempre que possível, estimativas econométricas adequadas às formas funcionais do modelo são efetuadas, proporcionando estimativas pontuais necessárias para calibragem, bem como desvios-padrão para uso posterior em exercícios de análise de sensibilidade sistemática.

⁶⁰ Do ponto de vista teórico, os módulos de tecnologia de produção modificada, uso da terra, emissões e decomposição dos fatores primários introduzidos por Santos (2010) e Faria (2012), sob influência teórica também do modelo MMRF-GREEN de Adams *et al* (2003), não serão exaustivamente discutidos aqui e seu detalhamento deve ser obtido por meio dos trabalhos originais.

As mudanças realizadas na estrutura do modelo tiveram como objetivo capacitá-lo para uma análise mais adequada dos efeitos econômicos de choques exógenos no que diz respeito à eficiência de infraestrutura de transporte no país. A oferta de transportes aqui utilizada é definida pela atual estrutura viária e suas variações são determinadas exogenamente. Não é, portanto, modelado o lado da oferta de transportes, nem há a possibilidade de conversão de um tipo de estrutura de transporte em outro.

A especificação inter-regional original do modelo B-MARIA-27 no nível estadual tem sido mantida nos modelos aqui elencados, mas a estrutura de setores e ano-base têm apresentado evolução desde o primeiro modelo, que contava com 8 setores e cujo ano-base foi 1996. O modelo ENERGY-BR abarcava 30 setores no ano-base de 2004, posteriormente, os dados foram atualizados em Faria (2012) para o ano de 2007, atingindo 42 setores. Com alto nível de desagregação nos produtos agrícolas, os dados que alimentam esse modelo são resultantes da agregação de uma matriz insumo-produto inter-regional, desenvolvida por Guilhoto *et al* (2010), com 134 setores e 187 produtos.

O modelo BR-Transport, por sua vez, tem sua estrutura de dados desenvolvida a partir de uma desagregação das atividades e margens do modelo BLUE, atingindo um total de 48 produtos/indústrias, conforme a Tabela 11 apresenta. Para o processo de desagregação dos dados nesta tese, utilizaram-se a matriz de Guilhoto *et al* (2010) para o consumo intermediário e os dados do PNLT 2007 para as margens. Para os demais componentes da estrutura de dados, usaram-se os dados da PAS do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e também do PNLT 2007.

Tabela 11: Produtos/Indústrias do modelo BR-Transport.

Ordem	
C1	Arroz em Casca
C2	Milho em Grão
C3	Trigo em Grão e Outros Cereais
C4	Cana-de-açúcar
C5	Soja em Grão
C6	Outros Produtos e Serviços da Lavoura
C7	Mandioca
C8	Fumo em Folha
C9	Algodão Herbáceo
C10	Frutas Cítricas
C11	Café em Grão
C12	Produtos da Exploração Florestal e da Silvicultura
C13	Bovinos e Outros Animais Vivos
C14	Petróleo, Gás Natural e Carvão Mineral
C15	Minério de ferro, Minerais Metálicos não Ferrosos e Minerais não Metálicos
C16	Alimentos e Bebidas
C17	Produtos Têxteis — Exclusive Vestuário e Calçados
C18	Papel e Celulose
C19	Produtos do Refino de Petróleo
C20	Álcool
C21	Produtos Químicos
C22	Cimento
C23	Outros Produtos de Minerais não Metálicos
C24	Siderurgia
C25	Metalurgia de não Ferrosos
C26	Produtos de Metal — Máquinas, Indústria Automobilística e Materiais de Transporte
C27	Outras Indústrias
C28	Hidroeletricidade
C29	Termoeletricidade — Combustível Fóssil
C30	Termoeletricidade — Carvão
C31	Termoeletricidade — Diesel
C32	Termoeletricidade — Gás Natural
C33	Termoeletricidade — Biomassa da Cana-de-açúcar
C34	Termoeletricidade — Outras Fontes
C35	Transmissão e Distribuição de Eletricidade
C36	Distribuição Urbana de Gás Natural
C37	Provisão de Água e Esgoto
C38	Construção
C39	Comércio
C40	Correios
C41	Serviços
C42	Serviços Públicos
C43	Transporte Rodoviário de Carga
C44	Transporte Ferroviário de Carga
C45	Transporte Hidroviário de Carga
C46	Transporte Dutoviário de Carga
C47	Outros Transportes de Carga
C48	Transporte de Passageiros

A compatibilização de agregação/desagregação entre os 110 produtos típicos do SCN do IBGE e os 48 produtos considerados nesta tese é apresentada no Apêndice 1. Ainda sobre os setores

apresentados na Tabela 11, é importante destacar que os bens-margem são os de posição C39 e C43-C47 e que apenas as indústrias das posições C1-C27 consomem os bens-margem. A existência de margens indica que os custos de transferências de bens na economia, tanto de insumos intermediários quanto de produtos para consumo pela demanda final, são computados nos preços finais.

O modelo foi construído sob a abordagem do tipo *bottom-up*, ou seja, os agentes – firmas, famílias, investidores e governos – resolvem suas funções de equilíbrio regionalmente, e os resultados nacionais são obtidos a partir da agregação dos resultados regionais. O modelo identifica, em cada uma das 27 UFs, 48 atividades e produtos, sendo sete relativos a transportes (C40, C43-C48). Essa configuração define o modelo como IEGC, sugerindo que a fonte de cada mercadoria é importante e considerando, no modelo, a heterogeneidade espacial. As características dos consumidores são especificadas e a população é distribuída espacialmente entre as regiões. A distribuição espacial das firmas faz a fonte de produção ser diretamente conectada à localização da firma na qual a mercadoria é produzida. Por fim, os consumidores regionais têm diferentes dotações.

Os efeitos de *feedback* são derivados do comportamento otimizador dos agentes. As firmas maximizam o lucro em mercados perfeitamente competitivos por meio da minimização dos custos, com as demandas por insumos e fatores de produção respondendo aos respectivos preços. As famílias maximizam a utilidade nas decisões de consumo, também respondendo às diferenças de preços dos bens e serviços provenientes de diferentes regiões. No equilíbrio de mercado, os preços de bens e de fatores de produção igualam a oferta à demanda.

Os fatores primários de produção podem ter mobilidade inter-regional, dependendo da estratégia de fechamento utilizada para a identificação do sistema. Se a mobilidade for permitida, o movimento inter-regional dos fatores será consequência do diferencial relativo de remuneração da terra, da taxa de retorno do capital e dos salários reais no caso do trabalho. A oferta de trabalho é determinada por fatores demográficos, enquanto o capital é determinado por uma taxa de retorno. A oferta de terra é governada pelo retorno relativo dos diferentes usos da terra. No mercado dos fatores de produção, excessos de oferta podem ser permitidos para acomodar as variações na demanda destes fatores, tendo, por sua vez, impactos sobre remunerações, retornos e salários.

O modelo BR-Transport teve seu código derivado diretamente do modelo BLUE, o qual, por sua vez, foi construído a partir do modelo B-MARIA-27. Dessa forma, a especificação das equações comportamentais origina-se indiretamente do modelo de Haddad (2004), que serviu também como base para a descrição do modelo descrito nas próximas subseções.

Computacionalmente, o modelo foi implementado no *software* GEMPACK, versão 11.2. Um *Compact Disc* (CD) acompanha esta tese, contendo o código do modelo desenvolvido para este estudo, bem como o banco de dados completo e todos os arquivos auxiliares necessários para a replicação dos resultados com uso do *software* GEMPACK.⁶¹

A estrutura do modelo está dividida em seis módulos de equações integradas: (1) núcleo do modelo; (2) mercado de trabalho e migração regional; (3) finanças públicas; (4) acumulação de dívida externa; (5) acumulação de capital, investimento e dinâmica recursiva; e (6) emissões. As dimensões retratadas pelas equações enunciam o conjunto de agentes acionados. Ao todo, seis tipos diferentes de agentes têm o comportamento determinado pelas equações: 48 produtores, 48 investidores regionais, 27 famílias regionais, 27 governos regionais, 1 governo federal e 1 consumidor estrangeiro. O modelo também reconhece três fatores de produção: trabalho, capital e terra.

Os processos de substituição energética, de uso da terra, de fatores primários e de transporte como bem intermediário ocorrem no núcleo do modelo IEGC, cuja estrutura teórica é detalhada na subseção 4.2.1. A seguir, será retratada a estrutura do núcleo e dos outros componentes do modelo.

4.2 Núcleo do modelo IEGC

A estrutura central do modelo IEGC, denominada núcleo, é composta por blocos de equações que determinam relações de oferta e demanda a partir de hipóteses de otimização (minimização de custos, maximização de utilidade). Ademais, alguns agregados macroeconômicos e índices de preços são definidos nesses blocos, como o PIB, os produtos regionais, o índice de preço e a balança comercial.

⁶¹ Mais informações sobre o *software* podem ser obtidas no *site* <<http://www.copsmodels.com/gempack.htm>>. O código do modelo IEGC pode ser acessado por qualquer editor de textos e está no arquivo “BRtrans.tab”. Os dados do modelo, no conjunto de arquivos com extensão “.HAR”, podem ser acessados apenas com o uso do pacote GEMPACK. O CoPS disponibiliza uma versão livre limitada do *software*.

O núcleo do modelo é formado por cinco blocos de equações:

- demanda por insumos no processo de produção (consumo intermediário).
- estrutura da demanda por investimentos (demanda final).
- estrutura de demanda das famílias e indicadores de bem-estar (demanda final).
- demanda externa (demanda final).
- estrutura da demanda dos governos – finanças públicas (demanda final).

A especificação formal do modelo é apresentada no Apêndice 2.

4.2.1 Demanda por insumos no processo de produção

Nesta subseção, é apresentada a estrutura da demanda por bens intermediários e fatores primários do processo de produção, bem como suas principais formas funcionais adotadas para a função de produção.

A especificação neoclássica da estrutura de produção dos modelos IEGCs assume que a demanda por insumos e fatores depende de seus respectivos preços. As funções contínuas Cobb-Douglas e CES são as mais utilizadas para especificar o valor adicionado na produção, assumindo-se retornos de escala que podem ser constantes ou não. A função CES ainda permite especificar formas funcionais aninhadas pelas chamadas *Nested Constant Elasticity of Substitution* (NCES) com diferentes fatores e insumos em cada nível regional e cada um com sua própria elasticidade de substituição.

Em relação ao mercado de bens, a complexidade dos modelos inter-regionais, em geral, implica assumir mercados perfeitamente competitivos, em que o custo unitário é igual ao preço, independentemente do nível do produto. A condição de lucro zero fornece a ligação entre os custos do produtor e os preços da demanda final, com diferenciais a depender das margens e impostos. A demanda final por bens pode variar entre regiões de origem e na composição agregada inter-regional desses bens. Para permitir substituição imperfeita desses agregados, utiliza-se o pressuposto de Armington (1969), que conduz a produtos diferenciados variando em preços, mesmo com a condição de lucro zero. Na estrutura de substituição inter-regional, bens intermediários podem ser comprados em diferentes regiões utilizando funções NCES. Formas funcionais mais flexíveis também do tipo CES ou *Constant Ratios Elasticities of*

Substitution Homothetic (CRESH) permitem que as firmas escolham entre compostos de fatores e bens intermediários, geralmente assumindo-se coeficientes fixos para os compostos desses bens por meio de uma tecnologia Leontief no topo da estrutura de produção.

Nos trabalhos recentes de Santos (2010) e Faria (2012), especificações de formas funcionais mais flexíveis, que permitem a substituição dentro de compostos aninhados, foram introduzidas na estrutura original do modelo B-MARIA-27, particularmente na especificação do setor energético, no fator terra e no processo de substituição dos produtos agropecuários. A Figura 5 retrata a estrutura aninhada da tecnologia de produção do modelo BR-Transport, que carrega tais alterações e implementa, com o uso de mecanismos semelhantes, o processo de substituição de modos de transporte na estrutura produtiva.

No nível mais alto da estrutura de produção permanece uma composição do tipo Leontief. No nível seguinte, estão os compostos de energia, produtos agropecuários, transporte e fatores primários; os demais tipos de produtos são denominados “outros insumos intermediários”. Para todos os compostos existem esquemas de substituição entre os produtos que os compõem. Para os compostos de energia e de produtos agropecuários, são dois níveis de substituição entre variedades dos produtos e mais dois níveis para a substituição (inter-regional e internacional) do tipo Armington.

Para o composto de transportes, apenas um nível foi considerado e admitiu-se que não há substituição regional de transporte, uma vez que a operação de uma ligação entre origem-destino é por hipótese rígida, nem substituição internacional de transporte do tipo Armington, visto que a operação de transporte dentro do território brasileiro é fundamentalmente realizada por empresas instaladas no país, mesmo que possuam parcela de capital estrangeiro.

Para os “outros insumos intermediários” há dois níveis de substituição do tipo Armington (inter-regional e internacional). Os fatores primários, por sua vez, possuem uma estrutura em três níveis e não há substituição do tipo Armington, mas há a possibilidade de migração, a depender do tipo de fechamento do modelo.

Figura 5: Estrutura aninhada da tecnologia de produção no modelo BR-Transport.

Fonte: Desenvolvida a partir de Haddad (2004), Santos (2010) e Faria (2012).

Conforme visto, o comportamento dos agentes produtores é assumido como otimizador em relação à demanda por fatores de produção, isto é, os agentes escolhem uma combinação de fatores que minimiza os custos de produção para um dado nível de produto.

No segundo nível desta hierarquia, é adotada uma especificação CES para insumos intermediários e fatores de produção. A utilização da forma funcional CES implica adoção da hipótese de que a substituição entre insumos ou fatores de produção é imperfeita.

Formalmente, pode-se definir o problema do produtor como o problema de minimização de custos, admitindo um nível de produção e uma função de produção específica. No modelo BR-Transport, admitem-se três formas funcionais distintas em estruturas aninhadas.

Além da configuração Leontief, linearmente homogênea de grau 1, rígida em termos de coeficientes técnicos de produção, ou seja, invariante na proporção das quantidades dos insumos, outras duas formas funcionais foram admitidas no conjunto de equações de demanda do setor produtivo. A primeira delas é a CES, expressa na equação (13), e a segunda, a CRESH, exibida na equação (14).⁶²

Função de produção CES:

$$Y_J = A \left[\sum_{i=1}^n \delta_i X_i^{-\rho} \right]^{-1/\rho} \quad (13)$$

Nessa função, Y_J é o nível de produção da indústria J ; A é um parâmetro de nível tecnológico; X_i é a quantidade de insumo i utilizada na produção; $\sigma_J = 1/(1 + \rho)$ define a elasticidade de substituição dos insumos, admitindo sempre $\rho > -1$; e δ_i são os coeficientes técnicos, tais que $\sum_{i=1}^I \delta_i = 1$.⁶³

⁶² As variáveis em letras maiúsculas representam os valores em nível e as variáveis em letras minúsculas, as variações percentuais. As equações exibidas neste capítulo privam o leitor da complexidade dos subscritos e sobrescritos que definem a região e o tipo de agente, uma vez que têm o objetivo de ilustrar as formas funcionais adotadas. Para uma representação adaptada à complexidade do modelo BR-Transport, com diversos agentes e regiões, o leitor pode recorrer às equações do Apêndice 5 ou ao código do modelo.

⁶³ Em uma função de produção do tipo CES, se a elasticidade de substituição é igual a um, as demandas se comportam como uma função Cobb-Douglas (i.e., a participação nos gastos são constantes mesmo com mudanças de preços relativos). Por outro lado, se for igual a zero, não haverá substituição e implicará uma relação do tipo Leontief. Quando há substituição perfeita, ou seja, elasticidade tendendo a infinito, a CES transforma-se em uma relação linear entre insumos e produtos homogênea de grau A .

Função de produção CRESH:⁶⁴

$$\alpha = \sum_{i=1}^n \left[\frac{X_i}{Y_j} \right] \frac{Q_i}{h_i} \quad (14)$$

Nessa equação, Y_j é o nível de produção da indústria J ; X_i é a quantidade de insumo i utilizada na produção; Q_i , α e h_i são parâmetros tecnológicos, tais que $Q_i > 0$, $d_i < 1$ e $\neq 0$. Além disso, normalizam-se α e Q_i de tal forma que $\sum_{i=1}^n Q_i = 1$. A elasticidade de substituição de cada insumo será dada por $\sigma_i = 1/(1 - h_i)$, ou seja, varia por tipo de insumo.

As duas formas funcionais para a equação de produção, quando associadas a um problema de minimização definido em (15) e a uma equação de *market clearing* (16), que no caso desta tese é concorrencial, sendo o custo total igual à receita total, levam a duas formas funcionais similares para a função de demanda linearizada, exibidas em (17) para a função de produção CES e (18) para a função de produção CRESH.

$$\min C_j = \sum_{i=1}^I P_i X_{ij} \quad (15)$$

$$C_j = P_j Z_j = \sum_{i=1}^I X_{ij} P_i \quad (16)$$

Função de demanda linearizada CES:

$$x_j = z - \sigma_j (p_j - \sum_{i=1}^n S_i p_i) \quad (17)$$

Nessa expressão, $S_j = \delta_j X_j^{-\rho} / \sum_{i=1}^I \delta_i X_i$; $z = \sum_{i=1}^I S_i x_i$.

Função de demanda linearizada CRESH:

$$x_j = z - \sigma_{ji} (p_j - \sum_{i=1}^n S_i^* p_i) \quad (18)$$

Nessa equação, $S_i^* = \frac{S_i/(1-h_i)}{\sum_{i=1}^I S_i(1-h_i)}$; $S_i = h_i \alpha_i / \sum_{i=1}^I h_i \alpha_i$, sendo $z = \sum_{i=1}^I S_i x_i$.

As funções de demanda diferem entre si na definição dos vetores de elasticidades. Quando se usa uma função de produção do tipo CES, implica apenas uma elasticidade-preço cruzado de

⁶⁴ A função CRESH é definida originalmente em Hanoch (1971) e tem como propriedade a flexibilização das elasticidades, que podem variar por par de insumo.

substituição do tipo Allen para todos os insumos utilizados em uma mesma indústria. Por outro lado, na função de demanda derivada de uma função de produção do tipo CRESH, a elasticidade-preço cruzado de substituição do tipo Allen difere em cada indústria por par de insumo, dando maior flexibilidade ao modelo e trazendo-o para uma situação mais próxima da realidade.

Neste ponto, destaca-se a característica dos modelos IEGCs em relação à demanda por transporte tanto no consumo intermediário quanto nas margens (subseção 4.11.2), caracterizada como uma demanda derivada, seja como insumo de produção, seja como uma proporção da demanda final no caso das margens.

A substituição entre os diferentes modais de transportes dar-se-á por meio da minimização dos custos, na qual a função de produção, por sua forma funcional, e os parâmetros de elasticidade definirão o nível de competitividade dos tipos de modais de transporte (DIXON *et al*, 1992; BROCKER; MERCENIER, 2011).

Além das flexibilizações nas funções de produção, retornos não constantes de escala foram introduzidos no grupo de equações relativas à demanda e aos preços de fatores primários, dentro da estrutura de produção aninhada. As equações desse grupo especificam demandas setoriais por terra, capital e trabalho. Elas são derivadas segundo a hipótese de que firmas representativas de um determinado setor escolhem insumos que satisfaçam aos requisitos técnicos e ao mesmo tempo possibilitem minimizar custos.

Na especificação padrão, pressupõe-se que não há substituição entre fatores primários e outros insumos no primeiro nível da estrutura de produção. Assim, os requisitos relativos a fatores primários da atividade j são determinados pelo nível total de atividade setorial e por variáveis tecnológicas insensíveis às alterações de preços, que especificam o uso de fatores primários por unidade de produção. Neste ponto, a primeira modificação é introduzida: a demanda pelo composto de fatores primários passa a seguir uma especificação mais geral, em nível, como descrito abaixo:⁶⁵

⁶⁵ A equação linearizada do modelo é apresentada no Apêndice A.2.11.

$$X_j^{prim} = A_j \alpha_j Y_j^{MRP_j} \quad (19)$$

Nessa equação, X_j^{prim} é a demanda pelo composto de fatores primários (capital, trabalho e terra) pela indústria j ; A_j é uma variável tecnológica, Y_j é o nível de atividade do setor j ; α_j é um coeficiente técnico de insumo-produto e MRP_j é o parâmetro que permite variar o tipo de retorno de escala no qual opera essa indústria.⁶⁶

$MRP_j = 1$ acarreta retornos constantes, como aconteceria na especificação CES aninhada original. Variar tal parâmetro para $MRP_j < 1$ implica retornos crescentes de escala e para $MRP > 1$, retornos decrescentes de escala.

Se as indústrias regionais exibem, ou não, retornos constantes de escala, é uma questão empírica. Mas, mesmo não tendo sido estimado o parâmetro MRP para este trabalho, foi possível simular a resposta aos choques considerando cenários variados: o primeiro com retornos constantes ($MRP = 1$) e o segundo com retornos crescentes generalizados ($MRP = 0,5$) para todos os setores e regiões.⁶⁷ Como retornos crescentes constituem um dos elementos fundamentais para a explicação de padrões de aglomeração, verificados empiricamente, a abordagem tradicional de Arrow-Debreu seria inapropriada para lidar com questões da NGE, em termos de forças de atração e repulsão, por prescindir da hipótese de conjuntos de tecnologia convexos.

Modelos de EGC são comumente associados a hipóteses neoclássicas de funções convexas e monotônicas e a mercados competitivos, necessários para a existência de um equilíbrio único. De outra forma, contudo, podem-se utilizar estruturas de modelagem e especificações funcionais para as quais provas de existência e unicidade não estejam disponíveis. Em tais casos, a determinação da solução inicial do modelo torna-se uma questão meramente empírica (HADDAD, 2004).

⁶⁶ Novamente, destaca-se que foram omitidos os subscritos de região. Cada um dos parâmetros, variáveis e coeficientes pode variar por região da indústria contratante dos fatores primários. Além disso, existem equações semelhantes que permitem imputar ganhos de escala em apenas um dos fatores (capital, trabalho ou terra) de forma isolada.

⁶⁷ Haddad (2004) estimou este parâmetro para a indústria de transformação em todos os estados brasileiros e obteve valores muito próximos a um, embora, do ponto de vista estatístico, alguns sejam considerados significativamente diferentes de 1.

4.2.2 Estrutura da demanda por investimentos

A demanda final dos investidores para compor a estrutura de capital é determinada conforme esquema representado na Figura 6. O investidor minimiza seus custos considerando um padrão aninhado, no qual existe a substituição entre os produtos de origem doméstica e importados, e entre os produtos domésticos considera-se a possibilidade de substituição entre os provenientes das 27 UFs. O mecanismo de substituição é definido por uma função CES do tipo proposto por Armington (1969). Não há demanda direta por fatores primários, mas estes são considerados na formação de capital por meio do consumo dos produtos.⁶⁸

Figura 6: Estrutura aninhada da demanda regional por investimentos.

Fonte: Adaptado de Santos (2010).

Em simulações de estática comparativa, como o exercício proposto neste trabalho, duas alternativas quanto à composição dos investimentos podem ser configuradas. Em uma análise em curto prazo, o nível de investimento é determinado exogenamente e distribuído entre as 48 possíveis indústrias conforme a taxa de retorno de cada uma. Por outro lado, em uma análise em longo prazo, os investimentos são distribuídos de forma a manter uma taxa de retorno global da economia determinada também exogenamente.

⁶⁸ São preponderantes os consumos de produtos da indústria de Construção (C38) e Máquinas e Equipamentos (C26).

As alocações de capital entre as indústrias regionais ajustam-se para satisfazer uma relação entre a taxa de retorno relativa e o crescimento relativo do capital. As demandas das indústrias por bens de investimento são determinadas por uma razão investimento/capital especificada exogenamente.

4.2.3 Estrutura da demanda das famílias e indicadores de bem-estar

As famílias representativas de cada região maximizam suas funções de utilidades do tipo Stone-Geary com base na restrição orçamentária, determinada pela renda disponível. Esse tipo de função prevê a definição de bens de subsistência com proporções mínimas, que podem ser ajustadas exogenamente, assim como a definição das proporções dos bens de luxo. A solução do problema de maximização da utilidade pelas famílias dá origem a um esquema de demanda do tipo *Linear Expenditure System* (LES) para cada um dos bens da economia .

A estrutura de demanda, ilustrada na Figura 7, segue um padrão aninhado, no qual, de forma similar aos investimentos, há substituição entre os produtos de origem doméstica e importados, e entre os produtos domésticos, considera-se a possibilidade de substituição entre os provenientes das 27 UFs. O mecanismo de substituição é definido por uma função CES do tipo proposto por Armington (1969), e, por se tratar de uma demanda final, também não há contratação direta de fatores de produção primários.

Figura 7: Estrutura aninhada da demanda regional das famílias

Fonte: Adaptado de Santos (2010)

Não foram considerados no modelo os processos de substituição de produtos de energia para as famílias, uma vez que não é viável a eles escolher a fonte de energia elétrica. Além disso, os derivados do refino do petróleo compõem um único produto do modelo (C19). Com relação aos produtos da atividade agropecuária e do transporte de carga, pode-se dizer que a estimação da sensibilidade das famílias no consumo destes produtos, em relação ao preço de substitutos, exigiria dados de difícil obtenção, ainda mais quando há grandes especificidades de preferências alimentares nas diferentes regiões do país.

A especificação do sistema de demanda das famílias derivada do modelo B-MARIA-27 de Haddad (2004) possibilita o cálculo de medidas de bem-estar. Mais especificamente, pode-se calcular a variação equivalente (VE) associada a um determinado choque exógeno.

O conceito de VE pode ser definido como o valor monetário que seria necessário transferir para uma família representativa para manter o mesmo nível de utilidade observado caso a variação exógena não tivesse ocorrido. A medida hicksiana de VE considera o cálculo da mudança hipotética na renda ao nível de preços do novo equilíbrio (BROCKER; SCHNEIDER, 2002); alternativamente, adotou-se a VE como a mudança monetária no nível de renda inicial que uma família representativa necessitaria para atingir o novo nível de utilidade considerando os preços vigentes no equilíbrio inicial (ALMEIDA, 2003). Mais precisamente, para funções de utilidade homogêneas lineares, a VE pode ser escrita, para uma dada região, como:

$$VE^r = \left(\frac{U_1^r - U_0^r}{U^r} \right) I^r \quad (20)$$

Na equação (20), U_1^r é o nível de utilidade depois do choque exógeno, U_0^r é o nível de utilidade contrafactual, ou seja, antes da mudança de política, I^r é a renda disponível referencial (*benchmark*) aos preços referenciais e o sobrescrito r refere-se a regiões específicas. Percebe-se que VE tem o mesmo sinal da direção da mudança de bem-estar: para um ganho de bem-estar, seu sinal será positivo, ao passo que para uma perda de bem-estar, o sinal será negativo. Para a medida agregada (nacional) soma-se a VE^r de todo r .

4.2.4 Demanda externa

As exportações regionais de cada produto para o exterior respondem a variações em seus preços relativos (FOB) conforme os preços do mercado internacional. Os preços relativos podem variar

deslocando a curva de demanda por exportações. A sensibilidade na variação da demanda é determinada por um vetor de elasticidades com valores que diferem por produto, mas que são idênticos por região, determinando equações de demanda negativamente inclinadas específicas para cada produto em relação ao preço relativo do mercado internacional.

4.2.5 Estrutura da demanda dos governos por bens públicos

O modelo considera dois tipos de governo, o federal e os regionais de cada uma das 27 UFs. Ambos os tipos de governo seguem os movimentos endógenos de demanda das famílias, como se fossem uma extensão representativa desses agentes. Assim, no caso do governo regional, o consumo de bens públicos representa uma proporção fixa do consumo regional real privado e no que concerne ao governo federal o consumo desses bens é especificado pelo consumo nacional real privado agregado. Os governos são os últimos agentes da demanda final e, com suas equações, fecham o bloco de equações denominado núcleo do modelo.

Os módulos apresentados nas subseções seguintes garantem maior flexibilidade ao modelo e foram implementados para análises de políticas específicas.

4.3 Mercado de trabalho regional

Este módulo detalha, em nível regional, a população em termos de força de trabalho, considerando o número de: pessoas empregadas, indivíduos que compõem a oferta de trabalho, pessoas em idade ativa, bem como a população residente. Este módulo permite que se escolha no fechamento do modelo a forma de ajuste no mercado de trabalho. Podem ser endógenas ou exógenas as variáveis que definem diferenciais de salário regional, taxas de desemprego e oferta de trabalho. Além disso, o módulo permite especificar padrões de migração regional exogenamente ou deixar que a migração seja determinada endogenamente com base nessas três variáveis.

4.4 Finanças públicas

Neste módulo, define-se o sistema de equações que determina as fontes de receita e os gastos para cada um dos 27 governos regionais e para o governo federal. No lado da receita, estão as fontes de renda do governo, que são: impostos diretos, impostos sobre a renda, outros impostos diretos, impostos indiretos, outros impostos indiretos, receita de tarifas, recebimento de transferências federais para as regiões e recebimentos de juros. No lado das despesas, têm-se os gastos públicos com bens e serviços, gastos com investimentos, pagamentos de benefícios

peçoais às famílias, transferências para as regiões, pagamentos de juros e outros gastos. Diversos fechamentos podem ser elaborados para avaliação de políticas fiscais e monetárias que afetem as contas do governo. Para mais detalhes do uso desse ferramental, ver Porsse (2005).

4.5 Acumulação de dívida externa

Define-se a dívida externa como uma função linear direta do saldo comercial com o resto do mundo, de tal forma que os déficits comerciais são financiados pela acumulação de dívida externa.

4.6 Acumulação de capital e investimento

Embora para este trabalho todas as simulações implementadas sejam do tipo estática comparativa, na qual um componente dinâmico de acumulação de capital não é essencial, manteve-se o módulo de dinâmica recursiva para acumulação de capital do modelo B-MARIA-27.⁶⁹ A modelagem é do tipo recursiva em tempo discreto, com definição de hipóteses sobre as expectativas. Para mais detalhes sobre como foi calculada a taxa de depreciação da indústria e de como são definidas as equações de acumulação de capital e de investimento na indústria, veja Faria (2012).

4.7 Módulo de emissões

Este módulo estabelece a forma de ligação das emissões no núcleo do modelo. As equações inseridas nesse módulo de emissões seguem as estruturas sugeridas pelos modelos MMRF-GREEN e GTAP-E, com algumas sofisticacões implementadas por Faria (2012). Três tipos de emissões foram considerados: emissões do uso de energia, emissões fugitivas e emissões do uso da terra. As emissões energéticas foram estabelecidas de forma a serem compatíveis com a variação da demanda por insumos intermediários de energia. Sete diferentes atividades energéticas são consideradas emissoras no uso de insumos, assim, aumentos na demanda por estes insumos conduzem a aumentos no nível de emissões decorrentes do uso de energia. As emissões fugitivas, por sua vez, correspondem às emissões geradas no processo produtivo e assumiu-se que variam de acordo com o nível de atividade. Além disso, as emissões fugitivas

⁶⁹ Em exercícios de estática comparativa, o foco é direcionado à forma com que os gastos de investimento são alocados entre as atividades e regionalmente, e não para a relação entre capital e investimento.

das famílias também foram consideradas e ligadas ao núcleo do modelo por meio do consumo das famílias.

Por fim, as emissões do uso da terra foram consideradas em conformidade com a estrutura do modelo, que permite diferentes usos. Apenas emissões decorrentes da conversão de áreas de floresta em áreas destinadas a outros usos foram modeladas, isto é, emissões por conta de desmatamento. Assim, dois tipos de emissões do uso da terra foram distinguidos: o primeiro diz respeito às emissões provenientes da conversão de áreas de reserva em áreas de usos da produção agrícola, o que pode acarretar aumento no nível de emissões por causa do aumento dos desmatamentos. O segundo tipo refere-se às emissões geradas a partir da mudança do uso da terra, trocando atividade de extração de produtos florestais e silvicultura por outros usos agrícolas, o que também pode acarretar aumento das emissões.

4.8 Fechamento

Para a realização de simulações em modelos IEGCs, é necessário estabelecer hipóteses acerca de quais variáveis serão consideradas endógenas e quais serão consideradas exógenas, pois, nestes modelos, o número de variáveis é maior do que o de equações. O posicionamento das variáveis, em cada um dos grupos, estará associado a hipóteses sobre o ambiente econômico no qual se quer implementar o estudo em questão. Os modelos do tipo Johansen fornecem flexibilidade quanto à escolha do fechamento, o que permite maiores possibilidades de aplicações do modelo.

Para simulações de estática comparativa, dois tipos básicos de fechamento costumam ser adotados: em curto e em longo prazos. A diferença entre ambos reside, de forma geral, no tratamento empregado na abordagem microeconômica do ajuste do estoque de capital, bem como da mobilidade da população regional.

No fechamento em curto prazo, assume-se imobilidade inter-regional e entre atividades do capital. Neste tipo de fechamento, a população responde ajustando o nível de desemprego das regiões, uma vez que o diferencial de salário real regional e o nível de salário real nacional são mantidos exógenos. O fechamento em curto prazo se mostraria relevante se o enfoque deste trabalho fossem os impactos de investimentos ou a implementação da obra e custos de construção, porém este não é o objeto de estudo deste trabalho.

Para as análises realizadas neste trabalho, admitiu-se, portanto, um fechamento em longo prazo. As hipóteses estabelecidas no fechamento em longo prazo permitem que o equilíbrio do estado estacionário seja alcançado, o que representa mais adequadamente análises intertemporais. Neste fechamento, ao capital é permitido variar endogenamente entre as atividades e regiões. No mercado de trabalho, o nível de emprego agregado é determinado por: crescimento populacional, taxas de participação da força de trabalho e taxa natural de desemprego. O salário real nacional é variável, fazendo com que a distribuição da força de trabalho regional entre as atividades possa variar endogenamente, dessa maneira atividades e regiões mais competitivas atraem a força de trabalho. De forma análoga, o capital tende a se deslocar para atividades mais atrativas, mantendo a taxa de retorno nacional em patamar inicial definido exogenamente.

Justifica-se a configuração de fechamento em longo prazo pelo fato de os investimentos em infraestrutura de transporte serem feitos com base em políticas de desenvolvimento regional e nacional em longo prazo, sendo fatores que induzem o desenvolvimento. Tais investimentos exigem grandes montantes de capital investido, têm longo período de depreciação e de amortização, portanto, não há razões para que se façam, neste estudo, análises de impactos em curto prazo.

4.9 Teste de homogeneidade

O teste de homogeneidade tem como objetivo verificar a repercussão do choque de 1% sobre o sistema por meio de uma variável numerária, no caso a taxa de câmbio, que é mantida exógena.⁷⁰ Dada a estrutura teórica do modelo, que deve resultar em um sistema de equações homogêneo de grau zero para alterações do numerário, o resultado esperado é que todas as variáveis nominais aumentem em 1% e todas as variáveis reais (quantidades) permaneçam inalteradas.

Após a implementação desse choque e a calibragem de um novo equilíbrio no fechamento em curto prazo, verificou-se que as expectativas foram atendidas no modelo BR-Transport.

⁷⁰ Essa definição anula a possibilidade de análises de políticas cambiais, uma vez que estas não terão efeitos sobre a economia, quando definida exogenamente, e não poderão ser determinadas endogenamente com implicações sobre o superávit ou inflação. Os fechamentos em curto e longo prazos foram herdados de Faria (2012), seguindo as definições de Haddad (2004).

Esse procedimento é uma etapa importante na definição do modelo, visto que pode indicar a existência de possíveis erros computacionais e de balanceamento do banco de dados.

4.10 Dados e parâmetros comportamentais

4.10.1 Dados

A estrutura de dados do modelo BR-Transport segue a do modelo BLUE. Nesta tese, o setor de transporte foi desagregado em todas as instâncias do modelo. A construção da base de dados é uma das fases mais trabalhosa e importante na implementação de um modelo IEGC. Na maioria das vezes, essa tarefa exige a coleta de uma grande quantidade de informações para alcançar o objetivo da pesquisa, seja em função da especificação teórica feita no modelo, seja em virtude do grau de detalhamento que se deseja obter na análise.

De um lado, têm-se as informações comumente obtidas de uma matriz de insumo-produto e, de outro, informações complementares. Da matriz de insumo-produto, obtêm-se, ainda que muitas vezes em um nível de agregação superior ao que o modelo requer, os valores do consumo intermediário e dos componentes da demanda final, impostos sobre venda e produção, remuneração dos fatores de produção, margens, entre outros. Já as demais informações, como parâmetros, estoque de capital, taxa de retorno etc, é comum obtê-las em pesquisas na literatura da região ou do país que está sendo analisado. Quando da disponibilidade de dados, os parâmetros mais relevantes podem ser estimados pelo autor do modelo.

Os dados do modelo BLUE emprestados pelo modelo BR-Transport referem-se ao ano-base de 2007. Foram definidos a partir da construção de uma matriz interestadual de insumo-produto com base em dados do Novo Sistema de Contabilidade Nacional (NSCN), da Pesquisa Industrial Anual (PIA), da PAS e do Censo Agropecuário, todos do IBGE.⁷¹ Vale destacar que, para a distribuição dos dados em um sistema inter-regional, Faria (2012) utilizou uma abordagem ao estilo de Chenery-Moses para gerar os coeficientes (CHENERY, 1956; MOSES, 1955). Ademais, para desagregar os bens energéticos, a estrutura do modelo ENERGY-BR foi utilizada por Faria (2012). Adotou-se o esquema atividade×produto para os dados do modelo.

⁷¹ Os dados do Censo Agropecuário forneceram informações relevantes para o trabalho de Faria (2012), como o uso e o nível de retorno da terra por atividade. O nível de desagregação dos dados em termos de microrregiões foi aproveitado nas definições regionalizadas do modelo.

A matriz de insumo-produto nacional de Guilhoto (2010), com ano-base de 2007 e estimada com uso do procedimento de Guilhoto e Sesso Filho (2005), foi tomada como âncora por Faria (2012) para o cálculo consistente do fluxo de comércio inter-regional dos produtos. Na geração dos fluxos de comércio, consideraram-se matrizes de impedância, representadas pela distância mínima entre pares origem e destino de regiões para tipos específicos de produtos, conforme descrito por Faria e Haddad (2011).

Neste trabalho, além dos dados do PNLT (2007) utilizados massivamente para a distribuição das margens de transporte, detalhadas na subseção 4.11.2, utilizou-se também a matriz insumo-produto inter-regional estadual, de Guilhoto *et al* (2010), com desagregação de 134 setores e 187 produtos, contemplando 12 atividades de transporte. Essa matriz foi redefinida para abarcar 187 atividades e 187 produtos, contemplando 7 atividades consideradas no modelo BR-Transport. As proporções de transportes desta matriz insumo-produto, juntamente com dados da PAS, foram aplicadas em matrizes de consumo intermediário, impostos, matriz de produção, demanda final de investidores, famílias, governos regionais e governo federal, bem como na demanda externa.

4.10.2 Parâmetros

Diversos são os parâmetros comportamentais utilizados para calibrar o modelo. Com exceção dos parâmetros das elasticidades de substituição de transportes, descritas na subseção 4.11.3, os demais foram herdados dos trabalhos de Santos (2010) e Faria (2014).

Os parâmetros de substituição dos produtos agrícolas, de uso da terra e do setor de energia foram definidos com base em referências da literatura internacional e levam em consideração o conhecimento dos setores no Brasil. Uma discussão pormenorizada pode ser encontrada nos textos daqueles autores.

Dentre os parâmetros definidos no modelo BLUE, foi alterado o que define retornos crescentes para o fator terra, considerado com valor *ad hoc* de 0,5 para equação semelhante à (19), em todas as indústrias e regiões do modelo. Neste trabalho, as simulações foram feitas sob a hipótese de retornos constantes de escala, por isso tal parâmetro foi trazido para 1 novamente. Para algumas análises específicas, foram obtidos resultados conforme a hipótese de retornos crescentes para todos os fatores, ou seja, capital, terra e trabalho. Nestes casos também foi

adotado o valor *ad hoc* de 0,5 para o parâmetro *MRP* da equação (19), em todas as atividades e regiões.⁷²

A Tabela 12 exhibe as elasticidades de substituição do tipo Armington referentes ao comércio inter-regional e empregadas para a demanda de insumos intermediários, investimentos e consumo das famílias. Os valores foram estimados por Faria e Haddad (2011) e adaptados para este trabalho. As elasticidades foram originalmente estimadas para os 110 produtos do NSCN. Diante disso, para alguns parâmetros, Faria (2012) realizou um procedimento de ponderação com os 42 produtos do modelo BLUE, visando à agregação de compatibilização.

Para as elasticidades de transporte do tipo Armington, foram adotados apenas dois valores distintos, derivados da estimação original de Faria e Haddad (2011). Para o transporte de passageiros, obteve-se o valor de 2,352 e para todos os modais de transporte de carga, o valor de 2,040, exceto para o modal dutoviário, que teve elasticidade regional nula, por ser um modal tipicamente inserido na estrutura vertical de empresas de outras atividades, como a de exploração de petróleo e gás, refino do petróleo ou álcool. Com isso, as estruturas não são compartilhadas nem permitem livre acesso por parte de outras indústrias. O uso mais intenso ou menos intenso de tais estruturas se dará conforme o aumento ou a redução da demanda dos produtos das indústrias proprietárias da estrutura.

Admitiu-se, neste estudo, que não há substituição entre as atividades de transporte de carga domésticas por importadas do exterior. Assim, o vetor de elasticidades passa a diferir para a substituição doméstica inter-regional e a substituição por produtos do mercado internacional, a admitir valores zero para as atividades de transporte de carga.

⁷² Estará indicado no título da tabela, do gráfico ou da figura quando a simulação considerar uma economia operando sob retornos crescentes de escala.

Tabela 12: Elasticidades de substituição inter-regional do tipo Armington.

Produto	Elasticidade		Desv. Pad
	Regional	Internacional	
C1 Arroz em Casca	1,318	1,318	0,007
C2 Milho em Grão	1,239	1,239	0,020
C3 Trigo em Grão e Outros Cereais	1,498	1,498	0,008
C4 Cana-de-açúcar	2,266	2,266	0,008
C5 Soja em Grão	1,800	1,800	0,050
C6 Outros Produtos e Serviços da Lavoura	1,656	1,656	0,006
C7 Mandioca	1,807	1,807	0,007
C8 Fumo em Folha	0,137	0,137	0,012
C9 Algodão Herbáceo	1,374	1,374	0,013
C10 Frutas Cítricas	2,505	2,505	0,008
C11 Café em Grão	0,877	0,877	0,019
C12 Produtos da Exploração Florestal e da Silvicultura	1,407	1,407	0,006
C13 Bovinos e Outros Animais Vivos	2,042	2,042	0,006
C14 Petróleo, Gás Natural e Carvão Mineral	1,508	1,508	0,060
C15 Minério de ferro, Minerais Metálicos não Ferrosos e Minerais não Metálicos	1,327	1,327	0,329
C16 Alimentos e Bebidas	1,850	1,850	0,026
C17 Produtos Têxteis — Exclusive Vestuário e Calçados	2,150	2,150	0,024
C18 Papel e Celulose	1,856	1,856	0,121
C19 Produtos do Refino de Petróleo	1,214	1,214	0,050
C20 Alcool	0,959	0,959	0,036
C21 Produtos Químicos	1,929	1,929	0,029
C22 Cimento	1,279	1,279	0,034
C23 Outros Produtos de Minerais não Metálicos	2,256	2,256	0,012
C24 Siderurgia	0,821	0,821	0,070
C25 Metalurgia de não Ferrosos	2,382	2,382	0,018
C26 Produtos de Metal — Máquinas, Indústria Automobilística e Materiais de Transporte	1,607	1,607	0,058
C27 Outras Indústrias	1,971	1,971	0,121
C28 Hidroeletricidade	0,010	0,010	0,002
C29 Termoeletricidade — Combustível Fóssil	0,010	0,010	0,002
C30 Termoeletricidade — Carvão	0,010	0,010	0,002
C31 Termoeletricidade — Diesel	0,010	0,010	0,002
C32 Termoeletricidade — Gás Natural	0,010	0,010	0,002
C33 Termoeletricidade — Biomassa da Cana-de-açúcar	0,010	0,010	0,002
C34 Termoeletricidade — Outras Fontes	0,010	0,010	0,002
C35 Transmissão e Distribuição de Eletricidade	0,001	0,001	0,000
C36 Distribuição Urbana de Gás Natural	0,010	0,010	0,002
C37 Provisão de Água e Esgoto	0,001	0,001	0,000
C38 Construção	2,356	2,356	0,015
C39 Comércio	2,363	2,363	0,014
C40 Correios	2,414	2,414	0,016
C41 Serviços	2,096	2,096	0,022
C42 Serviços Públicos	2,252	2,252	0,020
C43 Transporte Rodoviário de Carga	2,040	0,000	0,019*
C44 Transporte Ferroviário de Carga	2,040	0,000	0,019*
C45 Transporte Hidroviário de Carga	2,040	0,000	0,019*
C46 Transporte Dutoviário de Carga	0,000	0,000	0,000
C47 Outros Transportes de Carga	2,040	0,000	0,019*
C48 Transporte de Passageiros	2,352	2,352	0,015

* Desvios padrões do transporte de carga são referentes apenas a substituição inter-regional doméstica

Fonte: Adaptado de Faria e Haddad (2011).

4.11 Modelagem de custos de transporte

Nas próximas subseções são apresentadas: i) a estrutura de dados de transportes da principal fonte utilizada neste trabalho; ii) como as margens de transporte foram balanceadas no modelo BR-Transport; iii) a forma como a substituição entre modais foi implementada nas funções de demanda por margens; iv) a forma como os choques de ganho de eficiência em transporte foram internalizados no modelo; v) os procedimentos de estimação das elasticidades de substituição de modos de transporte e seus resultados.

4.11.1 Base de dados do PNLT

Para este trabalho obteve-se acesso aos dados sobre fluxos de carga compilados para a elaboração dos PNLTs 2007, 2009 e 2012. A empresa Logit Engenharia Consultiva LTDA., responsável pelo desenvolvimento dos PNLTs, compilou em uma base de dados informações georreferenciadas da rede de transporte nacional e dos fluxos de mercadorias. Tal base considera a multimodalidade, o volume de carga carregado no sistema e os valores de frete praticados em cada rota. Os dados podem ser oriundos de pesquisas diretas ou estimados, a depender do caso.

Essa base de dados tem informações georreferenciadas de 550 municípios, que representam áreas subestaduais mais o exterior. À exceção do Distrito Federal, representado por apenas 1 município, cada UF é representada por ao menos 4 municípios, como é o caso do Amapá e de Roraima. O estado de Minas Gerais apresenta o maior número de pontos de distribuição de cargas (66). O Mapa 1 ilustra os pontos de carregamento de carga na rede. Destaca-se que a disponibilidade de dados em um nível subestadual permite que sejam estimadas as margens de transporte para os fluxos intraestaduais.

Figura 8: Pontos de distribuição de carga segundo dados do PNLT.

Fonte: Elaboração própria com *shapefiles* do Ministério dos Transportes/Logit Engenharia Consultiva LTDA.

A base conta com 12 diferentes modalidades de transporte, posteriormente agrupadas em 4 modais considerados neste trabalho (Tabela 13).⁷³

⁷³ O modal cabotagem não foi considerado de forma explícita no modelo IEGC, pois identificaram-se na base de dados do PNLT/Logit valores de frete elevados, a ponto de serem considerados *outliers*; assim, para evitar a arbitrariedade de impor um corte nos dados, o autor desta tese optou por não considerar esse modal de forma desagregada.

Tabela 13: Modais PNLT

Modal PNLT	Modal BR-Transport
1 Hidroviário de Carga Geral	Hidroviário
2 Hidroviário de Minério	
3 Hidroviário	
4 Dutoviário de Álcool	Dutoviário
5 Dutoviário e Petróleo e Derivados	
6 Ferrovia	Ferrovário
7 Rodoviário - Caminhão de 2 eixos	Rodoviário
8 Rodoviário - Caminhão de 3 eixos	
9 Rodoviário	
10 Rodoviário - Transporte de carros	
11 Rodoviário - Locomoção de ônibus	
12 Cabotagem	-

Fonte: Elaboração própria com dados do PNLT 2007.

São 29 os grupos de produtos considerados nos dados do PNLT, conforme pode ser visto detalhadamente no Apêndice 3. A compatibilização desses produtos com as indústrias consideradas no modelo BR-Transport é apresentada no Apêndice 4. Destaca-se que 21 das indústrias não têm margens de transportes.

Na base de dados utilizada para o cálculo das margens e para as estimativas das elasticidades, cada observação é representada por um fluxo, que é definido por um par origem-destino, um tipo de produto transportado e um modal de transporte. Com um total de 551 pontos de acesso à rede multimodal, representados por municípios de origem e de destino, 29 produtos e 12 modais, a base de dados teria potencial para atingir $551 \times 551 \times 29 \times 12 = 105.653.148$ observações sobre o fluxo de transporte. No entanto, como é de se esperar, alguns modais são bastante limitados em relação ao número de produtos que transportam e nem todas as localidades são atendidas por todos os modais.⁷⁴ Dessa forma, desconsiderando os fluxos inexistentes, restam, para a base de dados do PNLT 2007, 2.220.880 observações. Adicionalmente aos dados de 2007, utilizados para balancear as margens de transporte do modelo, utilizou-se uma base de dados similar para o ano de 2012, cujas informações foram empregadas apenas para estimação das elasticidades de substituição no modelo econométrico. A base de 2012 conta com uma amostra de 2.261.070 fluxos de transporte e permitiu, em

⁷⁴ De um total de $551 \times 551 = 303.601$ possíveis ligações regionais, 48.382 não têm fluxo entre si, considerando ao menos um tipo de produto transportado por qualquer modal.

conjunto com os dados de 2007, inserir controles de efeitos fixos e efeitos temporais nas definições do modelo econométrico, garantindo assim o controle de não observáveis que podem afetar a demanda e dos custos de frete em determinadas rotas ou ano.⁷⁵

É importante frisar que os dados de fluxos de transporte carregados na rede nacional foram estimados por modelagem de distribuição de carga em 4 estágios (produção e atração, distribuição origem-destino, distribuição intermodal e carregamento da malha). No processo de otimização do sistema, considerando a rede brasileira, foram utilizados parâmetros resultantes da estimação de funções de demanda para os modais e dados de fluxos de cargas efetivos. Os dados de levantamentos diretos de fluxos de carga foram obtidos principalmente dos setores regulados, como o dutoviário e o ferroviário, e, para alguns casos, do transporte rodoviário. Priorizaram-se os levantamentos de dados sobre produtos que demandam alta capacidade de transporte e, por esse motivo, impõem grande carga na rede. Evitaram-se, assim, estimativas para os fluxos críticos na rede. Mais detalhes da construção da base de dados são apresentados no capítulo 5 do relatório do PNLT 2012 (BRASIL, 2012).

Vale destacar que os dados consideram também a multimodalidade no transporte de uma mesma carga. Ou seja, um produto pode passar por mais de um modal até chegar ao seu ponto de destino, sendo, portanto, transportado por um tipo de modal diferente em determinados trechos do trajeto.

4.11.2 Margens de transportes: balanceamento, função de demanda e variável de choque

Com o intuito de prover os fluxos dos produtos entre o ponto de produção e o consumidor, admitiu-se no modelo desta tese a existência de 6 serviços de margens: comércio, transporte rodoviário, transporte ferroviário, transporte hidroviário, transporte dutoviário e outros modos de transporte.

As demandas de margens e seus custos associados estão relacionados com os fluxos de bens ocorridos dentro do território nacional. Quando os produtos são destinados à exportação ou de

⁷⁵ Além dos bancos de dados, foram também disponibilizados gentilmente pela empresa Logit Engenharia Consultiva LTDA. os *shapefiles*, para que fosse possível elaborar mapas e fazer exercícios de roteirização com a rede viária nacional.

origem importada, são contabilizados nas margens de transporte apenas os custos relativos ao transporte em território nacional. Além disso, os custos dos serviços de margens e os impostos representam as diferenças entre os preços do comprador (pagos pelos usuários) e os preços básicos (recebidos por produtores).⁷⁶

As margens são proporcionais e associadas aos fluxos de bens utilizados pelos setores produtivos, investidores, famílias, exportadores e governo. Considera-se que tais margens são produzidas na região consumidora, exceto aquelas relativas às exportações, que são produzidas na região de origem do bem exportado.

A modelagem explícita dos custos de transporte, que considera a estrutura espacial da economia brasileira, cria a possibilidade de integração do modelo IEGC a um modelo de rede de transporte georreferenciado, acentuando o potencial deste arcabouço analítico para a compreensão do papel da infraestrutura no desenvolvimento regional (HADDAD, 2004).

Haddad (1999) foi pioneiro em estudos na economia brasileira ao considerar a estrutura de custo de transporte específica de cada fluxo de mercadoria sob a ótica espacial, bem como por levantar questões subjacentes relacionadas à eficiência da infraestrutura de transporte, proporcionando diferenciação espacial de preços finais das mercadorias.

Antes de descrever o método de balanceamento das margens do modelo BR-Transport, é válido expor como os modelos da família B-MARIA implementavam os diferenciais de custos de transporte em uma economia especializada. Para calibrar as margens de transporte do modelo B-MARIA-27, Haddad (2004) tomou como base valores estimados de custos relativos de fretes intra e interestaduais. Para tanto, o autor valeu-se de uma função econométrica estimada por Castro *et al* (1999), que relaciona o frete de transporte com a distância entre a origem e o destino.⁷⁷

⁷⁶ Em relação aos produtos importados e exportados, a base de dados do PNLT explicita quando a origem ou o destino é o exterior, considerando os custos de deslocamento restritos ao território brasileiro.

⁷⁷ Equação de frete de Castro *et al* (1999) usada por Haddad (2004) para estimar os custos de transporte entre pares origem-destino. É definida por: $tariff = 0,25 * dist^{0,73}$; *tariff* é a tarifa de transporte rodoviário de carga e *dist* refere-se à distância entre dois pontos.

Com apoio de um *software* de otimização de rotas (TransCad⁷⁸) e uma rede georreferenciada de transportes rodoviários do Brasil para 1997, Haddad (2004) estimou as mínimas distâncias entre capitais das 27 UFs e uma distância abstrata de cada capital até um ponto localizado a uma distância equivalente à metade do raio implícito da área do estado. Essas distâncias forneciam as informações necessárias para se estimar os custos de frete para os fluxos inter e intraestaduais, respectivamente.

Com as distâncias relativas entre os Estados calculadas, considerando a rede rodoviária brasileira, Haddad (2004) usou a função econométrica de Castro *et al* (1999) para estimar custos médios de transporte para cada par origem-destino e posteriormente definir um índice padronizado de custos relativos.

Esse índice foi ponderado pelos fluxos de bens, em termos de valores básicos para cada par origem-destino e para cada tipo de produto que tenha margem. Finalmente, os valores proporcionais foram aplicados aos valores de margens de transporte da matriz insumo-produto, de forma que Haddad (2004) passou a ter em seu modelo IEGC os custos de margens distribuídos com base nos custos relativos de frete e nos fluxos de transportes concernentes a origens e destinos considerados no modelo.

O processo para balanceamento das margens do modelo BR-Transport difere do adotado por Haddad (2004), pois este estudo conta com informações mais detalhadas de custos de transporte. Contando com os dados cedidos pela empresa Logit, descritos na subseção anterior, foi possível obter custos médios de transporte entre os pares origem-destino no que se refere aos planos inter e intraestadual, com discriminação por tipo de produto transportado e de modal utilizado.

Dessa maneira, os valores de custos estimados com base na função de Castro *et al* (1999) foram substituídos por valores de custos médios definidos com base nos dados do PNLT, os quais permitiram a diferenciação dos custos por tipo de produto transportado e de modal de transporte. Os custos de transporte intraestaduais deixaram de ser calculados com base em uma

⁷⁸ Mais informações sobre esse *software* podem ser obtidas no *site*: <http://www.caliper.com/tcovu.htm>

distância hipotética e passaram a ser observados em base de dados disponível, que conta com nível de desagregação subestadual.

Para definição das margens no modelo BR-Transport, iniciou-se com a distribuição dos fluxos de mercadorias entre os diferentes modais de transporte. Considerando, de forma isolada, cada um dos 27 produtos que apresentam margem de transporte (C1-C27), distribuíram-se os fluxos por tipo de modal, conforme proporções exibidas nas tabelas do Apêndice 5. Obteve-se por meio dos dados do PNLT a proporção de transporte de cada modal para cada rota origem-destino, considerando o tipo de produto transportado. Essa proporção foi aplicada aos fluxos de mercadorias a preços básicos considerando a soma de consumo intermediário, investimento e consumo das famílias.

O segundo estágio consistiu na definição dos custos relativos de transporte entre os pares origem-destino, também considerando de forma desagregada o tipo de produto transportado e o modal utilizado. Os valores médios são apresentados nas tabelas do Apêndice 6.

Em um terceiro estágio, ponderaram-se os custos relativos de transporte por meio do fluxo de mercadorias do produto em questão, entre cada par origem-destino e de cada tipo de modal. O valor obtido foi padronizado e aplicado ao valor de margem daquele produto para distribuição entre as 28 regiões de origem e 27 de destino.⁷⁹ No caso do consumo intermediário, as mesmas proporções foram aplicadas em todas as indústrias, ou seja, há diferenciação nos custos relativos de transporte por produto e par origem-destino, mas não por indústria que adquire o insumo.

Esse esquema de balanceamento foi replicado para as margens de consumo intermediário, investimentos, consumo das famílias, exportações, governos regionais e governo federal.⁸⁰ Tal esquema concede ao modelo um nível maior de detalhamento dos custos de transportes, os

⁷⁹ O modelo considera 28 possíveis origens, sendo as 27 UFs mais o exterior.

⁸⁰ Este exercício foi tarefa trabalhosa devido ao tamanho das bases de dados manipuladas. Ao todo foram calculados 17.969.040 valores de margens de transporte, das quais: 8.709.120 são margens de consumo intermediário e 8.709.120 são margens de investidores, sendo 5 produtos-margem de transportes $\times$ 48 produtos $\times$ 48 indústrias $\times$ 28 origens $\times$ 27 UFs de destino; 181.440 margens de consumo das famílias, 181.440 margens de governos regionais e 181.440 margens do governo federal, sendo 5 produtos-margem de transportes $\times$ 48 produtos $\times$ 28 origens $\times$ 27 UFs de destino; 6.480 margens de exportadores, sendo 5 produtos-margem de transportes $\times$ 48 produtos $\times$ 27 origens.

quais passam a diferir não apenas pelas distâncias entre os pares de origem-destino, mas também pelo tipo de produto transportado e de modal de transporte. Essa diferenciação dos custos de transporte impõe uma heterogeneidade maior nos valores das margens do modelo, o que pode acarretar impactos diferenciados nas diferentes indústrias e regiões, conforme a especialização produtiva e os insumos de que dependem.

Conforme mencionado na subseção anterior, os dados de custos de transporte obtidos da base de dados do PNLT consideram a rede brasileira georreferenciada, que abarca 550 municípios mais o exterior, totalizando 551 pontos de acesso à rede, o que propicia maior precisão na definição dos custos de transporte intra e inter-regional. Os fluxos referem-se à rede de transportes disponível no país para o ano-base de 2007. Dessa forma, não se atribuíram valores de margens de transportes para ligações não atendidas por determinado modal ou para o frete de produtos que um determinado modal não tenha capacitação para transportar. Essas características colocam os dados do modelo calibrado em consonância com a definição de mercado relevante para o setor de transportes, tanto na dimensão geográfica como na dimensão produto.

Além dos valores de margens de transportes com maior detalhamento e discriminação por tipo de modal, balanceados para a calibração do modelo BR-Transport, neste trabalho também foram implementadas alterações no esquema de demanda pelos bens-margem (Figura 9).

Figura 9: Estrutura aninhada da demanda por margens no modelo BR-Transport

Há um coeficiente técnico fixo da proporção entre margem de comércio e margens de transporte, mas, dentro da demanda por margens de transporte, é permitido um esquema de substituição entre quatro tipos de modais. Esse esquema de substituição não deriva diretamente de uma função de produção como as da demanda por bens intermediários, descritas na subseção 4.2.1. Vale ressaltar que a demanda por margens não se trata de demanda por um insumo intermediário em um processo produtivo, embora tenha estrutura semelhante em sua equação de demanda e também se caracterize por ser uma demanda derivada.

A equação de demanda por margens terá equações similares no que diz respeito ao processo de substituição, isto é: uma elasticidade σ_{ir} impactará a demanda por determinado modal (r) à medida que se verifica uma variação nos preços relativos dos modais. Essa elasticidade varia por modal de transporte (r) e tipo de produto transportado (i), obedecendo novamente à definição teórica de mercado relevante e de capacitação de transporte. Tal equação é apresentada em (21). Sua versão linearizada e as equações complementares para o esquema de substituição e formação dos preços são definidas em (21') a (23).

$$x_{i,s,j,q,r}^{marg} = a_{i,s,q,r}^{marg} \cdot x_{i,s,j,q}^{\theta_{i,s,q}} \cdot modalsub_{i,s,j,q,r} \quad (21)$$

$$x_{i,s,j,q,r}^{marg} = a_{i,s,q,r}^{marg} + \theta_{i,s,q} x_{i,s,j,q} + modalsub_{i,s,j,q,r} \quad (21')$$

Em (21) e (21'), $x_{i,j,s,q,r}^{marg}$ é a variação na demanda pelo bem-margem r para o transporte do produto i , consumido pela indústria j e transportado entre as regiões s e q ; $a_{i,s,q,r}^{marg}$ é o coeficiente tecnológico da margem r , no transporte do produto i entre a origem s e destino q ; $\theta_{i,s,q}$ é um parâmetro que permite implementar economias de escala no transporte do produto i entre a origem s e o destino q ; ⁸¹ $x_{i,s,j,q}$ representa as variações no fluxo do produto/insumo i , adquirido

⁸¹ Para este modelo, θ foi admitido como sendo 1 em todas as ligações, no transporte de todos os produtos, por todos os tipos de modais. É reconhecido que, em transportes, verificam-se economias com o crescimento da distância, do peso ou volume da carga. Ou seja, os custos de transportes crescem a taxas decrescentes com a distância, o que equivale a dizer que têm segunda derivada negativa. Essas reduções de custos se justificam pela diluição dos custos de transbordo e planejamento logístico. Além das economias com distâncias, as com peso e volume se dão pela economia com mão de obra para operar uma determinada composição até o limite de sua capacidade.

pela atividade j , entre a origem s e o destino q ; o componente $modalsub_{i,s,j,q,r}$ é o acréscimo ou decréscimo de demanda que a margem de transporte r observa ao ter seu preço relativo alterado, sendo resultante da equação de substituição (22).

$$modalsub_{i,s,j,q,r} = \sigma_{ir}(p_{r,q} - p_{r,s,j,q}^{modalsub}) \quad (22)$$

Na expressão (22), σ_{ir} é a elasticidade de substituição preço cruzado para o modal r no transporte do produto i ; $(p_{r,q} - p_{r,s,j,q}^{modalsub})$ é a representação linearizada da razão de preços de transporte do modal r em relação aos demais modais.⁸²

A equação (23) é a de equilíbrio de preços, com ponderação pelo nível de uso das margens. O mecanismo de substituição de modais na margem de transporte é semelhante ao implementado por Adams *et al* (2003) no modelo MMRF-GREEN.

$$MARG_{i,s,j,q,r} p_{i,s,j,q}^{modalsub} = \sum_{r=1}^4 MAR_{i,s,j,q,r} p_{r,q} \quad (23)^{83}$$

Destaca-se neste conjunto de equações a natureza de demanda derivada ou de segunda ordem dos bens-margem. É notório que a demanda por margens depende do fluxo de insumos/produtos, uma vez que a variação nesse tipo de demanda ($X_{i,s,j,q}^{marg}$) é função direta do fluxo de produtos ($X_{i,s,j,q}$), o que remete à discussão desenvolvida na subseção 2.1. Ou seja, a demanda por um determinado tipo de margem de transporte irá variar à medida que um produto tiver sua demanda expandida. Nessa esteira, o preço final de um produto, determinado pela soma do seu preço básico, dos custos do bem-margem e impostos, também exerce influência. Dessa forma, se estabelece a relação entre as margens de transportes e a demanda por determinado bem, com destaque à importância das elasticidades de substituição do tipo Armington entre bens de diferentes regiões ou provenientes do exterior. Essas elasticidades, por sua vez, podem acarretar maior ou menor demanda por um determinado produto e pelas margens associadas, sendo este último um fator de impedância para a expansão do comércio inter-regional e internacional.

⁸² A equação (22) é considerada apenas para os modais rodoviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário. Existe um indicador binário, nas equações do modelo, que assume valor zero para as outras margens (comércio e outros modos de transporte).

⁸³ Tal conjunto de equações se repete com igual ou menor nível de dimensões para o consumo intermediário, investidores, consumo das famílias, exportações, governos regionais e governo federal.

Para o exercício proposto neste trabalho, que consiste em instalar uma redução de custos de transporte para uma dada ligação s, q , com uso de um modal r , será implementado um choque na variável tecnológica de transporte $a_{i,s,q,r}^{marg}$, mantida como exógena no modelo. O choque deverá ser interpretado como uma variação em termos de economia percentual com margens de transportes.

Variações tecnológicas na margem de transportes podem representar diversos tipos de ganhos, em termos práticos, no que se refere à redução dos custos de transporte. Podem-se citar alguns exemplos, como: aumento da velocidade média de uma via; redução da distância em virtude de alterações no trajeto; reduções de custos operacionais por conta de melhorias nas condições da via; redução no índice de acidentes; ou qualquer outro fator que reduza os custos com margens de transporte. O mesmo coeficiente tecnológico, quando varia, também pode provocar acréscimos nos custos de transportes, pensando no sentido inverso destes exemplos ou ainda mais quando se implementam tarifas que afetem o transportador, como a criação ou o aumento do preço de um pedágio.

4.11.3 Elasticidades de substituição entre modais de transporte

Havendo disponibilidade de dados atinentes à demanda e para que não fosse necessário usar parâmetros definidos *ad hoc*, duas soluções alternativas foram encontradas para a estimação das elasticidades de substituição preço cruzado da demanda por transportes (σ_{ir}), definida na subseção anterior.

Estimou-se a demanda usando duas abordagens distintas, com implicações diretas sobre as formas funcionais adotadas. A primeira abordagem considera uma função de demanda do tipo *translog* derivada de uma função de produção ou até mesmo de utilidade do tipo CES, linearizada nos parâmetros de interesse. A segunda, denominada *Multinomial Conditional Logit*, deriva de um modelo de escolha discreta baseado em uma função de utilidade indireta, com expressão não linear nos parâmetros, em sua forma original, mas linearizada no exercício de estimação das elasticidades de interesse neste trabalho.

A primeira forma funcional adotada se mostra adequada para a estimação de elasticidades constantes, ou seja, aquelas que não variam conforme o nível de preço. Além disso, ambas as abordagens são consistentes com as formas funcionais adotadas em modelos de EGC, sejam

elas funções de produção do tipo CES, sejam até mesmo do tipo CRESH quando se considerarem dois a dois os produtos a serem substituídos (HANOCH, 1971; RYLAND; VINCENT, 1978).⁸⁴

Por outro lado, a literatura sobre transportes, em específico a que trata da demanda por diferentes modais de transporte, desenvolveu-se em torno dos modelos de escolha discreta, conhecidos como “modelos da escola de Berkley”, na Califórnia. Esses modelos surgiram em aplicações econômicas em um estudo de discussão sobre escolha de modais urbanos de transporte de passageiros, ou seja, quando a discussão da multimodalidade é central. McFadden (1974a), McFadden e Reid (1975) e McFadden *et al* (1977) implementaram os primeiros modelos de escolha de modais de transportes baseados na teoria microeconômica do indivíduo maximizador de uma função de utilidade indireta.⁸⁵ Sendo assim, pelo fato de os modelos de escolha discreta representarem uma abordagem típica de modelagem de demanda de transportes, as elasticidades também foram estimadas desta forma e implementadas alternativamente no modelo IEGC para teste de robustez.

Para a estimação da função *translog*, admitiu-se a demanda por um modal de transporte k , dentre um conjunto de possíveis modais r ($r = \{0, \dots, 3\}$), para o transporte de um determinado produto i entre uma origem s e um destino q .⁸⁶ Considerando o transporte de cada um dos 27 produtos (i), que têm margem de transporte, a elasticidade de substituição entre um modal k e os demais será definida por meio da estimação de 27 funções, como a apresentada em (24):

$$\ln(Q_{i,k}) = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{i,k} + \beta_2 \ln Tempo_{i,k} + \sigma_{i,r} \ln \frac{(\sum_{r=0}^r Q_{i,r} P_{i,r})}{(\sum_{r=0}^r Q_{i,r})} + \gamma_{i,k} \frac{(\sum_{r=0}^r Q_{i,r} Tempo_{i,r})}{(\sum_{r=0}^r Q_{i,r})} + EF_OD + ET_{2011} + \varepsilon_{it} \quad (24)$$

⁸⁴ A função *translog* não impõe restrições sobre os valores que os parâmetros definidores da elasticidade podem assumir, podendo, assim, representar uma função CES ou até mesmo Cobb-Douglas.

⁸⁵ Entende-se que, no modelo IEGC proposto, não há a correta adequação das formas funcionais estimadas econometricamente por meio do modelo de escolha discreta, assim como não há para as formas teóricas adotadas na definição da demanda por produtos intermediários por meio de funções de produção. Diante disso, a principal limitação, neste caso, seria ter que admitir que a elasticidade não varia com o preço do bem-margem ou insumo de transporte. Ainda assim, a forma funcional de uma *multinomial logit* foi adotada, pensando no mecanismo de substituição das margens, que, embora seja semelhante aos mecanismos das funções de demanda resultantes do problema de minimização dos custos de produção em um mercado competitivo, não deriva diretamente da solução deste problema.

⁸⁶ r poderá assumir valor 0, quando não há modais substitutos, ou valores entre 1 e 3, indicando o número de possíveis substitutos.

Nessa expressão, $Q_{i,k}$ é a demanda pelo modal k no transporte do produto i ; $P_{i,k}$ é o preço do transporte do produto i pelo modal k ; ⁸⁷ $(\sum_{k=1}^r Q_{i,r} P_{i,r}) / (\sum_{k=1}^r Q_{i,r})$ é o preço ponderado dos modais substitutos de r que também operam o transporte da mercadoria i ; $Tempo_{i,k}$ é o tempo que se gasta para transportar o produto i usando o modal k em cada rota s, q ; $(\sum_{k=1}^r Q_{i,r} Tempo_{i,r}) / (\sum_{k=1}^r Q_{i,r})$ é o tempo ponderado que se gasta com o transporte da mercadoria k na mesma rota s, q considerando os modais substitutos que operam naquela rota; EF_OD são variáveis binárias cujo objetivo é controlar efeitos fixos no tempo para cada origem (27 UFs) e cada destino (27 UFs), o caso-base é o exterior; ET_{2011} é uma variável binária de tempo para o ano de 2011.

Optou-se por adicionar, além do preço relativo, principal variável de interesse, mais alguns controles às funções estimadas, como o de tempo relativo, por ser este um importante atributo para a escolha do modal, o de efeitos fixos de origem e destino, bem como o controle de efeito tempo para o ano de 2011.

Por se tratar de uma função de demanda, faz-se necessário tratar a endogeneidade causada pelo problema da simultaneidade de definição do ponto de equilíbrio de preço e quantidade de mercado. Para tanto, neste trabalho, utilizaram-se, basicamente, duas classes de instrumentos: custos de produção, considerados tradicionais instrumentos deslocadores da oferta; e instrumentos de preços em outras praças, conforme propõem Hausman *et al* (1994).

Hausman *et al* (1994) partem da ideia de que os preços de um mesmo produto têm componentes de custos comuns em todas as praças, além de um componente não observado de demanda específico para cada região. Na medida em que choques específicos de demanda em cada região são independentes entre si e os preços são formados com base em custos comuns, o preço em outra localidade será um bom instrumento não correlacionado ao erro da demanda na região em questão, mas, sim, com a variável endógena de preço através de fatores de custos comuns.

⁸⁷ O preço de transporte é definido como o custo (em reais) pago por tonelada multiplicado pela distância em quilômetro percorrida. Para tornar a tarifa comparável entre modais com diferentes trajetos em uma rota origem-destino, utilizou-se a distância geodésica no cálculo da tarifa por quilômetro. Assim, trajetos menos eficientes, como por rios muito sinuosos ou ferrovias que precisam de muitos desvios para atingir o destino, são penalizados, em termos de eficiência, com uma tarifa por quilômetro geodésico superior a, por exemplo, dutos, que são menos suscetíveis a questões de relevo e hidrografia.

O entendimento desse tipo de instrumento pode se dar por meio do seguinte exemplo: a tarifa para a rota A-B não influencia a demanda por transporte na rota C-D, suficientemente distante de A e B, mas tem seus custos afetados por componentes comuns, como preço do combustível, impostos e mão de obra. Esse tipo de instrumento atende, assim, às duas condições para uma adequada variável instrumental: ser correlacionada com a variável endógena; e ortogonal ao erro da equação estimada. Para a função do tipo *translog*, incluem-se 25 variáveis instrumentais do tipo Hausman, ou seja, o custo de transporte em 25 rotas alternativas, considerando origem e destino diferentes.

Os demais instrumentos exógenos não incluídos na equação foram componentes de custos que afetam o preço do transporte, mas não diretamente a demanda, como preço do combustível, obtido regionalmente por dados do IPP (SIDRA-IBGE), e dados sobre preços de equipamentos de transporte, obtidos a partir da decomposição do mesmo índice de preços.

O teste de especificação de Hausman (1978) indicou que o estimador de mínimos quadrados ordinários não é consistente com o estimador de variável instrumental ($p\text{-valor} < 0,05$), em todas as 46 equações estimadas, indicando necessidade de uso de instrumentos. O teste de Sargan (1958), por sua vez, indicou em 32 das equações não haver problemas de sobreidentificação ($p\text{-valor} > 0,10$).

Conforme ilustrado na Tabela 14, foram estimadas 46 funções, considerando o conjunto de possibilidades de substituição de modais para o transporte dos 27 produtos i que têm margem de transporte (C1-C27).

Tabela 14: Produtos transportados por tipo de modal

	Produto	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário	Dutoviário
C1	Arroz em Casca	X			
C2	Milho em Grão	X	X	X	
C3	Trigo em Grão e Outros Cereais	X			
C4	Cana-de-açúcar	X			
C5	Soja em Grão	X	X	X	
C6	Outros Produtos e Serviços da Lavoura	X	X	X	
C7	Mandioca	X			
C8	Fumo em Folha	X			
C9	Algodão Herbáceo	X	X		
C10	Frutas Cítricas	X			
C11	Café em Grão	X	X		
C12	Produtos da Exploração Florestal e da Silvicultura	X	X		
C13	Bovinos e Outros Animais Vivos	X			
C14	Petróleo, Gás Natural e Carvão Mineral	X			
C15	Minério de ferro, Minerais Metálicos e Minerais não Metálicos	X	X	X	
C16	Alimentos e Bebidas	X	X		
C17	Produtos Têxteis — Exclusive Vestuário e Calçados	X		X	
C18	Papel e Celulose	X	X	X	
C19	Produtos do Refino de Petróleo	X	X	X	X
C20	Álcool	X	X	X	X
C21	Produtos Químicos	X	X		
C22	Cimento	X	X		
C23	Outros Produtos de Minerais não Metálicos	X			
C24	Siderurgia	X	X	X	
C25	Metalurgia de não Ferrosos	X		X	
C26	Prod. de Metal — Máquinas, Ind. Automobilística e de Transporte	X		X	
C27	Outras Indústrias	X		X	

A Tabela 15 apresenta as elasticidades obtidas com as estimações, exceto aquelas que não podem ser consideradas estatisticamente. Assim, são apresentadas as estimações diferentes de zero, com nível de significância de 10%.

Tabela 15: Elasticidades de substituição, modelo *translog* (CES)

	Produto	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	Dutoviário
C1	Arroz em Casca	-	-	-	-
C2	Milho em Grão	0,846	1,207	1,282	-
C3	Trigo em Grão e Outros Cereais	-	-	-	-
C4	Cana-de-açúcar	-	-	-	-
C5	Soja em Grão	2,670	1,844	1,141	-
C6	Outros Produtos e Serviços da Lavoura	3,060	3,379	0,711	-
C7	Mandioca	-	-	-	-
C8	Fumo em Folha	-	-	-	-
C9	Algodão Herbáceo	-	0,531	-	-
C10	Frutas Cítricas	-	-	-	-
C11	Café em Grão	-	0,531	-	-
C12	Produtos da Exploração Florestal e da Silvicultura	-	2,001	-	-
C13	Bovinos e Outros Animais Vivos	-	-	-	-
C14	Petróleo, Gás Natural e Carvão Mineral	-	-	-	-
C15	Minério de ferro, Minerais Metálicos e Minerais não Metálicos	-	0,626	-	-
C16	Alimentos e Bebidas	0,613	1,366	-	-
C17	Produtos Têxteis — Exclusive Vestuário e Calçados	-	-	0,295	-
C18	Papel e Celulose	-	-	-	-
C19	Produtos do Refino de Petróleo	-	4,812	14,888	2,847
C20	Álcool	5,411	11,573	-	6,517
C21	Produtos Químicos	0,222	1,327	-	-
C22	Cimento	-	3,974	-	-
C23	Outros Produtos de Minerais não Metálicos	-	-	-	-
C24	Siderurgia	0,519	2,344	2,532	-
C25	Metalurgia de não Ferrosos	1,986	-	0,311	-
C26	Prod. de Metal — Máquinas, Ind. Automobilística e de Transporte	-	-	0,305	-
C27	Outras Indústrias	-	-	0,295	-

Como teste de robustez para o método de estimação das elasticidades de substituição dos modais de transporte, optou-se também por estimá-las com o uso de um modelo de escolha discreta, tipicamente aplicado em análises de transportes.⁸⁸

Considerando que a demanda por um modal de transporte deve ser estimada como função não apenas do preço do produto, mas também de seus atributos, escolheu-se para a estimação da elasticidade da demanda um modelo embasado na função de utilidade indireta. Nessa função, cada consumidor escolhe um produto dentro de uma cesta de opções e cada produto, necessariamente, pode ser substituído por outro da mesma cesta (McFADDEN, 1973; BEN-AKIVA; LERMAN, 1985).

As hipóteses do modelo econométrico relativas à independência das alternativas irrelevantes, bem como o número resultante de elasticidades, têm similaridade com as hipóteses de

⁸⁸ A especificação da forma funcional da demanda, não apenas atinente à sua primeira derivada, mas também em relação às derivadas de ordens superiores, pode acarretar alterações importantes nos valores obtidos para as elasticidades, conforme mostram Crooke *et al* (1999). Os autores mostram, implementando um experimento de Monte Carlo, como diferentes formas funcionais podem afetar significativamente os resultados de elasticidades e equilíbrios de mercados.

separabilidade do aninhamento definido no modelo de equilíbrio geral. Essa hipótese de separabilidade implica que taxas marginais de substituição entre pares de fatores, considerando um grupo separado, sejam independentes dos níveis dos demais fatores.

Para a demanda por transporte de carga, usou-se o modelo conhecido como *conditional multinomial logit*, particularmente apropriado para estimação de modelos de escolha comportamental e comumente utilizado em modelos de transporte de todos os gêneros. Nesse tipo de modelo, as variáveis explicativas podem incluir atributos dos produtos alternativos, como preço e velocidade, e também características do tomador de decisão, como local de origem ou residência.

O problema de escolha do modal pelo agente se restringe aos bens definidos como *inside goods* no modelo econométrico e deve ser delimitado conforme a definição de mercado relevante, discutida anteriormente. Dentro do pacote de alternativas em discussão (*Bundle*), há uma definida como *outside goods*, que inclui qualquer alternativa que não seja as do mercado relevante. Neste estudo, foram considerados *inside goods* todos os modais de transporte desagregados no modelo IEGC.

Para definição do modelo, tome Y_k como a alternativa escolhida dentre diversas outras e U_{lk} como a utilidade obtida pelo demandante ou consumidor l ao escolher a alternativa k . U_{lk} é uma variável dependente aleatória formada por um componente sistemático v_{lk} , denominado utilidade indireta, e um componente aleatório ε_{lk} , tal que:

$$U_{lk} = v_{lk} + \varepsilon_{lk} \quad (25)$$

Assume-se que os indivíduos otimizam suas escolhas, agindo de forma racional, seja maximizando suas utilidades, no caso das famílias, seja maximizando os lucros, no caso das firmas. Assim, l irá escolher a alternativa k se U_{lk} for a maior no conjunto $U_{l1}, \dots, U_{lr}$. Deve-se lembrar que a decisão terá um componente aleatório, uma vez que depende de utilidades aleatórias.⁸⁹

⁸⁹ Na teoria microeconômica, considera-se como função de utilidade indireta a utilidade que um indivíduo pode retirar do consumo de uma cesta de bens, dada a sua restrição orçamentária, os preços dos bens, os atributos dos produtos e as suas preferências. O consumidor racional maximiza essa utilidade escolhendo uma quantidade ótima de cada um dos bens que deseja consumir.

Sendo assim, a probabilidade de l escolher a alternativa k é definida por:

$$P_{lk} = \text{Prob}\{Y_l = k\} = \text{Prob}\{\max(U_{l1}, \dots, U_{lk}, \dots, U_{lr}) = U_{lk}\} \quad (26)$$

Admitindo que ε_{lr} tem uma distribuição extrema do Tipo I, então:

$$P_{kt} = S_{kt}(v_{kt}) = \frac{e^{v_{kt}}}{\sum_{r \in C+1}^{r+1} e^{v_{rt}}} \quad (27)$$

A função de utilidade indireta do consumidor l , que escolhe entre os r modais disponíveis no mercado no tempo t , pode ser definida como:⁹⁰

$$v_{lkt} = \gamma x_{kt} + \beta_k \text{tarifa}_{kt} \quad (28)$$

Nessa função, tem-se denotado como x_{kt} o vetor de características observáveis do produto, que pode aumentar ou diminuir a utilidade obtida pelo indivíduo que consome o produto em questão; x_{kt} também denota os atributos do produto e, no modelo empírico desta tese, será o tempo que cada modal leva para transportar o produto i entre o par origem-destino s, q . Ainda nessa equação, tarifa denota o preço do transporte pelo modal em questão – quanto maior for, menor será a utilidade indireta derivada.⁹¹

Em (27), P_{kt} é a probabilidade de escolha dos consumidores pelo modal k no momento t . O *market share* do modal é denotado por S_{kt} .⁹² O *market share* é tradicionalmente considerado como uma derivação da probabilidade de um consumidor adquirir um determinado produto, cuja notação representa de forma agregada as decisões dos consumidores.

⁹⁰ Note que foi adicionado o subscrito t , que representa a dimensão tempo, uma vez que este estudo trabalhará com efeitos fixos em um painel de dados.

⁹¹ *Tarifa* é aqui definido como custo em reais pago por tonelada quilometro transportado. Para tornar a tarifa comparável entre modais com diferentes trajetos em uma rota origem-destino, utilizou-se a distância geodésica no cálculo da tarifa por km. Assim trajetos menos eficientes, por exemplo de rios muito sinuosos ou de ferrovias que precisam de muitos desvios para atingir o destino são penalizados em termos de eficiência com uma tarifa por km geodésico superior a, por exemplo, dutos que são menos susceptíveis a questões de relevo e hidrografia.

⁹² Adotar $P_{kt} = S_{kt}$ é um procedimento usual em modelos conhecidos como de escolha discreta e para dados agrupados. Nesses modelos, assume-se que a probabilidade de um determinado evento ocorrer é igual a seu número de ocorrências sobre o total de eventos. Quando o evento em questão se trata de uma venda em um mercado definido, então se pode dizer, analogamente, que o número de vendas do produto k sobre o número total de vendas no mercado em questão, considerando todas as alternativas, é igual ao *share* de mercado do produto k .

No processo de escolha, embasado pelo nível de utilidade percebido pelo indivíduo, são consideradas variáveis determinantes: a tarifa paga pelo uso do modal e outros atributos, como tempo dispendido com o deslocamento.

Em um avanço do modelo *multinomial conditional logit* tradicional, aqui apresentado nas equações (27) e (28), Berry (1994) sugere que a função de utilidade indireta tem um vetor de características do modal k no tempo t não observáveis. Esse vetor é correlacionado à variável preço, em virtude da endogeneidade, e será aqui denotado através de um termo idiossincrático ξ_{jt} , conforme exposto em (29).

$$v_{kt} = \gamma x_{kt} + \beta_k \text{tarifa}_{kt} + \xi_{kt} \quad (29)$$

O termo idiossincrático ξ_{kt} , no modelo empírico aqui proposto, será tratado como o resíduo ainda existente, mesmo após o tratamento por efeitos fixos e efeitos de tempo, os quais tentarão controlar o maior número possível de variáveis não observáveis, de forma a evitar o viés de omissão de variáveis. Berry (1994) ainda sugere que as variáveis definidoras das características de um produto podem ser tantas que, em um modelo ideal, as chances de se ter mais variáveis explicativas do que graus de liberdade são grandes.

Para esse tratamento, define-se de forma explícita, através de uma derivação da equação (27), que uma das alternativas de consumo do modelo de escolha multinomial é o chamado *outside good*. Berry (1994), inclusive, relata a presença de um bem externo no mercado relevante em questão, que deve ser levado em consideração no modelo proposto. Para representar esse bem, toma-se o conceito de *outside good*, ou seja, define-se que existe uma probabilidade bem definida de o consumidor optar por não consumir os produtos do mercado relevante.

Dessa maneira, pode-se representar, em (30), a forma funcional do *share* da demanda. Nesta expressão, $e^{v_{0t}}$ é o *outside good*, isto é, o consumo de bens que estão fora do mercado relevante.

$$S_{kt} = \frac{e^{v_{kt}}}{e^{v_{0t}} + \sum_{i \in C}^r e^{v_{it}}} \quad (30)$$

Em um mercado relevante bem definido e com a presença do *outside good* dentre as possíveis escolhas de um consumidor, é possível afirmar que o tamanho do mercado no tempo t é definido por $M_t = Q_{0t} + Q_t$. Nessa expressão, Q_{0t} é a quantidade total demandada do *outside good* e

$Q_t = \sum_{r \in C} q_{rt}$ é a quantidade total demandada dos bens internos no mercado relevante. É possível, portanto, deduzir que: $S_{0t} = \frac{Q_{0t}}{M_t}$, $S_{kt} = \frac{q_{kt}}{M_t}$ e $S_{0t} + \sum_{r \in C} S_{rt} = 1$.

Berry (1994) normaliza, então, o modelo de escolha multinomial, de modo que a utilidade do *outside good* seja zero ($v_{0t} = \gamma x_{0t} + \beta \text{tarifa}_{0t} = 0$). Assim, é possível escrever:

$$S_{kt} = \frac{e^{v_{kt}}}{1 + \sum_{r \in C} e^{v_{rt}}} \quad 93 \quad (31)$$

e

$$S_{0t} = \frac{1}{1 + \sum_{r \in C} e^{v_{rt}}} \quad (32)$$

Substituindo (32) em (30), tem-se: $S_{kt} = S_{0t} e^{v_{kt}}$ e, aplicando o logaritmo natural na expressão, obtém-se (33):

$$\ln(S_{kt}) = \ln(S_{0t}) + v_{kt} \quad (33)$$

Que pode ser escrita como:

$$\ln(S_{kt}) - \ln(S_{0t}) = \gamma x_{kt} - \beta_k \text{tarifa}_{kt} + \xi_r \quad (33')$$

Slade (2006) chama atenção para: se $S_{kt} = \frac{q_{kt}}{M_t}$, então (33') pode ser escrita como:

$$\ln(q_{kt}) - \ln(M_t) = \ln(Q_{0t}) - \ln(M_t) + \gamma x_{kt} - \beta \text{tarifa}_{kt} + \xi_{kt} \quad (34)$$

Então, para este trabalho, desenvolveu-se, a partir de (34), a equação (35), a fim de adotá-la como forma funcional da demanda:

⁹³ Para se obter esta forma, basta adotar $v_{0t} = 0$ e $e^{v_{0t}} = 1$.

$$\ln(q_{kt}) = \ln(Q_{ot}) + \gamma x_{kt} - \beta \text{tarifa}_{kt} + \xi_{kt} \quad (35)$$

Em (35), define-se, então, uma forma funcional que pode ser estimada através de uma função linear nos parâmetros com uso de técnicas bem difundidas, oriundas de avanços econométricos em estimativas com variáveis instrumentais e efeitos fixos aplicados em modelos de regressão linear múltipla.

Diferentemente das funções estimadas no modelo *translog*, as elasticidades não são obtidas diretamente de parâmetros do modelo e não são constantes. Por sua vez, a formulação das elasticidades-preço cruzado da demanda do modelo *logit*, exposto em (27), é definida a partir de derivadas da demanda em relação a preços cruzados:

$$\begin{aligned} \frac{\partial S_k}{\partial p_r} &= \frac{\partial(e^{V_k} / \sum_{r \in C+1}^{r+1} e^{V_r})}{\partial p_r} \\ &= -\frac{e^{V_k}}{(\sum_{r \in C+1}^{r+1} e^{V_r})^2} \cdot e^{V_r} \frac{\partial V_r}{\partial p_r} \\ &= -\frac{\partial V_r}{\partial p_r} \cdot S_k \cdot S_r \end{aligned}$$

Dessa expressão, pode-se obter a elasticidade-preço cruzada a partir de:

$$\sigma_{kr}(p) = \frac{\frac{\partial D_k(p)}{\partial p_r}}{\frac{D_k}{p_r}} = -\frac{\partial V_r}{\partial p_r} \cdot S_k \cdot S_r \cdot \frac{p_r}{S_k} = -\frac{\partial V_r}{\partial p_r} \cdot p_r \cdot S_r > 0, \text{ sendo } \sigma_{kr} \text{ positivo, uma vez que se}$$

trata de um mercado de bens normais ($\frac{\partial V_j}{\partial p_r} = \beta < 0$). Portanto, tem-se, em termos da notação aqui adotada, a elasticidade-preço cruzada (36):

$$\sigma_{kr} = -\beta \text{tarifa}_r S_r \quad (36)$$

De (36), pode-se dizer que a elasticidade-preço cruzada é função do parâmetro do preço β , do preço do modal concorrente (Tarifa_r) e também do *market share* do concorrente (S_r). Assim, pode ser denotada como:

$$\sigma_{kr} = f(\beta, \text{tarifa}_r, S_r)$$

É importante notar que, em um mercado com n empresas, existirão apenas n elasticidades-preço cruzada diferentes, uma vez que todas as empresas têm sua elasticidade cruzada relativa a um oponente r qualquer idêntico. Isso se dá pela maneira como a elasticidade-preço cruzada se define, sendo determinantes, em sua forma exposta em (36), apenas as características do oponente r em questão e nenhuma característica da firma k . Nessa mesma fórmula, também é possível notar que as elasticidades de substituição não serão constantes, conforme prevê o arcabouço teórico do modelo de EGC, na formulação da equação de demanda por insumos intermediários e por margens.

Conforme o proposto na equação (35) e com base nos dados disponíveis para este trabalho, definiu-se o seguinte modelo empírico:

$$\ln(Q_{ikt}) = \sum_{r=1}^4 \beta_r \text{Tarifa}_{irt} + \gamma_1 \text{Tempo}_{irt} + EF_OD + ET_{2011} + \xi_{ik} \quad (37)$$

Considerando: $\ln(Q_{okt}) = EF_OD + ET_{2011}$.

No modelo empírico, é proposta uma configuração na qual o consumidor pode diferenciar a sua sensibilidade ao preço de cada modal. Essa configuração permite obter um parâmetro estimado β para cada modal, que, analiticamente, pode ser denotado pela forma $\sum_{r=1}^4 \beta_r \text{tarifa}_{irt}$. Nessa forma, a base de dados passa a contar com 4 variáveis de *tarifa*, sendo que cada uma delas assume o valor da variável *tarifa*, quando a linha corresponder ao dado do modal r , e 0, quando a linha for de um modal diferente de r . Cada uma das 4 variáveis de tarifa_{irt} é construída através de uma simples multiplicação da variável *tarifa* original pela *dummy* de um dos 4 modais presentes no mercado. Tem-se, dessa forma, que o coeficiente de preço será específico para cada modal β_j , e não apenas para β , como nos modelos tradicionais. O uso deste artifício permite que o modelo tenha capacidade de captar se os consumidores consideram de forma diferenciada variações nos preços dos diferentes modais.

Além de preços, inclui-se na equação empírica o atributo tempo, relevante na decisão de escolha por algum modal de transporte. Afora as variáveis já citadas, controladores de efeitos fixos também foram adicionados ao modelo empírico, aproveitando, assim, a estrutura de painel da base de dados, no intuito de minimizar o viés no estimador, decorrente da omissão de variáveis relevantes.

As mesmas variáveis instrumentais do modelo cuja função de demanda é uma *translog* foram admitidas no BR-Transport, porém os testes de sobreidentificação de Sargan indicaram

correlação entre os instrumentos e o termo de erro, quando usados 25 instrumentos do tipo Hausman *et al* (1994) para todas as 18 equações estimadas. Diante disso, implementou-se um esquema de inclusão de instrumentos, com vistas a obter parcimônia no modelo. Estimou-se cada uma das 18 funções com 5, 15 e 25 instrumentos até que se obtivessem os parâmetros β de interesse, significantes e com o sinal esperado, usando o mínimo de instrumentos possível. Ainda assim, em 13 equações, o teste de Sargan sugeriu que existia correlação entre os instrumentos e o termo de erro.

Os resultados da estimação do modelo empírico são apresentados na Tabela 16.

Tabela 16: Elasticidades de substituição, modelo *conditional logit*

	Produto	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	Dutoviário
C1	Arroz em Casca	-	-	-	-
C2	Milho em Grão	1,450	0,632	0,163	-
C3	Trigo em Grão e Outros Cereais	-	-	-	-
C4	Cana-de-açúcar	-	-	-	-
C5	Soja em Grão	0,069	0,742	0,698	-
C6	Outros Produtos e Serviços da Lavoura	-	0,287	-	-
C7	Mandioca	-	-	-	-
C8	Fumo em Folha	-	-	-	-
C9	Algodão Herbáceo	-	0,072	-	-
C10	Frutas Cítricas	-	-	-	-
C11	Café em Grão	-	0,072	-	-
C12	Produtos da Exploração Florestal e da Silvicultura	-	0,692	-	-
C13	Bovinos e Outros Animais Vivos	-	-	-	-
C14	Petróleo, Gás Natural e Carvão Mineral	-	-	-	-
C15	Minério de ferro, Minerais Metálicos e Minerais não Metálicos	-	1,081	1,768	-
C16	Alimentos e Bebidas	-	0,620	-	-
C17	Produtos Têxteis — Exclusive Vestuário e Calçados	-	-	4,527	-
C18	Papel e Celulose	-	-	1,756	-
C19	Produtos do Refino de Petróleo	-	6,400	-	1,403
C20	Álcool	0,304	-	8,206	9,010
C21	Produtos Químicos	-	-	-	-
C22	Cimento	-	1,509	-	-
C23	Outros Produtos de Minerais não Metálicos	-	-	-	-
C24	Siderurgia	-	0,708	2,649	-
C25	Metalurgia de não Ferrosos	-	-	0,269	-
C26	Prod. de Metal — Máquinas, Ind. Automobilística e de Transporte	-	-	18,158	-
C27	Outras Indústrias	-	-	2,460	-

Adicionalmente, é importante esclarecer que as elasticidades foram calculadas no ponto médio para o valor da tarifa e do *market share* de cada modal oponente no transporte de cada produto *i*.

Os resultados apresentados no Capítulo 5 consideram as elasticidades estimadas pela forma *translog*, mas no Apêndice 7 são apresentados diversos resultados comparativos, considerando o uso de elasticidades estimadas com o modelo *multinomial conditional logit*. Em relação aos choques generalizados em transportes, ou seja, aqueles que afetam todas as ligações, não há

mudanças de sinais nos impactos resultantes, com uso de um ou outro tipo de elasticidades. De forma geral, o modelo se mostrou robusto para variações nas elasticidades-preço cruzado dos modos de transporte.

5 ANÁLISE DOS IMPACTOS DE CHOQUES DE REDUÇÃO NOS CUSTOS COM TRANSPORTE

O modelo apresentado e as estimativas realizadas foram elaborados com o intuito inicial de promover uma análise estática de comparação de benefícios oriundos da redução de custos de transporte, com apoio de um instrumento inter-regional de equilíbrio geral que permitisse comparar diferentes alternativas de investimentos sob um mesmo padrão de avaliação. O instrumental IEGC permite que se inclua na discussão a realocação espacial dos investimentos com capital e das famílias, que podem migrar de uma região para outra e entre setores da economia, caracterizando o choque inicial na eficiência de transporte apenas como o primeiro elemento a promover uma transformação em uma estrutura econômica complexa e interligada.

Além disso, o instrumental adotado permite analisar resultados em termos de PIB e PRB, nível de atividade setorial, nível de expansão do comércio inter-regional, índice de preços e até mesmo do nível de bem-estar, relativo ao consumo das famílias e medido por meio de um estudo da VE.

Alguns tipos de choques estilizados foram adotados para análise do setor de transportes e da relação deste setor com a economia brasileira. Primeiro, para o entendimento dessa relação, simularam-se os impactos de um choque de redução de 10% nos custos de transporte em todas as ligações origem-destino estaduais, considerando o uso de qualquer um dos modais de transporte.

O segundo tipo de choque implementado buscou compreender a importância de cada modal nas estruturas econômicas nacional, regional e setorial. Considerando a atual oferta de infraestrutura de transportes do país, implementou-se um choque generalizado de redução de custos de transporte da ordem de 10% em todas as ligações origem-destino estaduais existentes, de forma simultânea, mas discriminando os impactos de cada um dos quatro diferentes tipos de modais de transporte (rodoviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário).

Por fim, para que fosse possível identificar as ligações origem-destino, por tipo de modal, que provocam maior impacto no desenvolvimento do PIB nacional, no PRB de cada estado e no nível de atividade de cada setor, implementou-se de forma independente um total de 2.916 choques. Cada choque representou uma redução de 1% nos custos de transportes em cada par origem-destino (27x27) e em cada possível tipo de modal de transporte.

Nem todos os pares origem-destino dispõem de ligações por todos os modais. Sendo assim, a redução de 1% nos custos de transportes, nesses casos, implicará uma redução nula na despesa com margens. Isso ocorre, pois, na base de dados do modelo, o valor de margem nessas ligações é nulo, uma vez que foi definido a partir da real malha brasileira georreferenciada.

Cada simulação de choque, representando um ganho de eficiência em transporte, em qualquer nível, exigiria cerca de 50 minutos de processamento, com os recursos computacionais disponíveis na época do desenvolvimento deste trabalho. Sendo assim, apenas para o último esquema de simulação seriam necessários cerca de 101 dias de processamento para que se obtivessem todos os equilíbrios de estática comparativa. Por esse motivo, valeu-se da técnica de decomposição de totais proposta por Harrison *et al* (1999), incorporada ao *software* GEMPACK, para gerar um choque mais abrangente, visto que um choque em todas as ligações que uma UF de origem pode ter ($27 \times 4 = 108$ ligações), acompanhado de uma decomposição de efeitos parciais que isole os impactos referentes a cada uma das ligações, demandaria um longo tempo de processamento. Dessa forma, com a proposta de Harrison *et al* (1999), foi possível reduzir esse tempo total para cerca de cinco dias.

5.1 Relações causais na configuração do modelo

Antes de iniciar a análise comparativa dos resultados, é importante que se entenda como os principais mecanismos econômicos considerados no modelo atuam. O diagrama esquemático, apresentado na Figura 10, relaciona os principais impactos desencadeados na economia em virtude de uma redução nos custos de transporte, considerando os diversos blocos de equações do modelo.

Figura 10: Relações causais do choque de redução de custos de transporte em uma ligação origem-destino com uso de um modal específico

Fonte: Adaptado a partir de Haddad (2004).

Os experimentos básicos deste trabalho referem-se à implementação de choques exógenos de redução nos custos de transporte por determinado modal, em determinada ligação origem-destino. Conforme visto anteriormente, tais reduções de custos foram introduzidas no modelo IEGC por meio da redução das despesas com margens de transporte, o que implica, diretamente, redução dos preços finais dos produtos que consomem essas margens.

O primeiro efeito desencadeado é a redução do dispêndio de recursos no serviço de transportes com uso de determinado modal em uma ligação específica, o que provoca liberação de recursos do setor e redução generalizada dos preços de transportes, sobretudo no modal que recebeu o ganho de eficiência.

Considerando um mercado competitivo no modelo, a redução de custos de transportes é transmitida para os demais setores da economia, uma vez que tal redução acarreta diminuição de preços, provocando um novo equilíbrio, em virtude da redução do nível geral de preços. O novo patamar de preços, agora inferior, gera um efeito similar ao de uma expansão da renda da população, promovendo, por sua vez, uma expansão da demanda.

Do ponto de vista de impactos regional e setorial, as indústrias que utilizam mais intensamente o modal que obteve ganho de eficiência e a rota usada por ele são as mais beneficiadas, pois verificam maior redução em seus custos. Logo, tais indústrias tornam-se mais competitivas e, em longo prazo, recebem novos investimentos em virtude da maior taxa de retorno relativa.

Com um maior nível de produção das firmas, haverá ainda um efeito reverso, uma vez que o aumento generalizado da demanda irá gerar uma pressão para que os preços se elevem, inclusive o preço dos fatores primários. Assim, diminui-se, por meio da economia estimulada, o efeito redutor de preços originado pelo ganho de eficiência em transportes. O efeito final será definido por uma composição dessas forças, podendo atingir um patamar de preços superior ou inferior ao inicial.⁹⁴

Por outro lado, ao se aumentar a eficiência de um modal de transporte, é possível verificar um uso relativo mais intenso deste modal, quando há a possibilidade de substituição. Ademais, de forma geral, mesmo quando não houver a substituição, recursos, como capital e trabalhadores,

⁹⁴ As forças desse efeito reverso estão representadas entre parênteses na Figura 10.

serão liberados pelo ganho de eficiência, em virtude de seu menor uso para transportar insumos e produtos, o que provoca uma pressão de redução nos preços dos fatores primários e uma possível realocação destes fatores em outros setores.⁹⁵

Destaca-se que, no modelo elaborado, não há limites para a expansão da demanda por determinado tipo de transporte nem efeitos de congestionamento.

5.2 Impactos regionais

Procede-se à análise dos resultados deste trabalho sob a ótica de impactos regionais. Destaca-se, como uma das principais vantagens da utilização de um modelo IEGC, a possibilidade de captar efeitos espaciais diferenciados. No modelo adotado, o fechamento em longo prazo considera que capital e trabalho são móveis entre setores e regiões. Desse modo, podem ocorrer novas decisões de investimento capazes de definir a realocação marginal das atividades, ou seja, a alteração na distribuição espacial do estoque de capital total da economia e na dinâmica populacional.

Em longo prazo, o efeito “relocalização” é um mecanismo relevante de ajustamento (HADDAD, 2004), mas o principal mecanismo para que ocorra o ajuste é a alteração relativa nas taxas de retorno regionais, dada uma taxa de retorno nacional fixa. Além desses, a implementação de um mecanismo de economias de escala permitiu que os resultados pudessem ser analisados sob a teoria da NGE e do modelo Centro-Periferia (CP), apresentado por Krugman (1991), de maneira que os efeitos de economias de aglomeração pudessem ser enfatizados e explicitados.

Haddad (2004) destaca que uma redução dos custos de transporte implica um efeito equivalente à redução de distâncias entre os mercados.⁹⁶ Essa “redução de distância”, por sua vez, tem efeitos similares aos de aglomeração. Com isso, as três principais forças que explicam a

⁹⁵ Essa realocação de trabalhadores e capital é possível no cenário de longo prazo adotado neste trabalho.

⁹⁶ As reduções em custos de transporte podem ser consideradas como redutoras de distâncias ao minimizarem a necessidade de as firmas localizarem-se próximo a grandes mercados consumidores ou fornecedores (HADDAD, 2004; FUJITA *et al*, 1999; FUJITA; THISSE, 2002). Dessa maneira, a redução de custos de transporte favorece a instalação de firmas em regiões com menores custos de congestionamentos e menor nível de competição pelos fatores primários (terra e trabalhadores), possibilitando o posicionamento em áreas favoráveis, com recursos naturais abundantes (LAFOURCADE; THISSE, 2011).

distribuição espacial heterogênea da ocupação do solo, em uma análise sob a teoria do modelo CP, são também afetadas por essa redução de custos.

Ao se reduzirem as distâncias, tem-se, como primeira força, a expansão do acesso a mercados consumidores, favorável a uma economia de aglomeração. A segunda força, também favorável à aglomeração, é a da redução de custo de vida ou do acesso a fornecedores de insumos. A terceira força, que favorece a dispersão ou repulsão de firmas, é o aumento da concorrência no mercado, com maior número de firmas operando sob concorrência monopolística. A variação nas forças que agem no modelo CP é destacada nos resultados do modelo pela expansão das exportações e importações inter-regionais, que podem ser consideradas medidas representativas de uma maior acessibilidade aos fornecedores e mercados consumidores.

Em consonância com a teoria da NGE, os Gráficos 8 e 9 e as Figuras 11 e 12 apresentam a relação entre o crescimento percentual do PRB de cada estado e a expansão percentual de suas exportações e importações inter-regionais. O eixo vertical representa a expansão percentual nas exportações, e o eixo horizontal representa a expansão percentual nas importações. Há também uma reta de 45 graus que auxilia o leitor a observar se foram as exportações ou as importações que mais cresceram. Os tamanhos dos círculos mostram o nível da variação percentual do PRB de cada estado, sendo que os círculos com preenchimento branco indicam variação negativa.⁹⁷

Os resultados apresentados no Gráfico 8 exibem os efeitos de um ganho generalizado de eficiência de 10% em todas as ligações origem-destino e em todos os modais de transporte. Nota-se que as maiores expansões percentuais do PRB ocorreram nos estados que apresentam maiores expansões percentuais de exportações e/ou importações. Ou seja, um encurtamento das distâncias, atuando como facilitador de acesso a mercados consumidores (exportação) e a mercados fornecedores (importação), está diretamente correlacionado à expansão da economia.

Com a redução generalizada dos custos de transporte, os estados das regiões Norte e Nordeste apresentam maiores crescimentos proporcionais dos seus respectivos PRBs. Esse resultado deriva do fato de que estes estados estão distantes dos maiores mercados consumidores e fornecedores do país, acarretando dispêndio de parcelas mais expressivas de seus custos com transportes. Dessa forma, uma redução percentual nos custos de transporte tem um expressivo

⁹⁷ Os valores explícitos das variações (%) do PRB por UF estão nas Tabelas 18 e 19 do Apêndice 7, já os valores precisos da variação (%) das importações e exportações são apresentados nas Tabelas 20 e 21.

efeito de diminuição de distâncias e, por consequência, de variação do PRB dessas regiões. Soma-se ao distanciamento dos principais mercados a carente infraestrutura de transportes dos estados da região Norte.

Gráfico 8: Variação (%) no PRB dos estados conforme variação (%) das exportações e importações inter-regionais. Simulação de redução de 10% nos custos de transporte. Considera retornos de escala constantes.

Para simulações que considerem ganhos de eficiência específicos em cada modal de transporte, os resultados são semelhantes, contudo permitem análises mais profundas em relação à configuração espacial da economia brasileira e aos modos de transporte disponíveis. Os resultados são exibidos nos Gráficos de 9 a 12.

Gráfico 9: Variação (%) no PRB dos estados conforme variação (%) das exportações e importações inter-regionais. Simulação de redução de 10% nos custos de transporte rodoviário. Considera retornos de escala constantes.

No Gráfico 9, é possível observar que o modal rodoviário tem um resultado muito próximo ao resultado total, uma vez que é o modal dominante no sistema de transporte brasileiro.

Gráfico 10: Variação (%) no PRB dos estados conforme variação (%) das exportações e importações inter-regionais. Simulação de redução de 10% nos custos de transporte ferroviário. Considera retornos de escala constantes.

Na simulação, uma redução de custos no modal ferroviário, por sua vez, beneficia notoriamente o estado do Pará, que passa a apresentar uma expansão em suas exportações. Este estado caracteriza-se pela grande presença de minério e minerais, sendo o segundo maior explorador da indústria de minério de ferro no país (atrás apenas de Minas Gerais). Uma vez que o minério de ferro é um produto de alta densidade que se beneficia do transporte por ferrovias, principalmente em grandes distâncias, o Pará é um grande beneficiário de ganhos de eficiência no transporte por este modal.

Ademais, note-se que a exploração do minério de ferro caracteriza-se pela extração de um recurso natural imóvel, ou seja, de um insumo que não é influenciado pelos efeitos de economia de aglomeração, uma vez que não se podem mover as minas. Com isso, o investimento em transporte ferroviário apresenta-se como importante estímulo à expansão desta atividade nos estados beneficiados pelos recursos naturais. Vale ressaltar que, em uma análise mais aprofundada dos resultados, é possível verificar uma substituição do minério extraído no estado de Minas Gerais pelo do estado do Pará, pois este apresenta menores custos de exploração e melhor qualidade.

Ainda a respeito do transporte ferroviário, outro resultado a ser destacado é a retração da economia do Mato Grosso, que na configuração do modelo utilizado neste trabalho ainda não contava com a presença de ferrovias.⁹⁸ Desse modo, os estados vizinhos, também intensivos na produção agrícola (principalmente soja) e atendidos pelo modal ferroviário, garantem vantagens não absorvidas pelo Mato Grosso. Dentre os estados que se beneficiam da exportação de soja através de ferrovias estão Mato Grosso do Sul, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.⁹⁹

Gráfico 11: Variação (%) no PRB dos estados conforme variação (%) das exportações e importações inter-regionais. Simulação de redução de 10% nos custos de transporte hidroviário. Considera retornos de escala constantes.

No que diz respeito à expansão do comércio inter-regional e do PRB, decorrente de melhorias generalizadas no transporte hidroviário, destaca-se o estado do Amazonas, que passa a exportar preponderantemente para outros estados da região Norte do país, favorecendo as economias desses estados, que contam com rica rede fluvial.

⁹⁸ Malha viária e fluxos referentes aos dados do PNLT de 2007.

⁹⁹ Em 19 de setembro de 2013, foi inaugurado um centro logístico em Rondonópolis-MT com estrada férrea até Alto Taquari, no mesmo estado, e escoamento pelas ferrovias do Mato Grosso do Sul em direção aos portos do país. Em seus primeiros 8 meses de funcionamento, mais de 50% da carga transportada pela ferrovia era de soja.

Gráfico 12: Variação (%) no PRB dos estados conforme variação (%) das exportações e importações inter-regionais. Simulação de redução de 10% nos custos de transporte dutoviário. Considera retornos de escala constantes.

As variações de PRB, exportações e importações decorrentes de ganhos generalizados no modal dutoviário ainda são pouco expressivas, inferiores a 0,01% para todos os estados. O Gráfico 13 exhibe resultados para a mesma simulação, considerando, porém, retornos de escala ou aglomeração crescentes.¹⁰⁰ Nota-se, como diferença em relação ao cenário anterior, que as grandes economias como São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina não mais apresentam variações negativas em seus respectivos PRBs.

¹⁰⁰ O parâmetro MRP da equação (19) foi alterado de 1 para 0,5 para todas as UFs.

Gráfico 13: Variação (%) no PRB dos estados conforme variação (%) das exportações e importações inter-regionais. Simulação de ganhos de 10% em eficiência nos transportes. Considera retornos de escala crescentes.

As Figuras 11 e 12 mostram mapas com escala de cores na qual cada cor representa os impactos na variação percentual do PRB de cada estado, ocasionados pelo choque generalizado de ganho de eficiência em todas as ligações origem-destino do país, por tipo de modal. A primeira figura considera economias de escala constante, e a segunda, crescente.

Observa-se que melhorias no modal rodoviário propiciariam o desenvolvimento de estados ao Norte do país, em contraposição reduziriam o tamanho da economia em alguns estados das regiões Sudeste e Sul, no caso de economias de escala constante. De fato, como mencionado anteriormente, o desenvolvimento generalizado dos transportes no Brasil tem importante papel desenvolvimentista nas regiões de menor renda, podendo também promover o descongestionamento das regiões mais desenvolvidas.

O modal ferroviário, por sua vez, favorece especialmente os estados do Pará e Mato Grosso do Sul em termos de expansão de suas exportações inter-regionais. Em um segundo nível, o estado do Espírito Santo, que movimenta minérios para a indústria de siderurgia e tem importantes relações com Minas Gerais, também se beneficia das reduções de custos neste modal. Além

disso, os estados do Acre e de Roraima são beneficiados indiretamente por meio de suas relações com o Pará.

Em relação ao transporte hidroviário, os maiores impactos são naturalmente percebidos nas UFs com maior hidrografia e infraestrutura atinente a esse modal, com destaque para os estados do Amazonas e de Roraima.

O impacto do transporte dutoviário, por sua vez, é ainda incipiente em termos de variação do PRB dos estados. Tem seus maiores resultados nos estados do Mato Grosso do Sul, de São Paulo e Rio de Janeiro, localidades onde há maior densidade desse tipo de infraestrutura, conforme pode ser visto na Figura 11.

Figura 11: Variação (%) no PRB de cada estado decorrente do ganho de 10% de eficiência nos custos de transportes – rodoviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário. Considera retornos de escala constantes.

Figura 12: Variação (%) no PRB de cada estado decorrente do ganho de 10% de eficiência nos custos de transportes – rodoviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário. Considera retornos de escala crescentes.

A Figura 13, por sua vez, mostra os efeitos dos ganhos de eficiência na variação do PRB dos estados referentes a cada modal de transporte. Nesta figura, é possível notar a preponderância dos impactos oriundos do modal rodoviário, dominante na estrutura de transporte brasileira.

Figura 13: Variação (%) no PRB de cada estado decorrente do ganho de 10% de eficiência em todos os modais de transportes – colunas indicam a participação de cada modal no crescimento.

Nota: Figura à direita considera retornos de escala constantes; à esquerda, retornos de escala crescentes.

Finalmente, nas Figuras de 14 a 40 são apresentadas as dez ligações origem-destino com maior impacto sobre o PRB de cada UF. De forma geral, nota-se a preponderância das ligações pelo modal rodoviário como as mais influentes no PRB dos estados. O modal ferroviário mostrou relevância nos estados de Minas Gerais, São Paulo e do Espírito Santo em ligações entre eles mesmos e também com o estado do Pará.

Para as economias do Norte e Nordeste, as ligações mais relevantes são com os estados vizinhos da mesma região ou com os grandes mercados do Sul e Sudeste. Em relação aos estados do Sudeste, é preponderante a ligação com pares da mesma região, da região Sul e alguns casos de ligações com a região Norte. O desenvolvimento dos estados do Sul é fortemente associado a ligações na própria região e com estados da região Sudeste. Por sua vez, os estados da região Centro-Oeste beneficiam-se, sobretudo, quando da melhoria de suas ligações com estados da própria região e das regiões Sul e Sudeste.

Figura 14: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de Rondônia.

Figura 15: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Acre.

Figura 18: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Pará.

Figura 19: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PIB regional do Amapá.

Figura 22: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Piauí.

Figura 23: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Ceará.

Figura 26: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de Pernambuco.

Figura 27: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de Alagoas.

Figura 30: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de Minas Gerais.

Figura 31: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Espírito Santo.

Figura 32: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Rio de Janeiro.

Figura 33: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de São Paulo.

Figura 34: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Paraná.

Figura 35: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de Santa Catarina.

Figura 38: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Mato Grosso.

Figura 39: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB de Goiás.

Figura 40: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no PRB do Distrito Federal.

5.3 Impactos setoriais

Para a análise da variação percentual no nível de atividade setorial, inicialmente considerou-se o choque generalizado de redução de 10% nos custos de transporte, cujos resultados são apresentados de forma desagregada por tipo de modal de transporte, conforme mostram os Gráficos 14 e 15.

A análise setorial indicou que os mais beneficiados pelas melhorias de transporte são: setores de exploração de minério e minerais (C15); metalurgia de não ferrosos (C25); siderurgia (C24); e produtos de metal – máquinas e equipamentos, indústria automobilística e de materiais de transporte – (C22). Esses setores se caracterizam por serem indústrias de médio e alto valores agregados, com produtos de alta densidade, muitos deles produzidos ou extraídos em áreas como Amazonas e Pará, distantes dos grandes centros. A redução dos custos de transportes torna os produtos dessas indústrias mais competitivos no mercado nacional e também no internacional (exportação).

Por outro lado, perdem participação as atividades cujos produtos são de baixo valor agregado e têm pouca participação em consumo de transporte na economia. Destacam-se as reduções do

nível de atividade dos produtos agrícolas: trigo e cereais (C3); café em grão (C11); soja em grão (C5); e milho em grão (C2).

Quando se considera uma economia com forte presença de economias de escala ou aglomeração (Gráfico 15), os resultados positivos são ampliados, e os negativos, amenizados.¹⁰¹

Gráfico 14: Variação (%) no nível de atividade setorial em simulação de redução nos custos de transportes em 10%. Efeitos desagregados por tipo de modal. Considera retornos de escala constantes.

Gráfico 15: Variação (%) no nível de atividade setorial em simulação de redução nos custos de transportes em 10%. Efeitos desagregados por tipo de modal. Considera retornos de escala crescentes.

As Figuras de 41 a 67 mostram as 10 ligações mais relevantes para o desenvolvimento de cada atividade da economia. De forma geral, o avanço do desempenho de cada atividade estará

¹⁰¹ Os resultados precisos por setor podem ser vistos nas Tabelas 22 e 23 do Apêndice 7.

intimamente relacionado às melhorias nas ligações de transportes que têm como origem os estados fornecedores de insumos para a atividade em análise e como destino, os centros onde as manufaturas de produção estão instaladas; ou nas ligações entre o estado de produção e seus respectivos mercados consumidores.

A análise detalhada das ligações que mais beneficiam cada setor pôde ser realizada com apoio das tabelas que indicam os custos de transportes de cada tipo de produto em matrizes de origem e destino, apresentadas no Apêndice 6. Vale ressaltar que, embora uma atividade possa estar concentrada em algum estado ou tenha alguma importante região de origem fornecedora de insumos ou até mercado consumidor relevante, é possível que as ligações com essas origens ou destinos de insumos ou produtos não apareçam com destaque em termos de grandes impactos no nível de atividade setorial. Isso pode ocorrer, principalmente, quando o transporte de ou para estes estados não seja um limitante em termos de custos e, por conseguinte, do preço final do produto. Ou seja, ocorre quando os custos de transportes não prejudicam de forma significativa a competitividade da atividade em questão, seja pela presença de boa infraestrutura disponível, seja pelas pequenas distâncias percorridas.

Destacam-se aqui os resultados centrais: a produção de trigo em grão e outros cereais (C3) é concentrada e ainda dependente da estrutura de transporte do Sul do país, especificamente das ligações com destino ao estado do Paraná. A indústria de cana-de-açúcar (C4) pode apresentar crescimento no nível de atividade com reduções de custos de transportes nas ligações internas do Sergipe, entre Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, assim como entre a Bahia e o Espírito Santo.

A produção de soja em grão (C5) pode ser estimulada por ligações de São Paulo, importante fornecedor de insumos químicos, com os produtores do Mato Grosso, de Goiás e Paraná. Avanços no cultivo de frutas cítricas (C10) são propiciados por melhorias no escoamento da produção pelo estado de São Paulo para os mercados consumidores finais dos outros estados do Sudeste, assim como para o processamento em outras indústrias nesta mesma região.

A produção do café em grão (C11) pode se beneficiar de melhorias na estrutura viária que tem como destino o estado de Minas Gerais, responsável pelo processamento dessa *commodity*. Por sua vez, a exploração florestal e a pecuária (C12 e C13, respectivamente) podem ter suas produções aumentadas, se verificadas melhorias nas ligações do Pará e do Amazonas com grandes mercados consumidores do Nordeste, Sudeste e Sul.

As ligações entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo beneficiam as indústrias de petróleo, gás natural e carvão (C14) e de refino de petróleo (C19). A extração de minério de ferro e outros minerais (C15) é estimulada por avanços em ligações rodoviárias e ferroviárias internas em Minas Gerais, assim como entre São Paulo e Minas Gerais.

A indústria de têxteis (C17) é beneficiada por reduções de custos no transporte partindo de Santa Catarina e São Paulo com destino a outros estados do Sul e Sudeste. As indústrias de produtos químicos e cimento (C21 e C22, respectivamente) também são beneficiadas por ligações de transporte dentro de São Paulo e do Rio de Janeiro, bem como entre estes dois estados. No caso de produtos químicos, destaca-se a ligação pelo modal ferroviário dentro do próprio estado de São Paulo e entre este e o Pará.

Os setores de siderurgia e metalurgia de não ferrosos (C24 e C25, respectivamente) beneficiam-se de reduções de custos de transportes nas ligações entre São Paulo e outros estados do Sudeste, em especial Minas Gerais, com destaque à importância das ferrovias dentro deste estado. Para estes setores, a ligação do estado do Pará com São Paulo por via ferroviária também aparece entre as mais relevantes.

O avanço do nível de atividade na indústria de máquinas e equipamentos, automobilística e de materiais de transporte (C26) é possibilitado por melhorias das ligações de transporte rodoviário do eixo Rio-São Paulo. A ligação do Pará com São Paulo pela via ferroviária, ainda que seja a 9ª ligação mais importante, também beneficia o avanço deste setor, por favorecer o fornecimento de minério de ferro para as indústrias do Sudeste, uma vez que o estado do Pará é o segundo maior fornecedor de minério para esta indústria.

Figura 47: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de mandioca

Figura 48: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de fumo em folha.

Figura 49: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de algodão herbáceo.

Figura 50: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de frutas cítricas.

Figura 51: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de café em grão.

Figura 52: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da exploração florestal e da silvicultura.

Figura 61: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de produtos químicos.

Figura 62: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de cimento.

Figura 63: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de outros produtos de minerais não metálicos.

Figura 64: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da siderurgia.

Figura 65: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da metalurgia de não ferrosos.

Figura 66: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade da produção de máquinas, indústria automobilística e materiais de transporte.

Figura 67: Principais ligações origem-destino em termos de impacto no nível de atividade de outras indústrias.

5.4 Resultados para o Brasil

Embora os impactos econômicos oriundos das reduções de custos de transportes sejam muito heterogêneos em termos regionais e setoriais, de modo que são oportunas análises específicas, este trabalho também avaliou alguns impactos de forma agregada, bem como identificou rotas e modais mais relevantes para variáveis de interesse do planejador de políticas públicas nacionais.

A Figura 68 aponta as 20 ligações mais relevantes para a expansão do PIB do país. Considerando os tamanhos das economias dos estados das regiões Sudeste e Sul, é natural que as reduções de custos de transportes nestas regiões sejam as de maiores impactos no PIB nacional. Como as duas mais importantes ligações, destacam-se as intraestaduais de São Paulo e Minas Gerais.

Excluindo-se o modal rodoviário, exerceriam impacto significativo no avanço do PIB, considerando a infraestrutura atual, apenas a redução de custos da ligação ferroviária entre o estado do Pará e de São Paulo e, mais uma vez, da ligação intraestadual por este modal em São Paulo. As ligações pelos demais modos de transporte ainda não apresentam relevância para figurar entre as 20 mais influentes para o avanço do PIB brasileiro.

Figura 68: Principais ligações de transporte em termos de impacto no PIB brasileiro.

Caso a política de interesse do planejador central seja estimular a expansão das exportações, as ligações de transporte que se mostraram mais relevantes foram, novamente, as intraestaduais de São Paulo e Minas Gerais, seguidas de ligações dentro das regiões Sudeste e Sul, como mostra a Figura 69. Destacam-se, ainda, as ligações do estado do Pará com o de São Paulo e Minas Gerais pela via ferroviária, associadas à exportação de produtos derivados da exploração de minério de ferro; o estado de São Paulo, por sua vez, aparece como importante fornecedor de insumos para o estado do Pará. Ainda que apareçam como a 19ª ligação mais relevante para avanços nas exportações do Brasil, as rodovias que ligam Mato Grosso a São Paulo também têm significativo potencial no que se refere ao impacto nas exportações, muito provavelmente pela inexistência de ligação desse estado com São Paulo por outro modal.

Figura 69: Principais ligações de transporte em termos de impacto na expansão das exportações do Brasil.

Alguns resultados macroeconômicos, resultantes de um choque generalizado de redução de custos de transporte em 10%, são apresentados na Tabela 17. Os resultados são exibidos de acordo com dois cenários: o primeiro considera uma economia com retornos de escala ou aglomeração constantes; e o segundo, retornos de escala ou aglomeração crescentes.

O primeiro resultado a ser destacado é a variação de 0,08% no PIB no primeiro cenário e de 0,26% no segundo.¹⁰² Parcela expressiva desse resultado é atribuída ao modal rodoviário, ao passo que o dutoviário tem participação praticamente nula. Em termos de VA, os ganhos com a redução dos custos de transporte podem representar, aproximadamente, 11,3 bilhões de reais no primeiro cenário e 23,8 bilhões de reais no segundo.¹⁰³ Observam-se, portanto, ganhos expressivos em termos de satisfação com consumo por parte das famílias. A demanda agregada, por sua vez, cresce em todos os seus componentes, exceto para as importações e exportações no primeiro cenário, no qual se observa que o mercado interno é estimulado mais que proporcionalmente ao mercado externo.

No primeiro cenário, no qual se consideram retornos de escala constantes, os preços das cestas de consumo sobem para todos os agentes, em decorrência do aquecimento da economia, exceto os preços dos investimentos, uma vez que, neste caso, verifica-se generalizada redução nos custos da atividade de construção (C22) e da indústria de máquinas, equipamentos, automobilística e materiais de transporte (C26), os dois mais importantes itens de investimentos. No segundo cenário, que considera retornos de escala crescentes, há redução nos níveis de preço para todos os agentes, exceto para os governos regionais e o federal, os quais são intensivos no uso de serviços, cujos custos são agora inflados pela pressão na demanda por trabalho, em virtude do aquecimento da economia associado aos ganhos de escala e não acompanhado pelo crescimento da mão de obra disponível.

¹⁰² Quando simulada uma redução generalizada de 1% nos custos de transporte, as elasticidades-PIB obtidas são 0,008% e 0,026%, respectivamente.

¹⁰³ Vale lembrar que a VA corresponde ao valor monetário que seria necessário transferir para uma família representativa, a fim de manter o mesmo nível de utilidade observado quando não ocorre uma mudança de política.

Tabela 17: Impactos na economia brasileira devido à redução generalizada de 10% nos custos de transportes.

	Sem Retornos de Escala					Com Retornos de Escala				
	Total	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário	Dutoviário	Total	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário	Dutoviário
<u>Indicadores agregados</u>										
PIB real	0,08	0,06	0,01	0,01	0,00	0,26	0,23	0,02	0,01	0,00
Variação equivalente (em R\$ milhões)	11.267,00	9.238,46	1.127,57	882,04	18,90	23.774,42	20.959,76	1.797,24	1.005,17	12,25
<u>Demanda agregada</u>										
Famílias (var. real)	0,07	0,04	0,01	0,01	0,00	0,26	0,23	0,02	0,01	0,00
Investimento (var. real)	0,15	0,17	-0,01	-0,01	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00
Governos regionais (var. real)	0,12	0,10	0,01	0,01	0,00	0,30	0,26	0,02	0,01	0,00
Governo federal (var. real)	0,07	0,04	0,01	0,01	0,00	0,26	0,23	0,02	0,01	0,00
Volume de exportações	-0,05	-0,06	0,01	0,00	0,00	0,10	0,08	0,01	0,00	0,00
Volume de importações	-0,05	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
<u>Índice de Preços</u>										
Investimento	-0,16	-0,15	-0,01	-0,01	0,00	-0,22	-0,20	-0,01	-0,01	0,00
Consumidor	0,00	-0,01	0,01	0,00	0,00	-0,07	-0,07	0,00	0,00	0,00
Governos regionais	0,22	0,19	0,02	0,01	0,00	0,19	0,16	0,02	0,01	0,00
Governo federal	0,22	0,18	0,02	0,01	0,00	0,18	0,16	0,02	0,01	0,00
Exportações	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05	-0,04	-0,01	0,00	0,00
Comércio inter-regional	0,05	0,05	0,01	0,00	0,00	-0,03	-0,03	0,00	0,00	0,00
Índice de preços do PIB	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	-0,05	-0,05	0,00	0,00	0,00

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo central desta tese foi desenvolver uma ferramenta que permitisse avaliar o impacto de políticas de investimentos em transportes sobre variáveis econômicas, como PIB, PRB, nível de atividade setorial e de importações e exportações. Para tanto, foram usados dados da rede brasileira georreferenciada de transportes relativos a quatro modais distintos: rodoviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário.

Este trabalho inspirou-se na tese de livre-docência de Haddad (2004), cujas conclusões indicam que uma possível extensão do seu modelo IEGC seria a implementação de modelo similar, considerando também a economia em nível estadual, mas com tratamento da intermodalidade de transportes. Segundo esse autor, tal avanço seria capaz de enriquecer as análises.

Essa base de dados, que subsidiou os estudos dos PNLTs em suas edições de 2007 e 2012, foi empregada de forma inédita neste estudo, a fim de implementar modelos de análise de impacto econômico. A base conta com 4.481.950 informações sobre fluxos de carga desagregados em 12 diferentes submodalidades de transporte, considerando 29 diferentes grupos de produtos transportados e ligações subestaduais entre 551 regiões. Além disso, tal base de dados fornece informações de volume e custos de transportes, os quais foram utilizados para a calibração das margens de transportes do modelo BR-Transport e também para as estimativas das elasticidades de substituição entre os modais de transporte.

Partindo deste objetivo e com o auxílio da base de informações disponível, implementou-se um modelo IEGC, com detalhamento estadual e tratamento da intermodalidade de transportes. Procurou-se incorporar ao modelo IEGC os principais mecanismos que norteiam o papel do setor de transporte em uma economia. Consideraram-se princípios da teoria de modelos de equilíbrio parcial aplicados ao setor de transporte brasileiro, conforme discutido no Capítulo 2 deste trabalho. Os resultados, por sua vez, foram discutidos sob a luz da ciência regional e da NGE, considerando, como elemento relevante à análise, as relações espaciais entre os agentes.

Para a especificação do modelo IEGC, este estudo valeu-se da experiência acumulada por pesquisadores na implementação desse tipo de modelo para análise da economia brasileira, em específico aqueles desenvolvidos no Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS-USP). Dessa experiência, obtiveram-se os principais componentes em termos de estrutura teórica e computacional (os quais são consonantes com fundamentos

consolidados na literatura da escola australiana) para o desenvolvimento do BR-Transport. A principal contribuição teórica desta tese foi a desagregação dos diferentes tipos de modais de transporte e o desenvolvimento do mecanismo de substituição entre eles com uso de especificações de concorrência imperfeita.

Essas características conferiram maior realismo ao modelo construído e permitiram introduzir a discussão relacionada aos benefícios que cada modal pode conferir às diferentes regiões e setores, assim como ao país como um todo. Caracteriza-se, assim, como instrumento para futuras análises de custo-benefício, ficando a cargo dos próximos analistas realizarem as estimativas dos custos de implementação da política de transporte, considerando as diferentes alternativas de modais, assim como do tamanho da redução de custos de transportes no projeto em análise.

Os resultados deste trabalho evidenciam que o setor de transporte pode ser considerado instrumento relevante para a redução das desigualdades regionais. Os avanços no setor podem facilitar uma ocupação mais homogênea do espaço, permitindo que regiões distantes dos grandes centros recebam os benefícios de economias de aglomeração, por meio do efeito similar ao de “redução das distâncias”, sem que se exija o deslocamento da população. Esses avanços promovem ganhos de eficiência no setor de transporte, facilitando o acesso a fornecedores e mercados pelas indústrias instaladas em regiões mais distantes dos grandes centros e, por conseguinte, menos desenvolvidas. Conjuntamente, o treinamento e a capacitação de mão de obra podem também gerar ganhos de escala nestas regiões, além de estimularem o investimento e desenvolvimento delas. Paralelamente, os ganhos de eficiência permitem que regiões atualmente mais desenvolvidas e congestionadas verifiquem uma diminuição da pressão em suas estruturas urbanas.¹⁰⁴

Em suma, o setor de transporte pode promover uma ocupação mais homogênea do espaço, acompanhada do desenvolvimento de regiões com menor nível de congestionamento e que,

¹⁰⁴ Na última década, as políticas desenvolvimentistas do governo federal promoveram uma diminuição da pressão demográfica nos grandes centros. No entanto, tais políticas foram pautadas por projetos assistenciais de transferência de renda, sem uma vinculação direta com a estrutura produtiva. Reconhece-se que há também impactos indiretos relevantes nas economias das regiões menos desenvolvidas (BARUFI *et al*, 2014; MARCOS, 2015), contudo, considerando-se o transporte como um insumo produtivo, podem-se caracterizar as políticas de melhorias na infraestrutura de transportes como um passo seguinte no desenvolvimento dessas regiões, já que essas políticas atuam como facilitadoras da introdução da população dessas regiões no sistema produtivo nacional.

portanto, estão, no momento, sob atuação de forças de repulsão menos intensas do que as verificadas nos grandes centros brasileiros.¹⁰⁵

Em um país como o Brasil, com grandes disparidades nas economias regionais, a mensuração e destaque do expressivo potencial redistributivo de renda que a evolução no setor de transporte pode gerar na economia tornam este trabalho oportuno. A relevância deste estudo é intensificada pelo fato de seus resultados serem pautados por uma fotografia realista da economia brasileira e da sua infraestrutura de transportes.

Do ponto de vista teórico, o trabalho consegue propor alternativas à armadilha da aglomeração e concentração econômica em mercados competitivos, considerando-se ganhos de escala. Os resultados desta tese são bastante encorajadores, neste sentido, pois corroboram os resultados de Almeida (2003), que indicam os grandes potenciais redistributivos do setor de transporte. Foi aqui proposta uma nova abordagem metodológica para reduzir o hiato entre aspectos teóricos e aplicações empíricas. A validação da teoria foi realizada por meio de sua aplicação à economia brasileira, o que é conveniente, visto que tal economia apresenta características, tanto de países desenvolvidos quanto de nações em desenvolvimento, associadas a não uniformidade da distribuição espacial das atividades e da população, às disparidades de bem-estar entre os estados e à presença de uma economia hegemônica, neste caso, no estado de São Paulo.

Por fim, considera-se que o trabalho cumpre com a tarefa inicialmente proposta: indicar ligações de grande relevância para o desenvolvimento econômico do país, por estado e setor da economia. Ele mostra-se útil, portanto, como instrumento de apoio ao uso eficiente dos recursos públicos, indicando o tipo de modal de transporte que deve receber maiores investimentos para que se alcancem resultados econômicos ótimos, nos âmbitos regional e setorial. Assim, por meio dessa possibilidade analítica, tem-se um instrumental adequado para auxiliar o processo de definição de projetos prioritários, com ênfase na focalização espacial ou setorial.

¹⁰⁵ Os elevados preços da terra em espaços altamente urbanizados, como as regiões metropolitanas do eixo Rio de Janeiro–São Paulo, associados a deseconomias de aglomeração na forma de congestionamentos, altos custos de mobilidade e moradia, violência, poluição e consequentes problemas de saúde, ocupação irregular da terra, com violação da lei de zoneamento, entre outros problemas, podem ser minimizados com a desconcentração populacional. Haddad *et al* (2015a; 2015b) mensuraram os altos custos de algumas dessas deseconomias de aglomeração para a cidade de São Paulo.

Destaca-se que o modelo IEGC desta tese, denominado BR-Transport, pode ainda ser utilizado para diversas outras aplicações. A primeira e mais direta aplicação seria avaliar políticas de regulação nos modais, quando há interferência do governo na definição de tarifas de transportes (como ocorre no setor ferroviário), por meio da simulação de um impacto da imposição de uma redução de tarifas, transferida aos agentes da economia por conta de uma diminuição nos custos de transportes.

Outro possível uso do modelo seria na avaliação de projetos específicos, com a comparação do custo de oportunidade de melhorias em duas ligações diferentes. Poderiam ser analisados não apenas os ganhos estilizados derivados de uma redução de 1% em custos de transporte, tal qual foi feito no Capítulo 5, mas também o investimento de uma unidade monetária em um tipo de modal ou em outro, uma vez que há diferentes níveis de reduções de custos de transportes associados a um mesmo montante de recursos investido em modais diferentes.

Outra possibilidade é implementar a análise do desenvolvimento nacional e regional associada ao módulo de emissões herdado do modelo BLUE. Ganhos de eficiência em transportes em determinadas ligações podem estimular ou reduzir a emissão de poluentes conforme os diferentes usos da terra, à medida que uma ou outra atividade econômica é estimulada. Neste caso, um refinamento interessante ao modelo seria considerar o nível de emissões segundo cada modal de transporte.

É necessário também indicar as limitações e possíveis avanços a serem implementados no modelo. A primeira limitação do trabalho é a sua incapacidade de propor novas ligações de transportes; assim, caso não exista uma ligação ferroviária entre duas UFs, ainda que parcela expressiva dos produtos transportados entre ambas sejam *commodities* de alta densidade, por exemplo, o modelo não é capaz de sugerir a implementação de uma nova via por este modal alternativo.¹⁰⁶ Tal limitação decorre da forma como as reduções de custos em transporte são implementadas: quando não há uma ligação na malha considerada para o balanceamento das margens, essa redução terá valor nulo, de modo que nenhum choque impactará a economia.

¹⁰⁶ Um exemplo notório deste tipo de limitação encontrado no estudo é o fato de que, embora melhorias na ligação por rodovias entre o estado do Mato Grosso e o de São Paulo apareçam como relevantes tanto para o setor de soja quanto para o desenvolvimento do Mato Grosso, não foram obtidos indicativos de que a construção de uma ferrovia neste mesmo trajeto traria avanços para o setor e para o estado. De fato, tal ferrovia, que constava entre as maiores reivindicações dos produtores de soja do Mato Grosso (estado com maior volume de produção no Brasil), foi inaugurada em 2013, com alta e imediata adesão e positivo impacto para os produtores do estado.

Solucionar essa limitação, no arcabouço dos modelos IEGCs, demanda a implementação de um mecanismo de cenários contrafactuais, com valores de margens de transporte estimados por modais alternativos, uma vez que estes não poderão ser observados. Essa tarefa poderá exigir grandes esforços para que se obtenham todos os possíveis balanceamentos alternativos.¹⁰⁷

Um possível avanço está associado à estimação econométrica de parâmetros, introduzidos na função de demanda por fatores primários, que permitem simular economias de aglomeração e escala. Valores *ad hoc* permitiram que fossem simulados resultados sob diferentes cenários, contudo estimar esses parâmetros, conforme feito por Haddad (2004), traria maior realismo aos resultados obtidos.

Além das economias de escala e aglomeração no que diz respeito aos fatores primários, o modelo possibilita simular economias de escala no transporte de mercadorias. Sabe-se que os custos por TKU decrescem com as distâncias, uma vez que os custos fixos são diluídos. Dessa maneira, estimar os parâmetros que relacionam essas economias de escala pode potencializar ainda mais os efeitos redistributivos regionais nos mercados mais distantes, o que também tornaria o modelo mais preciso.

Para além da desagregação multimodal do transporte de carga, realizada neste estudo, uma maior sofisticação do modelo seria obtida com a desagregação multimodal do transporte de passageiros. É viável proceder à estimação das elasticidades de substituição entre modais com base em dados de pesquisas domiciliares, como a realizada pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) para o Ministério do Turismo (FIPE, 2012).

Finalmente, pode-se discutir em trabalhos futuros a forma de financiamento das obras de melhorias de infraestrutura. Nesta tese, assumiu-se que essas melhorias são obtidas por meio de um choque exógeno, sem a imposição de correspondente custo ao sistema. No entanto, sabe-se que a construção e a melhoria das vias devem estar associadas a um custo fixo inicial e a um custo de manutenção. Tais custos, ao serem repassados à população, em geral por meio de aumento de impostos, aumento da dívida ou ainda por meio da cobrança de pedágios no caso

¹⁰⁷ Na estrutura do modelo atual, um exercício de análise de novas ligações de transportes por modais que ainda não atendam determinado par origem-destino pode ser feito, verificando-se os ganhos de eficiência relativos entre o modal rodoviário, que cobre todas as ligações origem-destino, e um modal alternativo. No entanto, tal choque deverá considerar as diferenças de custos por tipo de produto transportado, tendo como limitação a impossibilidade de observar os efeitos de substituição neste caso.

de concessões, reduzem os efeitos positivos gerais das economias.¹⁰⁸ Com isso, os impactos redistributivos obtidos nos resultados deste estudo, em decorrência da redução de custos de transportes, seriam minimizados.

¹⁰⁸ Há ampla literatura que discute o papel do setor público em prover tais melhorias de transporte e suas formas de financiamento. Atualmente, aponta-se a cobrança pelo uso das vias como solução adequada. Ao se adotar essa solução, evita-se um congestionamento imediato das vias e disponibilizam-se recursos para a manutenção e implementação do projeto, beneficiando majoritariamente, com o investimento em transportes, os responsáveis pela remuneração da infraestrutura (DOWNS, 1962; WINSTON, 2005).

REFERÊNCIAS

ABAYASIRI-SILVA, Kaludura; HORRIDGE, Mark. *Economies of Scale and Imperfect Competition in an Applied General Equilibrium Model of the Australian Economy*. Working Paper Number OP-84. Melbourne: Centre of Policy Studies and Impact Project, Monash University, 1996.

ABCR. Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias. **Relatório Anual**. 2013. Disponível em: <<http://www.abcr.org.br:8090/pdf/abcr-2013-completo.pdf>>. Acesso em: 13/02/2015.

ADAMS, Philip *et al.* **MMRF: Monash Multi-Regional Forecasting Model: a dynamic multi-regional model of the Australian economy**. General Paper n. G-223. Clayton: Centre of Policy Studies, Monash University, 2010. Disponível em: <<http://www.copsmodels.com/ftp/workpapr/g-223.pdf>>. Acesso em: 30/09/2014.

_____. *Forecasts for the Australian economy using the MONASH model*. **International Journal of Forecasting**. v. 10, n. 4, p. 557-571. 1994.

_____. **MMRF-GREEN: a dynamic multi-regional applied general equilibrium model of the Australian economy, based on the MMR and Monash models**. General Working Paper n. G-140. Clayton: Centre of Policy Studies, Monash University, 2003. Disponível em: <<http://www.copsmodels.com/ftp/workpapr/g-140.pdf>>. Acesso em: 30/09/2014.

ALMEIDA, Eduardo Simões. **Um Modelo de Equilíbrio Geral Aplicado Espacial para Planejamento e Análise de Políticas de Transporte**. São Paulo, 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ANTAQ. **Anuário estatístico aquaviário**. 2014. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/anuario/>>. Acesso em: 27/05/2015.

ANTF. Cronologia História Ferroviária. **Informações do setor**, 2014. Disponível em: <<http://www.antf.org.br/index.php/informacoes-do-setor/cronologia-historica-ferroviaria>>. Acesso em: 13/03/2014.

_____. **O Rumo e os Números do Setor de Transporte Ferroviário**. 12ª Reunião da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Soja, Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.antf.org.br/pdfs/palestra-vilaca-2011antf2203---mapa---reuniao-da-camara-tecnica-da-soja---17-03-2011.pdf>>. Acesso em: 13/03/2015.

ANTT. **Rodovias Federais Concedidas: relatório** 2013. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4983/Relatorios_Anuais___Rodovias_Federais_Concedidas.html>. Acesso em: 13/03/2015.

_____. Resolução n. 3.695/11, de 14/07/2011. **Diário Oficial da União**. 2011a.

_____. Resolução n. 4.348, de 05/12/2014. **Diário Oficial da União**. 2014.

_____. Resolução n. 3.695/11, de 14 de julho de 2011. **Diário Oficial da União**. 2011a.

_____. Processo de Revisão Tarifária das Concessionárias de Serviço. Superintendência de Serviços de Transporte de Cargas e Superintendência de Marcos Regulatórios. **Nota Técnica n. 142**, de 26 de dezembro de 2011c.

_____. Metodologia para Apuração de Estrutura e Remuneração de Capital. Superintendência de Marcos Regulatórios. **Estudo Técnico n° 01**, de 26 de dezembro de 2011d.

_____. **Relatório Final de consulta pública 01/2011**. 2011b. Disponível em: <<http://appweb2.antt.gov.br/acpublicas/cpublica2011-001/cPublica2011-001.asp>>. Acesso em: 14/11/2013.

ANTT; LABTRANS-UFSC. Desenvolvimento de metodologia para análise de custos ferroviários. Relatório Final do Objeto 1 do **Projeto de Apoio à ANTT no desenvolvimento de metodologia e instrumento para análises de custos ferroviários**. Brasília: ANTT, 2010.

ARMINGTON, Paul Stanley. *A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production*. **International Monetary Fund Staff Papers**. v. 16, n. 1, p. 159-178, 1969.

ARNOTT, Richard *et al.* *Economics of a bottleneck*. **Journal of Urban Economics**. 27, p. 111–130, 1990.

_____. *A structural model of peak-period congestion: a traffic bottleneck with elastic demand*. **American Economic Review**. 83, p.161-179, 1993a.

_____. *Properties of dynamic traffic equilibrium involving bottle necks, including a paradox and metering*. **Transportation Science**. 27, p.148-160, 1993b.

_____. *Information and time-of-usage decisions in the bottleneck model with stochastic capacity and demand*. **European Economic Review**. 43, p.525-548, 1999.

ARROW, John Kenneth; DEBREU, Gerard. *The existence of an equilibrium for a competitive economy*. **Econometrica**. v. 22, n. 3, p. 265-290, 1954.

BARUFI, Ana Maria *et al.* Efeitos da expansão do Programa Bolsa Família sobre a economia baiana. **Bahia Análise & Dados**. v. 24, p. 7-26, 2014.

BEN-AKIVA, Moshe; LERMAN Steven. **Discrete choice analysis**. Cambridge Massachusetts: The MIT Press, 1985.

BEN-AKIVA, Moshe *et al.* *Dynamic network models and driver information systems*, **Transportation Research A**. v. 25 A, n.5, p. 251-266, 1991.

_____. *Travel demand model system for the information era*. **Transportation**, v.23, n.3, p. 241-266. 1996.

_____. *Network state estimation and prediction for real –time transportation management applications*. **Networks and Spatial Economics**, v.1, n.3/4, p. 317-324. 2001.

BERRY, Steven. *Estimating discrete-choice models of product differentiation*. **The Rand Journal of Economics**. v. 15, p. 242-262, 1994.

BERTRAND, Joseph. *Book review of theorie mathematique de la richesse sociale and of recherches sur les principes mathematiques de la theorie des richesses*. **Journal de Savants**. v.67, p. 499-508, 1883.

BETARELLI JÚNIOR, Admir Antonio. **Um modelo de equilíbrio geral com retornos crescentes de escala, mercados imperfeitos e barreiras à entrada**: aplicações para setores regulados de transporte no Brasil. Belo Horizonte, 2013. Tese (Doutorado em Economia). Universidade Federal de Minas Gerais.

BETARELLI JÚNIOR, Admir Antonio *et al.* Interdependência e encadeamento das exportações setoriais e os modais de transporte: um enfoque de insumo-produto. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 455-474, 2010.

BORBA, José Luiz. Material de Tração - Pós Graduação em Engenharia Ferroviária. Belo Horizonte: PUC - Minas Gerais, 2007.

BRASIL. Lei Federal n. 8.987, de 13/02/1995. **Diário Oficial da União**: 1995.

_____. Ministério da Justiça – Conselho Administrativo de Defesa Econômica – CADE. Resolução n. 15, 28/08/1998. **Diário Oficial da União**. 1998.

_____. Ministério dos Transportes. **Plano Nacional de Logística e Transportes**. Relatório Executivo. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/56-acoes-e-programas/2814-pnlt-plano-nacional-de-logistica-e-transportes.html>>. Acesso em: 01/09/2013.

_____. Ministério dos Transportes. **Plano Nacional de Logística e Transportes**. Relatório Executivo. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/56-acoes-e-programas/2814-pnlt-plano-nacional-de-logistica-e-transportes.html>>. Acesso em: 01/09/2013.

_____. Ministério dos Transportes. **Plano Nacional de Logística e Transportes**. Relatório Final. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/56-acoes-e-programas/2814-pnlt-plano-nacional-de-logistica-e-transportes.html>>. Acesso em: 01/09/2013.

_____. Lei Federal n. 9.432, de 8 de janeiro de 1997. Presidência da República. **Diário Oficial da União**. 1997.

_____. Lei Federal n. 9.478, de 6 de agosto de 1997. Presidência da República. **Diário Oficial da União**. 1997.

_____. Lei Federal n. 10.233, de 5 de junho de 2001. Presidência da República. **Diário Oficial da União**. 2001.

_____. Lei Federal n. 11.909, de 4 de março de 2009. Presidência da República. **Diário Oficial da União**. 2009.

BRÖCKER, Johannes. *Assessing spatial economic effects of transport by CGE analysis: state of the art and possible extensions. First International ITEM Workshop*. Montreal, 2000. p. 19.

_____. *Spatial Effects of Transport Infrastructure: The Role of market Structure. Discussion Papers number 5/98. Dresden University of Technology, Faculty of Transportation and Traffic Sciences*. 1998. Disponível em: <<http://econstor.eu/bitstream/10419/48511/1/253525543.pdf>>. Acesso em: 02/07/2014.

_____. *Operational spatial computable general equilibrium modeling. The Annals of Regional Science*, v. 32, n. 3, p. 367-387, 1998b.

BRÖCKER, Johannes; MERCENIER, Jean. *General Equilibrium Models for Transportation Economics. In: PALMA, André et al. (Org.). A Handbook of Transport Economics*. Cheltenham/Northampton: Edward Elgar, 2011.

BRÖCKER, Johannes; SCHNEIDER, Martin. *How does Economic Development in Eastern Europe Affect Austria's Regions? A Multiregional General Equilibrium Framework. Journal of Regional Science*. v. 42, n.2, p.257-285, 2002.

CASTRO, Newton. Estrutura, desempenho e perspectivas do transporte ferroviário de carga. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 32, n. 2, 2002.

CASTRO, Newton de et al Custos de Transporte e a Estrutura Espacial do Comércio Interestadual Brasileiro. *Pesquisa e Planejamento Econômico*. v. 29, n. 3, p. 347-400, 1999.

_____. Formação de preços no transporte de carga. *Pesquisa e Planejamento Econômico*. v. 33, n. 1, p. 167-189, abr. 2003.

CGU. Relatório n. 255.393/2011. Presidência da República. 2011.

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY – CIA. *The World Factbook. Country comparison*. 2014. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook/rankorder/2085rank.html>>. Acesso em: 02/04/2014.

CHENERY, Hollis. *Interregional and international input-output analysis. In: BARNA, Tibor (Ed.). The structure interdependence of the economy*. New York: Wiley, 1956. p. 341-356.

CLIFFORD, Winston. *Efficient transportation infrastructure policy. In: OUM, Tae Hoon et al (Org.). Transport Economics Selected Readings. Harwood Academic Publishers*. 2005.

CNT. **Pesquisa CNT de rodovias**. Relatório Gerencial. 2014. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/index.aspx>> Acesso em: 15/02/2015.

_____. **Pesquisa CNT de rodovias**. Relatório Gerencial. 2013. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/index.aspx>>. Acesso em: 19/01/2014.

CONTE, Samuel; DE BOOR, Carl. *Elementary numerical analysis: an algorithmic approach*. 3rd ed. McGraw-Hill, 1980.

CORY, Peter; HORRIDGE, Mark. *A Harris-Style Miniature Version of ORANI*. Working Paper Number OP-54. Melbourne: Centre of Policy Studies and Impact Project, Monash University, 1985. 77 p.

CROOKE, Philip *et al.* *Effects of Assumed Demand Form on Simulated Postmerger Equilibria*, **Review of Industrial Organization**. v. 15, p. 205, 1999.

DAHLQUIST, Barrier *et al.* *Numerical methods*. Prentice-Hall, 1974.

DENECKERE, Raymond; DAVIDSON, Carl. *Incentives to Form Coalitions with Bertrand Competition*. **The RAND Journal of Economics**. v. 16, n. 4, 1985.

DIXON, Peter *et al.* *ORANI: a multisectoral model of the Australian economy*. Amsterdam: NorthHolland, 1982.

_____. *Notes and problem in applied general equilibrium economics*. Amsterdam: North-Holland, 1992.

DIXON, Peter; RIMMER, Maureen. *Dynamic general equilibrium modeling for forecasting and policy: a practical guide and documentation of MONASH*. North-Holland, 2002.

DNIT. **Ferrovário**. Histórico [s.d]. Disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/ferrovias/historico.asp>>. Acesso em: 04/05/2015.

DOMINGUES, Edson Paulo. **Dimensão regional e setorial da integração brasileira na Área de Livre Comércio das Américas**. São Paulo, 2002. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo.

DOMINGUES, Edson Paulo; HADDAD, Eduardo Amaral. Política tributária e re-localização. **Revista Brasileira de Economia**. v. 57, n. 4, p. 849-871, 2003.

DOMINGUES, Edson Paulo *et al.* Infraestrutura, crescimento e desigualdade regional: uma projeção dos impactos dos investimentos do PAC em Minas Gerais. **Pesquisa e Planejamento Econômico** v. 39, n. 1, 2009.

_____. **Repercussões setoriais e regionais da crise econômica de 2009 no Brasil: simulações em um modelo de equilíbrio geral computável de dinâmica recursiva**. Texto para discussão n. 390. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2010. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20390.pdf>>. Acesso em: 02/02/2015.

_____. Redução das desigualdades regionais no Brasil: os impactos de investimentos de transporte rodoviário. **Anais do XXXV Encontro Nacional de Economia**, 2007.

DOWNS, Anthony. *The law of peak-hour expressway congestion*. **Traffic Quarterly**. 16, p.393-409, 1962.

FARIA, Weslem Rodrigues; HADDAD, Eduardo Amaral. Estimacão das elasticidades de substituição do comércio regional do Brasil. **Texto para Discussão**. São Paulo: NEREUS/FEA-USP, n. 1, 2011.

FARIA, Weslem Rodrigues. **Modelagem e Avaliação de Fenômenos Relacionados ao Uso da Terra no Brasil**, São Paulo, 2012. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo.

FARREL, Joseph; SHAPIRO, Carl. *Horizontal Mergers: An Equilibrium Analysis*. **The American Economic Review**. v. 80, n. 1, p. 107-126, 1990.

FERREIRA, Pedro Cavalcanti. Investimento em Infra-estrutura no Brasil: Fatos Estilizados e Relações de Longo Prazo. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. v. 26, n. 2, p. 231-252, 1996.

FIALHO, José Renato Ribas. **Situação atual da hidrovía Tietê-Paraná**. Brasília: ANTAQ, 2012. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/palestras/palestrajulho2012.pdf>>. Acesso em: 15/03/2015.

FIPE. **Características e dimensões do turismo doméstico no Brasil**. São Paulo: FIPE, 2012. Disponível em: <http://www.dadosefatos.turismo.gov.br/export/sites/default/dadosefatos/demanda_turistica/domestica/downloads_domestica/Demanda_domestica_-_2012_-_Relatorio_Executivo_nov.pdf>. Acesso em: 02/02/2015.

FLEURY, Paulo. Evolução do desempenho das ferrovias brasileiras privatizadas — 1997 a 2010. **ILOS – artigos**, 2012. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/evolucao-do-desempenho-das-ferrovias-brasileiras-privatizadas-1997-a-2010-parte-1/?print=pdf>>. Acesso em: 12/04/2015.

FOSGERAU, Mogens. *Investigating the distribution of the value of travel time savings*. **Transportation Research Part B: Methodological**, 40, p.688-707, 2006.

_____. *The marginal social cost of headway for a scheduled service*. **Transportation Research Part B: Methodological**, 43, p.813-820, 2009a.

FRISCHTAK, Cláudio Roberto. O investimento em infra-estrutura no brasil: histórico recente e perspectivas. **Pesquisa e Planejamento Econômico (PPE)**. v. 38 n. 2, p. 307-348, 2008.

FUJITA, Masahisa *et al.* *The spatial economy: cities, regions, and international trade*. The MIT Press, 1999.

FUJITA, Masahisa; THISSE, Jacques-François. *The economics of agglomeration: Cities, Industrial Location, and Regional Growth*. Cambridge University Press, 2002.

GEANAKOPOLOS, John. *Arrow-Debreu model of general equilibrium*. In: DURLAUF, Steven; BLUME, Lawrence (Org.). **The New Palgrave Dictionary of Economics**, 2 ed. Palgrave Macmillan, 2008. Disponível em: <http://www.dictionaryofeconomics.com/article?id=pde2008_A000133>. Acesso em 27/03/2015.

GENESOVE, David; MULLIN, Wallace. *Testing Static Oligopoly Models: Conduct and Cost in the Sugar Industry, 1890-1914*. **The Rand Journal of Economics**. v. 29, n. 2, p. 355-377, 1998.

GONZALEZ, Julio *et al.* **Latin America: Addressing High Logistics Costs and Poor Infrastructure for Merchandise Transportation and Trade Facilitation.** The World Bank. August, 2007.

GUASCH, José Luis. **Logistics Costs and their Impact and Determinants in Latin America and Caribbean.** Washington, DC: The World Bank., 2002. Mimeografado.

GUASCH, José Luis; KOGAN, Joseph. *Inventories and Logistic Costs in Developing Countries: Levels and Determinans, a Red Flag on Competitiveness and Growth.* **Revista de la Competencia y la Propiedad Intelectual.** Lima, v. 1, n 1. 2005.

GUILHOTO, Joaquim José Martins. **Matriz nacional de insumo-produto 2007.** São Paulo: Universidade de São Paulo/Instituto de Pesquisas Econômicas (IPE), 2010.

GUILHOTO, Joaquim José Martins. **Um modelo computável de equilíbrio geral para planejamento e análise de políticas agrícolas (PAPA) na economia brasileira.** Piracicaba, 1995. 258 p. Tese de Livre-docência — Universidade de São Paulo.

GUILHOTO, Joaquim José Martins; SESSO FILHO, Umberto Antonio. Estimação da Matriz Insumo-Produto a Partir de Dados Preliminares das Contas Nacionais. **Economia Aplicada.** Vol. 9. N. 2. pp. 277-299. 2005.

GUILHOTO, Joaquim José Martins *et al.* A estrutura teórica do modelo inter-regional para a economia brasileira — MIBRA. In: **II Encontro Brasileiro de Estudos Regionais e Urbanos**, São Paulo, 2002.

_____. **Matriz de Insumo-Produto do Nordeste e Estados: Metodologia e Resultados.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1853629>>. Acesso em: 24/05/2015.

GURGEL, Antonio de Pádua *et al.* **Ferrovia - um Projeto para o Brasil.** Contexto Jornalismo & Assessoria. Vitória. 2005.

HADDAD, Eduardo Amaral. **Regional inequality and structural changes: lessons from the Brazilian Economy.** Ashgate: Aldershot, 1999.

_____. **Retornos Crescentes, Custos de Transporte e Crescimento Regional.** São Paulo, 2004. Tese de Livre-docência. Universidade de São Paulo.

HADDAD, Eduardo Amaral; DOMINGUES, Edson Paulo. EFES — Um modelo aplicado de equilíbrio geral para a economia brasileira: projeções setoriais para 1999-2004. **Estudos Econômicos.** v. 31, n. 1, 2001.

HADDAD, Eduardo Amaral; HEWINGS, Geoffrey. *Analytically Important Transportation Links: A Field Of Influence Approach To CGE Models.* **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos.** v. 1, n. 1, 2007.

_____. *The Theoretical Specification of B-MARIA. Discussion Paper REAL 97-T-5, Regional Economics Applications Laboratory*, University of Illinois at Urbana-Champaign, 1997.

HADDAD, Eduardo Amaral *et al.* *Regional Effects of Port Infrastructure: A Spatial CGE Application to Brazil*. **International Regional Science Review**. v. 33, p. 239-263, 2010.

_____. *Assessing the ex ante economic impacts of transportation infrastructure policies in Brazil*. **Journal of Development Effectiveness**. v. 3, p. 44-61, 2011.

_____. *Regional Effects of Economic Integration: The Case of Brazil*. **Journal of Policy Modeling**. v. 24, p. 453-482, 2002a.

_____. Modelo B-MARIA-PORT. **Relatório de Pesquisas**. São Paulo: Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Econômicas (IPE), 2007.

_____. Regional Aspects of Brazil's Trade Policy. **Occasional Paper**. Washington: InterAmerican Development Bank, INTAL/ITD/STA, n. 18, 2002b. Disponível em: <<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=33036631>>. Acesso em: 23/05/2015.

_____. **Avaliação de impactos de mudanças climáticas sobre a economia brasileira**. Relatório de Pesquisas. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Pesquisas Econômicas (IPE), 2009.

_____. Avaliação dos impactos econômicos das políticas de infraestrutura de transportes no Brasil: uma aplicação a duas rodovias federais em Minas Gerais. **Cadernos BDMG**. n. 16, 2008.

_____. *The underground economy: tracking the higher-order economic impacts of the São Paulo subway system*. **Transportation Research Part A: policy and practice**. v. 73, p. 18-30, 2015a.

_____. *Economic impacts of natural disasters in megacities: the case of floods in São Paulo, Brazil*. **Habitat Internacional**. v. 45, p. 106-113, 2015b.

HANOCH, Giora. *CRESH production functions*. **Econometrica**, v. 39, n. 5, p. 695-712, 1971.

HARRIS, Richard. *Applied General Equilibrium Analysis of Small Open Economies with Scale Economies and Imperfect Competition*. **The American Economic Review**. v. 74, n. 5. 1984.

HARRISON, Jill *et al.* *Decomposing Simulation Results with Respect to Exogenous Shocks*. Working Paper IP-73. Centre of Policy Studies, 1999. Disponível em: <<http://www.copsmodels.com/ftp/workpapr/ip-73.pdf>>. Acesso em: 01/05/2015.

HAUSMAN, Jerry. *Specification Tests in Econometrics*. **Econometrica**. v. 46, n. 6, p. 1251-71, 1978.

HAUSMAN, Jerry *et al.* *Competitive Analysis with Differentiated Products*. **Annales d'Économie et de Statistique**. 34, p. 159-80, 1994.

HENSHER, David. *Valuation of travel time savings* In: PALMA, André de. *et al.* (Org.). **A Handbook of Transport Economics**. Cheltenham/Northampton: Edward Elgar, 2011.

HARRISON, Jill; PEARSON, Ken. *An introduction to GEMPACK. GEMPACK user documentation GPD-1. Release 8.0*. Melbourne: Centre of Policy Studies and Impact Centre, Monash University, 2002.

HELPMAN, Elhanan. *International trade in the presence of product differentiation, economies of scale and monopolistic competition: A Chamberlin-Heckscher-Ohlin approach*. **Journal of International Economics**, v. 11, n. 3, p. 305-340, jan. 1981.

HELPMAN, Elhanan; KRUGMAN, Paul. *Market structure and foreign trade: increasing returns, imperfect competition, and the international economy*. Cambridge: The MIT Press, 1985.

HERTEL, Thomas. *Global trade analysis: modeling and applications*. Cambridge/New York: Cambridge University Press, 1997.

_____. *Partial vs. general equilibrium analysis and choice of functional form: implications for policy modeling*. **Journal of Policy Modeling**, v. 7, n. 2, p. 281-303, 1985.

HERTEL, Thomas; MOUNT, Timothy. *The pricing of natural resources in a regional economy*. **Land Economics**, v. 61, n. 3, p. 229-243, 1985.

HORRIDGE, Mark. *The TERM model and its data base*. General Paper G-219. Clayton: Centre of Policy Studies, Monash University, 2011. Disponível em: <<http://www.copsmodels.com/ftp/workpapr/g-219.pdf>>. Acesso em: 01/10/2014.

HORRIDGE, Mark *et al.* *Using a highly disaggregated multi-regional single-country model to analyse the impacts of the 2002-03 drought on Australia*. General Working Paper G-141. Clayton: Centre of Policy Studies, Monash University, 2003. Disponível em: <<http://www.copsmodels.com/ftp/workpapr/g-141.pdf>>. Acesso em: 30/09/2014.

_____. *The impact of the 2002-03 drought on Australia*. **Journal of Policy Modeling**, v. 27/3, p. 285-308, 2005.

_____. ORANI-F: *A General Equilibrium Model of the Australian Economy*. **A Journal of the European Economics and Financial Centre**, v. 3, n. 2, 1993.

HOTELLING, Harold. *Stability in competition*. **Economic Journal**, 39, p. 41-57, 1929.

JOHANSEN, Leif. *A multi-sectoral study of economic growth*. 2nd ed. enlarged edition. North Holland/American Elsevier, 1960.

JONG, Gerard de *et al.* *National and international freight transport models: an overview and ideas for future development*, **Transport Reviews: a transnational transdisciplinary journal**, v. 24, n. 1, p. 103-124, 2004.

JONG, Gerard de; BEN-AKIVA, Moshe. *A micro-simulation model of shipment size and transport chain choice*. **Transportation Research Part B**, v.31, n.9, p. 950-965, 2007.

KOOPMANS, Tjalling C. **Three Essays on the State of Economic Science**. Martino Fine Books, 1957.

KRUGMAN, Paul. R. *Increasing returns, monopolistic competition, and international trade*. **Journal of International Economics**. v. 9, n. 4, p. 469-479, fev. 1979.

_____. *Increasing returns to scale and economic geography*. **Journal of Political Economy**. v. 99, p. 483-499, 1991.

_____. *Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade*. **American Economic Review**, v. 70, n. 5, p. 950-959, 1980.

_____. *Development, Geography, and Economic Theory*. Cambridge: The MIT Press, 1995.

KRUGMAN, Paul; OBSTFELD, Maurice. *International economics: Theory and policy*. 2nd ed. New York: Harper Collins, 1991.

LAFOURCADE, Miren; THISSE, Jacques-François. *New economic geography: the role of transport costs*. In: PALMA, André *et al* (Org.). **A Handbook of Transport Economics**. Cheltenham/Northampton: Edward Elgar, 2011.

LERNER, Abba P. *The Concept of Monopoly and the Measurement of Monopoly Power*. **The Review of Economic Studies**. v. 1, n. 3, p. 157-175, 1934.

LIEW, Leong. *Top-down “versus” bottom-up approaches to regional modeling*. **Journal of Policy Modeling**. v. 6, n. 3, p. 351-367, 1984.

LIMA NETO, Oswaldo. *Transporte no Brasil – História e Reflexões*. **Geipot** - Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, Ministério dos Transportes. 2001.

MAI, Yinhua *et al*. **A Monash-Styled Dynamic CGE Model of China**. Working Paper Number G-201. Melbourne: Centre of Policy Studies and Impact Project, Monash University, 2010.

MARCHETTI, D. S. *Estratégia geral, ações necessárias e previsão de investimento nos setores portuário, ferroviário e rodoviário*. In: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) (Org.). **Perspectivas do Investimento 2010-2013**. Rio de Janeiro: BNDES, 2010, p. 259-299.

MARCOS, Rafael Perez. **Decomposição da queda nas desigualdades regional e pessoal de renda no Brasil entre 2004 e 2009: uma análise via matrizes de contabilidade social**. São Paulo, 2015. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo.

McFADDEN, Daniel. *Conditional logit analysis of qualitative choice behavior*. In: ZAREMIIBKA, P. (ed.), **Frontiers in Econometrics**. New York: Wiley, 1973. p. 105-135.

_____. *The measurement of urban travel demand*. **Journal of Public Economics**. v. 3. 1974.

_____. *Foreword*. In: PALMA, A. *et al*. (Org.). **A Handbook of Transport Economics**. Cheltenham/Northampton: Edward Elgar, 2011.

_____. *Demand Model Estimation and Validation. Urban Travel Demand Forecasting Project phase 1 final report series*. v. 5. 1977.

McFADDEN, Daniel; REID, Fred. *Aggregate travel demand forecasting from disaggregated behavioral models*. **Transportation Research Record: Travel Behavior and Values**. v. 534, p. 24-37, 1975.

McCARTHY, Patrick. *Transportation Economics. Theory and Practice: A Case Study Approach*. Blackwell Publishers Inc, 2001.

MORTEN, Melanie; OLIVEIRA, Jaqueline. *Migration, roads and labor market integration: Evidence from a planned capital city*. In 36TH MEETING OF THE BRAZILIAN ECONOMETRIC SOCIETY, Anais. Natal. 2014.

MOSES, Leon. *The stability of interregional trading patterns and input-output analysis*. **The American Economic Review**. v. 45, n. 5, p. 803-832, 1955.

NAQVI, Farzana; PETER, Matthew. *A multiregional, multisectoral model of the Australian economy with an illustrative application*. **Australian Economic Papers**. v. 35, n. 66, p. 94-113, 1996.

NATAL, Jorge Luiz Alves. Transporte, ocupação do espaço e desenvolvimento capitalista no Brasil: história e perspectivas. **Ensaio Fundação de Economia e Estatística**, Porto Alegre, p. 293-307, 1991.

OHLIN, Bertil. *Interregional and International Trade*. Cambridge: Harvard University Press, 1933.

PALMA, André de; FOSGERAU, Mogens. *Random queues and risk averse users*. **Working Paper**, Ecole Polytechnique, France. 2009.

PERLOFF, Jeffrey M. *Microeconomics*. 5th ed. Addison Wesley, 2008.

PEROBELLI, Fernando Salgueiro. **Análise espacial das interações econômicas entre os estados brasileiros**. São Paulo, 2004. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo.

PETER, Matthew *et al.* *The theoretical structure of MONASH-MRF*. *Working Papers* op-85. Melbourne: Centre of Policy Studies, Monash University, 1996. Disponível em: <<http://www.copsmodels.com/ftp/workpapr/op-85.pdf>>. Acesso em: 30/09/2014.

PINHEIRO, Armando Castelar. A nova reforma regulatória do setor ferroviário. In: PINHEIRO, Armando Castelar; FRISCHTAK, Cláudio Roberto (Org.). **Gargalos e soluções na infraestrutura de transportes**. Rio de Janeiro: FGV, 2014.

POMPERMAYER, Fabiano Mezadre *et al.* Hidrovias brasileiras: elevado potencial, mas por que não são implantadas. In: PINHEIRO, Armando Castelar; FRISCHTAK, Cláudio Roberto (Org.). **Gargalos e soluções na infraestrutura de transportes**. Rio de Janeiro: FGV, 2014.

PORSSE, Alexandre Alves. **Competição tributária regional, externalidades fiscais e federalismo no Brasil: uma abordagem de Equilíbrio Geral Computável**. Porto Alegre, 2005. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

POSSAS, Mario Luiz. **Os conceitos de mercado relevante e de poder de mercado no âmbito da defesa da concorrência**. Publicações. Grupo de Regulação da Concorrência. UFRJ, 1996. Disponível em:

<http://www.ie.ufrj.br/grc/pdfs/os_conceitos_de_mercado_relevante_e_de_poder_de_mercado.pdf>. Acesso em: 02/07/2015.

POWELL, Alan; SNAPE, Richard. *Contribution of applied general equilibrium analysis to policy reform in Australia*. **Journal of Policy Modeling**. v. 15, n. 4, p. 393-414, 1993.

PROTÁSIO, Carla Garcia. **A modicidade tarifária no transporte ferroviário de carga. Especialização em controle da regulação**. Artigo apresentado ao Instituto Serzedello Corrêa. Tribunal de Contas da União, 2011.

QUINET, Emile; VICKERMAN, Roger. *Principle of Transport Economics*. Edward Elgar Publishing-UK, 2004.

RICHARDSON, Harry Ward. *Regional Growth Theory*. Bristol: Macmillan, 1973.

RYLAND, George; VINCENT, David. *Empirical estimation of the CRESH production function*. Working paper n. O-12. Melbourne: Australian Bureau of Statistics, 1978.

SAMUELSON, Paul Anthony. *International trade and equalization of factor prices*. **Economic Journal**. LVIII (230), p.163-184, 1948.

SAMUELSON, Ralph. Modelling the freight rate structure. **MIT, CTS Report**, 1977.

SANTOS, Gervásio Ferreira dos. **Política energética e desigualdades regionais na economia brasileira**. São Paulo, 2010. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo.

SANTOS, Raul Antonio Cirstóvão. **Eficiência Portuária no Brasil**. São Paulo, 2007. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo.

SARGAN, John Denis. *The Estimation of Economic Relationships using Instrumental Variables*. **Econometrica**. v. 26, n. 3, p. 393-415, 1958.

SLADE, Margaret. *Merger simulations of unilateral effects: what can we learn from the uk brewing industry?* **Journal of Economic Literature**. 2006.

SCARF, Hebert. *On the computation of equilibrium prices*. New York: John Wiley & Sons, 1967a.

_____. *The approximation of fixed points of a continuous mapping*. **SIAM Journal on Applied Mathematics**, v. 15, n. 5, p. 1328-43, 1967b.

SCARF, Hebert; HANSEN, Terje. *The computation of economic equilibria*. New Haven and London: Yale University Press, 1973. Cowles Foundation for Research in Economics, monograph n. 24, Yale University. Disponível em: <<http://cowles.econ.yale.edu/P/cm/m24/>>.

THÜNEN, Johann Heinrich von. *The isolated state*. Hamburg: Perthes, 1826. English translation. Oxford: Pergamon, 1966.

VASSALLO, Moisés Diniz; OLIVEIRA, Alessandro V. M. Determinantes Regulatórios e Concorrenciais da Escassez de Infraestrutura Aeroportuária e da Concentração da Cobertura do Transporte Aéreo no Brasil. *In*: Ronaldo Seroa da Motta; Lucia Helena Salgado e Silva (Org.). **Jornadas da Regulação III - Coletânea de Trabalhos**. 2007.

Veja, *Online*. **ANTT aprova redução do teto tarifário de ferrovias Portal**, 2012. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/economia/antt-aprova-reducao-do-teto-tarifario-de-concessoes-ferroviarias>>. Acesso em: 14/02/2013

WANKE, Peter; FLEURY Paulo Fernando. Transporte de cargas no Brasil: estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custos. *In*: NEGRI, João Alberto; KUBOTA, Luis Claudio (Org.). **Estrutura e dinâmica do setor de serviços no Brasil**. IPEA: Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/capitulo_12_transportes.pdf>. Acesso em: 05/04/2014.

WEBER, Alfred. *Theory of the Location of Industries*. Translated by Carl J. Friedrich from *Weber's 1909 book*. Chicago: The University of Chicago Press, 1929.

WERDEN, Gregory; FROEB, Luke. *The effects of mergers in differentiated product industries: logit demand and merger policy*. **Journal of Law, Economics, and Organization**. v. 10, p.407-426, 1994.

WILSON, William *et al.* *Modal competition in grain transport*. **Journal of Transport Economics and Policy**. 1988.

WORLD BANK. *Brazil: the Custo Brasil since 1990-1992*. Report n. 15663-BR. Latin America and the Caribbean Region. Washington, DC, 1996.

WORLD ECONOMIC FORUM. *The global competitiveness report 2013-2014*. Geneva, 2013.

APÊNDICE 1 – COMPATIBILIZAÇÃO DE DADOS SCN – IBGE E BR-TRANSPORT

BR-Transport		SCN - IBGE	
C1	Arroz em Casca	C1	Arroz em casca
C2	Milho em Grão	C2	Milho em grão
C3	Trigo em Grão e Outros Cereais	C3	Trigo em grão e outros cereais
C4	Cana-de-açúcar	C4	Cana-de-açúcar
C5	Soja em Grão	C5	Soja em grão
C6	Outros Produtos e Serviços da Lavoura	C6	Outros produtos e serviços da lavoura
C7	Mandioca	C7	Mandioca
C8	Fumo em Folha	C8	Fumo em folha
C9	Algodão Herbáceo	C9	Algodão herbáceo
C10	Frutas Cítricas	C10	Frutas cítricas
C11	Café em Grão	C11	Café em grão
C12	Produtos da Exploração Florestal e da Silvicultura	C12	Produtos da exploração florestal e da silvicultura
C13	Bovinos e Outros Animais Vivos	C13	Bovinos e outros animais vivos
		C14	Leite de vaca e de outros animais
		C15	Suínos vivos
		C16	Aves vivas
		C17	Ovos de galinha e de outras aves
		C18	Pesca e aquicultura
C14	Petróleo, Gás Natural e Carvão Mineral	C19	Petróleo e gás natural
C15	Minério de ferro, Minerais Metálicos não Ferrosos e Minerais não Metálicos	C21	Carvão mineral
		C20	Minério de ferro
		C22	Minerais metálicos não-ferrosos
		C23	Minerais não-metálicos
C16	Alimentos e Bebidas	C24	Abate e preparação de produtos de carne
		C25	Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada
		C26	Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada
		C27	Pescado industrializado
		C28	Conservas de frutas, legumes e outros vegetais
		C29	Óleo de soja em bruto e tortas, bagaços e farelo de soja
		C30	Outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho
		C31	Óleo de soja refinado
		C32	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado
		C33	Produtos do laticínio e sorvetes
		C34	Arroz beneficiado e produtos derivados
		C35	Farinha de trigo e derivados
		C36	Farinha de mandioca e outros
		C37	Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações
		C38	Produtos das usinas e do refino de açúcar
		C39	Café torrado e moído
		C40	Café solúvel
		C41	Outros produtos alimentares
		C42	Bebidas
		C43	Produtos do fumo

(continua)

(Continuação)

BR-Transport		SCN - IBGE	
C17	Produtos Têxteis — Exclusive Vestuário e Calçados	C44	Beneficiamento de algodão e de outros têxteis e fiação
		C45	Tecelagem
		C46	Fabricação outros produtos têxteis
		C47	Artigos do vestuário e acessórios
C18	Papel e Celulose	C51	Celulose e outras pastas para fabricação de papel
		C52	Papel e papelão, embalagens e artefatos
		C53	Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados
C19	Produtos do Refino de Petróleo	C54	Gás liquefeito de petróleo
		C55	Gasolina automotiva
		C56	Gasoálcool
		C57	Óleo combustível
		C58	Óleo diesel
		C59	Outros produtos do refino de petróleo e coque
C20	Álcool	C60	Álcool
C21	Produtos Químicos	C61	Produtos químicos inorgânicos
		C62	Produtos químicos orgânicos
		C63	Fabricação de resina e elastômeros
		C64	Produtos farmacêuticos
		C65	Defensivos agrícolas
		C66	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza
		C67	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
		C68	Produtos e preparados químicos diversos
		C69	Artigos de borracha
		C70	Artigos de plástico
C22	Cimento	C71	Cimento
C23	Outros Produtos de Minerais não Metálicos	C72	Outros produtos de minerais não-metálicos
		C73	Gusa e ferro-ligas
C24	Siderurgia	C74	Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço
		C76	Fundidos de aço
C25	Metalurgia de não Ferrosos	C75	Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos
C26	Produtos de Metal — Máquinas, Indústria Automobilística e Materiais de Transporte	C77	Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamento
		C78	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos
		C84	Automóveis, camionetas e utilitários
		C85	Caminhões e ônibus
		C86	Pecas e acessórios para veículos automotores
		C87	Outros equipamentos de transporte
		C89	Sucatas recicladas
C27	Outras Indústrias	C48	Preparação do couro e fabricação de artefatos - exclusive calçados
		C49	Fabricação de calçados
		C50	Produtos de madeira - exclusive móveis
		C79	Eletrodomésticos
		C80	Máquinas para escritório e equipamentos de informática
		C81	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
		C82	Material eletrônico e equipamentos de comunicações
		C83	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico
		C88	Móveis e produtos das indústrias diversas

(continua)

(Continuação)

BR-Transport		SCN - IBGE	
C28	Hidroeleticidade		
C29	Termoeleticidade — Combustível Fóssil		
C30	Termoeleticidade — Carvão		
C31	Termoeleticidade — Diesel		
C32	Termoeleticidade — Gás Natural	C90	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana
C33	Termoeleticidade — Biomassa Cana-de-açúcar		
C34	Termoeleticidade — Outras Fontes		
C35	Transmissão e Distribuição de Eletricidade		
C36	Distribuição Urbana de Gás Natural		
C37	Provisão de Água e Esgoto		
C38	Construção	C91	Construção
C39	Comércio	C92	Comércio
C40	Correios	C95	Correio
C41	Serviços	C96	Serviços de informação
		C97	Intermediação financeira e seguros
		C98	Serviços imobiliários e aluguel
		C99	Aluguel imputado
		C100	Serviços de manutenção e reparação
		C101	Serviços de alojamento e alimentação
		C102	Serviços prestados às empresas
		C103	Educação mercantil
		C104	Saúde mercantil
		C105	Serviços prestados às famílias
C42	Serviços Públicos	C106	Serviços associativos
		C107	Serviços domésticos
		C108	Educação pública
		C109	Saúde pública
		C110	Serviço público e seguridade social
C43	Transporte Rodoviário de Carga		
C44	Transporte Ferroviário de Carga		
C45	Transporte Hidroviário de Carga	C93	Transporte de carga
C46	Transporte Dutoviário de Carga		
C47	Outros Transportes de Carga		
C48	Transporte de Passageiros	C94	Transporte de passageiro

APÊNDICE 2 – ESPECIFICAÇÃO DO NÚCLEO DO MODELO BR-TRANSPORT

Este apêndice apresenta as formas funcionais dos principais grupos de equações do núcleo do modelo BR-Transport, além de descrever os principais grupos de variáveis, parâmetros e coeficientes. A especificação aqui apresentada segue a especificação do modelo B-MARIA-27, desenvolvido por Haddad (2004).

No BR-Transport, foram mantidas as equações de Santos (2010) e Faria (2012), mas também foram introduzidas outras duas: i) equações de substituição dos bens-margem, relativos ao transporte de cargas; e ii) equações de substituição dos produtos compostos de transporte.

Como convenção notacional, as letras maiúsculas representam os níveis das variáveis; e as minúsculas, as suas variações percentuais. Os sobrescritos (u), $u = 0, 1j, 2j, 3, 4, 5, 6$ referem-se, respectivamente, à produção (0) e aos seis diferentes usuários (específicos por região) dos produtos identificados no modelo: produtores na indústria j ($1j$), investidores na indústria j ($2j$), famílias (3), setor externo (4), governos regionais (5) e governo federal (6); o segundo sobrescrito identifica a região doméstica onde o usuário está localizado.

Os insumos são identificados por dois subscritos: o primeiro assume os valores $1, \dots, g$ quando se refere a bens, $g + 1$ para fatores primários e $g + 2$ para “outros custos” (basicamente, impostos e subsídios sobre a produção); o segundo subscrito identifica a origem do insumo, podendo ser de uma região doméstica b ($1b$), importado (2) ou proveniente de: mão de obra (1), capital (2) ou terra agrícola (3).

O símbolo ($\bullet$) é empregado para indicar a soma em relação a um determinado índice.

Para o processo de substituição energético, tem-se que, dado um conjunto G , formado pelos elementos $1, \dots, g$ descritos acima, há em cada região: um subconjunto $E \subset G$, formado por elementos $1, \dots, e$, que representa os bens do composto de energia; e um subconjunto $C \subset G$, formado por elementos $1, \dots, c$, que representa as fontes de geração de energia elétrica.

Para o processo de substituição dos modais de transporte, dentro do conjunto de insumos produtivos, há em cada região um subconjunto $Z \subset G$, formado por elementos $1, \dots, z$, que representa os bens do composto de transporte.

Para o processo de substituição dos modais de transporte, nas margens, há em cada região um subconjunto $W \subset M$, formado por elementos $l, \dots, m$, que representa os bens-margem que têm substitutos.

Para o processo de substituição de produtos agrícolas, em cada região, outros dois subconjuntos podem ser enunciados: i) $A \subset G$, formado por elementos $l, \dots, a$, que representa os bens do composto da agropecuária; e ii) $D \subset G$, formado por elementos $l, \dots, d$, que representa os produtos de lavouras.

Para o processo de substituição do fator primário terra, os mesmos subconjuntos do processo de substituição de produtos agrícolas foram utilizados, já que existe no núcleo do modelo e no banco de dados uma associação entre os tipos de usos da terra e os produtos agrícolas da economia. Para facilitar a exposição das equações (A1.4) e (A1.5), são definidos os subconjuntos $P \subset G^* (l, \dots, p)$ e $O \subset G^* (l, \dots, o)$, a fim de representar, respectivamente, os processos de substituição dos usos do composto da agropecuária e dos usos de lavouras.

Equações

(A5.1) Substituição entre bens de diferentes origens domésticas

$$x_{i(1b)}^{(u)r} = x_{i(1\cdot)}^{(u)r} - \sigma_{(i)}^{(u)r} - (p_{(i(1b))}^{(u)r} - \sum_{l \in S^*} (V(i, 1l, (u), r) / V(i, 1\cdot, (u), r) (p_{(i(1l))}^{(u)r})))$$

$i = 1, \dots, g; b = 1, \dots, q; (u) = 3 \text{ e } (kj) \text{ para } k = 1 \text{ e } 2 \text{ e } j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$

(A5.2) Substituição entre bens domésticos e importados

$$x_{(is)}^{(u)r} = x_{(i\cdot)}^{(u)r} - \sigma_{(i)}^{(u)r} (p_{(is)}^{(u)r} - \sum_{l=1,2} (V(i, l, (u), r) / V(i, \cdot, (u), r) (p_{(il)}^{(u)r})))$$

$i = 1, \dots, g; s = 1 \cdot \text{ e } 2; (u) = 3 \text{ e } (kj) \text{ para } k = 1 \text{ e } 2 \text{ e } j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$

(A5.3) Substituição entre mão de obra, capital e terra agrícola

$$\begin{aligned}
& x_{(g+1,s)}^{(1j)r} - a_{(g+1,s)}^{(1j)r} \\
&= \alpha_{(g+1,s)}^{(1j)r} x_{(g+1,\cdot)}^{(1j)} - \sigma_{(g+1)}^{(1j)r} \{p_{(g+1,s)}^{(1j)r} + \alpha_{(g+1,s)}^{(1j)r} \\
&\quad - \sum_{l=1,2,3} \left(\frac{V(g+1,l,(1j),r)}{V(g+1,\cdot,(1j),r)} \right) (p_{(g+1,l)}^{(1j)r} + \alpha_{(g+1,l)}^{(1j)r}) \} + \Theta_{(g+1,3)}^{(1j)r} \Gamma^r + \Lambda_{(g+1,3)}^{(1j)r} \Delta^r
\end{aligned}$$

$$j = 1, \dots, h; s = 1, 2 \text{ e } 3; r = 1, \dots, R$$

(A5.4) Substituição de terra entre os usos agrícolas (composto da agropecuária)

$$\begin{aligned}
x_{(p+1,s)}^{(1j)r} &= x_{(g+1,s)}^{(1j)r} - \delta_{(p+1,s)}^{(1j)r} (p_{(p+1,s)}^{(1j)r} \\
&\quad - \sum_{l=1,2,3} (V(g+1,3,(1j),r)/V(g+1,\cdot,(1j),r)) (p_{(g+1,3)}^{(1j)r}))
\end{aligned}$$

$$j = 1, \dots, h; s = 3; r = 1, \dots, R$$

(A5.5) Substituição de terra entre os usos de lavouras (composto de lavouras)

$$\begin{aligned}
x_{(o+1,s)}^{(1j)r} &= x_{(g+1,s)}^{(1j)r} - \delta_{(p+1,s)}^{(1j)r} (p_{(p+1,s)}^{(1j)r} - \\
&\quad \sum_{l=1,2,3} (V(g+1,3,(1j),r)/V(g+1,\cdot,(1j),r)) (p_{(g+1,3)}^{(1j)r})) - \lambda_{(o+1,s)}^{(1j)r} (p_{(o+1,s)}^{(1j)r} \\
&\quad - \sum_{l=1,2,3} (V(g+1,3,(1j),r)/V(g+1,\cdot,(1j),r)) (p_{(g+1,3)}^{(1j)r}))
\end{aligned}$$

$$j = 1, \dots, h; s = 3; r = 1, \dots, R$$

(A5.6) Substituição entre bens energéticos (composto de energia)

$$x_{i(1b)}^{(1j)r} = x_{i(1\cdot)}^{(1j)r} - \phi_{(i)}^{(1j)r} (p_{i(1b)}^{(1j)r} - \sum_{l \in S^*} (V(i, 1l, (1j), r) / V(i, 1\cdot, (1j), r) (p_{i(1l)}^{(1j)r})))$$

$$i = 1, \dots, e; b = 1, \dots, q; j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A5.7) Substituição entre fontes de energia elétrica (composto de energia elétrica)

$$\begin{aligned} x_{1(1b)}^{(1j)r} = & x_{1(1\cdot)}^{(1j)r} - \phi_{(1)}^{(1j)r} (p_{1(1b)}^{(1j)r} \\ & - \sum_{l \in S^*} (V(1, 1l, (1j), r) / V(1, 1\cdot, (1j), r) (p_{1(1l)}^{(1j)r}))) - \phi_{(1)}^{(1j)r} \left(p_{1(1b)}^{(1j)r} \right. \\ & \left. - \sum_{l \in S^*} (V(1, 1l, (1j), r) / V(1, 1\cdot, (1j), r) (p_{1(1l)}^{(1j)r}))) \right) \end{aligned}$$

$$i = 1, \dots, c; b = 1, \dots, q; j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A5.8) Substituição entre bens de transporte (compostos de transporte)

$$x_{i(1b)}^{(1j)r} = x_{i(1\cdot)}^{(1j)r} - \alpha_i^{(1j)r} (p_{i(1b)}^{(1j)r} - \sum_{l \in S^*} V(i, 1l, (1j), r) / V(i, 1\cdot, (1j), r) (p_{i(1l)}^{(1j)r})))$$

$$i = 1, \dots, z; b = 1, \dots, q; j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A5.9) Substituição entre produtos da agropecuária (composto de produtos agropecuários)

$$x_{i(1b)}^{(1j)r} = x_{i(1\cdot)}^{(1j)r} - \rho_{(i)}^{(1j)r} (p_{i(1b)}^{(1j)r} - \sum_{l \in S^*} (V(i, 1l, (1j), r) / V(i, 1\cdot, (1j), r) (p_{i(1l)}^{(1j)r}))))$$

$$i = 1, \dots, a; b = 1, \dots, q; j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A5.10) Substituição entre produtos de lavouras (composto de lavouras)

$$x_{(i(1b))}^{(1j)r} = x_{(i(1\cdot))}^{(1j)r} - \rho_{(i)}^{(1j)r} (p_{(i(1b))}^{(1j)r} - \sum_{l \in S^*} (V(i, 1l, (1j), r) / V(i, 1\cdot, (1j), r) (p_{(i(1l))}^{(1j)r}))) \\ - \varphi_{(i)}^{(1j)r} (p_{(i(1b))}^{(1j)r} - \sum_{l \in S^*} (V(i, 1l, (1j), r) / V(i, 1\cdot, (1j), r) (p_{(i(1l))}^{(1j)r}))))$$

$$i = 1, \dots, d; b = 1, \dots, q; j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A5.11) Demanda dos produtos (produção e investimento) por bens compostos e fatores primários

$$x_{(i\cdot)}^{(u)r} = \mu_{(i\cdot)}^{(u)r} z^{(u)r} + a_{(i)}^{(u)r} \quad u = (kj) \text{ para } k = 1, 2 \text{ e } j = 1, \dots, h \\ \text{se } u = (1j), \text{ então } i = 1, \dots, g + 2 \\ \text{se } u = (2j), \text{ então } i = 1, \dots, g; \\ r = 1, \dots, R$$

(A5.12) Demanda das famílias por bens compostos

$$V(i, 1\cdot, (3), r) (p_{(i\cdot)}^{(3)r} + x_{(i\cdot)}^{(3)r}) \\ = \gamma_{(i)}^r P_{(i\cdot)}^{(3)r} Q^r (p_{(i\cdot)}^{(3)r} + x_{(i\cdot)}^{(3)r}) + \beta_{(i)}^r \left(c^r - \sum_{j \in G} \gamma_j^r P_{(i\cdot)}^{(3)r} Q^r (p_{(i\cdot)}^{(3)r} + x_{(i\cdot)}^{(3)r}) \right) \\ \gamma_{(i)}^r P_{(i\cdot)}^{(3)r} Q^r (p_{(i\cdot)}^{(3)r} + x_{(i\cdot)}^{(3)r}) + \beta_{(i)}^r (c^r - \sum_{j \in G} \gamma_j^r P_{(i\cdot)}^{(3)r} Q^r (p_{(i\cdot)}^{(3)r} + x_{(i\cdot)}^{(3)r})) \\ i = 1, \dots, g; r = 1, \dots, R$$

(A5.13) Composição da produção pelos produtos

$$x_{(i1)}^{(0j)r} = z^{(1j)r} + \sigma^{(0j)r} \left(p_{(i1)}^{(0)r} - \sum_{i \in G} (Y(t, j, r) / Y(\cdot, j, r)) p_{(i1)}^{(0)r} \right)$$

$$j = 1, \dots, h; i = 1, \dots, g; r = 1, \dots, R$$

(A5.14) Impostos indiretos

$$t(\tau, i, s, (u)r) = f_{(r)} + f_{(\tau i)} + f_{(\tau i)}^{(u)} + f_{(\tau i)}^{(u)r}$$

$$i = 1, \dots, g; s = 1b, 2 \text{ para } b = 1, \dots, q; \tau = 1, \dots, t$$

$$(u) = (3), (4), (5), (6) \text{ e } (kj) \text{ para } k = 1, 2; j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A5.15) Preços ao consumidor relacionados a preços básicos, margens (custos de transporte) e impostos

$$V(i, s, (u), r) p_{(is)}^{(u)r} = \left(B(i, s, (u), r) + \sum_{\tau \in T} T(\tau, i, s, (u), r) \right) (p_{(is)}^{(0)} + t(\tau, i, s, u, r)) + \sum_{m \in G} M(m, i, s, (u), r) p_{(m1)}^{(0)r}$$

$$i = 1, \dots, g; (u) = (3), (4), (5), (6) \text{ e } (kj) \text{ para } k = 1, 2 \text{ e } j = 1, \dots, h; s = 1b, 2 \text{ para } b = 1, \dots, q; r = 1, \dots, R$$

(A5.16) Demanda externa (exportações) por bens domésticos

$$\left(x_{(is)}^{(4)r} - f q_{(is)}^{(4)r} \right) = \eta_{(is)}^r (p_{(is)}^{(4)r} - e - f p_{(is)}^{(4)r})$$

$$i = 1, \dots, g; g; s = 1b, 2 \text{ para } b = 1, \dots, q; r = 1, \dots, R$$

(A5.17) Demanda dos governos regionais

$$x_{(is)}^{(5)r} = x_{..}^{(3)r} + f_{(is)}^{(5)r} + f^{(5)r} + f^5$$

$$i = 1, \dots, g; s = 1b, 2 \text{ para } b = 1, \dots, q; r = 1, \dots, R$$

(A5.18) Demanda do governo federal

$$x_{(is)}^{(6)x} = x_{..}^{(3)\cdot} + f_{(is)}^{(6)r} + f^{(6)r} + f^{(6)}$$

$$i = 1, \dots, g; s = 1b, 2 \text{ para } b = 1, \dots, q; r = 1, \dots, R$$

(A5.19) Demanda e substituição das margens

$$\begin{aligned} x_{(m1)}^{(is)(u)r} &= \theta_{(is)}^{(u)r} x_{(is)}^{(u)r} + a_{(m1)}^{(is)(u)r} + \alpha_i^{(u)r} (p_{i(1b)}^{(u)r} \\ &\quad + \sum_{w \in M} M(m, i, s, (u), r / M(\cdot, i, s, (u), r) (p_{(m1)}^{(0)r}))) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m, i &= 1, \dots, g; W = 1, \dots, w; (u) = (3), (4b) \text{ para } b = 1, \dots, q, (5) \text{ e } (kj) \text{ para } k = 1, 2; j \\ &= 1, \dots, h; s = 1b, 2 \text{ para } b = 1, \dots, r; r = 1, \dots, R \end{aligned}$$

(A5.20) Demanda igual à oferta para bens domésticos

$$\sum_{j \in H} Y(l, j, r) x_{(l1)}^{(0j)r} = \sum_{u \in U} B(l, 1, (u), r) x_{(l1)}^{(u)r} + \sum_{i \in G} \sum_{s \in S} \sum_{u \in U} M(l, i, s, (u), r) x_{(l1)}^{(is)(u)r}$$

$$l = 1, \dots, g; r = 1, \dots, R$$

(A5.21) Receita igual a custos dos produtos

$$\sum_{l \in G} Y(l, j, r) (p_{(l1)}^{(0)r} + a_{l1}^{(0)r}) = \sum_{l \in G^*} \sum_{s \in S} V(l, s, (1j), r) (p_{(ls)}^{(1j)r})$$

$$j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A5.22) Preço básico de bens importados

$$p_{(i(2))}^{(0)} = p_{(i(2))}^{(w)} - e + t_{(i(2))}^{(0)}$$

$$i = 1, \dots, g$$

(A5.23) Custo de construção de unidades de capital para os produtos

$$V(\bullet, \bullet, (2j), r) (p_{(k)}^{(1j)r} - a_{(k)}^{(1j)r}) = \sum_{i \in G} \sum_{s \in S} V(i, s, (2j), r) (p_{(is)}^{(2j)r} + a_{(is)}^{(2j)r})$$

$$j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A5.24) Investimento

$$z^{(2j)r} = x_{(g+1,2)}^{(1j)r} + 100f_{(k)}^{(2j)r}$$

$$j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A5.25) Estoque de capital em T+1 – estática comparativa

$$x_{(g+1,2)}^{(1j)r}(1) = x_{(g+1,2)}^{(1j)r}$$

$$j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A5.26) Definição da taxa de retorno do capital

$$r_{(j)}^r = Q_{(j)}^r (p_{(g+1,2)}^{(1j)r} - p_{(k)}^{(1j)r})$$

$$j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A5.27) Relação entre crescimento do estoque de capital e taxas de retorno

$$r_{(j)}^r - \omega = \varepsilon_{(j)}^r \left(x_{(g+1,2)}^{(1j)r} - x_{(g+1,2)}^{(\cdot)r} \right) + f_{(k)}^r$$

$$j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

Variável	Dimensão	Descrição
$x_{(is)}^{(u)r}$	$(u) = (3), (4), (5), (6) \text{ e } (kj) \text{ para } k = 1, 2 \text{ e } j = 1, \dots, h;$ $\text{se } (u) = (1j), \text{ então } i = 1, \dots, g + 2;$ $\text{se } (u) \neq (1j), \text{ então } i = 1, \dots, g;$ $s = 1b, 2 \text{ para } b = 1, \dots, q; \text{ e } i = 1, \dots, g$ $\text{e } s = 1, 2, 3 \text{ para } i = g + 1;$ $r = 1, \dots, R$	Demanda do usuário (u) na região r pelo bem ou fator primário (is)
$p_{(is)}^{(u)r}$	$(u) = (3), (4), (5), (6) \text{ e } (kj) \text{ para } k = 1, 2 \text{ e } j = 1, \dots, h;$ $\text{se } (u) = (1j), \text{ então } i = 1, \dots, g + 2;$ $\text{se } (u) \neq (1j), \text{ então } i = 1, \dots, g;$ $s = 1b, 2 \text{ para } b = 1, \dots, q; \text{ e } i = 1, \dots, g$ $\text{e } s = 1, 2, 3 \text{ para } i = g + 1;$ $r = 1, \dots, R$	Preço pago pelo usuário (u) na região r pelo bem ou fator primário (is)
$x_{(i\bullet)}^{(u)r}$	$(u) = (3) \text{ e } (kj) \text{ para } k = 1, 2 \text{ e } j = 1, \dots, h;$ $\text{se } (u) = (1j), \text{ então } i = 1, \dots, g + 1; \text{ se } (u) \neq (1j), \text{ então } i = 1, \dots, g;$ $r = 1, \dots, R$	Demanda pelo usuário (u) na região r pelo bem composto ou fator primário composto i
$a_{(g+1,s)}^{(1j)r}$	$j = 1, \dots, h \text{ e } s = 1, 2, 3;$ $r = 1, \dots, R$	Mudança técnica para os fatores primários na região r
$a_{(i)}^{(u)r}$	$i = 1, \dots, g, (u) = (3) \text{ e } (kj) \text{ para } k = 1, 2 \text{ e } j = 1, \dots, h;$ $r = 1, \dots, R$	Mudança técnica relacionada ao uso do bem i pelo usuário (u) na região r
C^r		Gasto total das famílias na região r
Q^r		Número de famílias
$z^{(u)r}$	$(u) = (kj) \text{ para } k = 1, 2 \text{ e } j = 1, \dots, h;$ $r = 1, \dots, R$	Nível de atividade: investimento e produção correntes do produto na região r
$f q_{(is)}^{(4)r}$	$i = 1, \dots, g; s = 1b, 2 \text{ para } b = 1, \dots, q;$ $r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento na quantidade da demanda por exportações regionais
$f p_{(is)}^{(4)r}$	$i = 1, \dots, g; s = 1b, 2 \text{ para } b = 1, \dots, q;$ $r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento no preço da demanda por exportações regionais
e		Taxa de câmbio

(Continua)

Variável	Dimensão	Descrição
$x_{(m1)}^{(is)(u)r}$	$m, i = 1, \dots, g; s = 1b, 2 \text{ para } b = 1, \dots, q$ $(u) = (3), (4), (5), (6) \text{ e } (kj) \text{ para}$ $K = 1, 2 \text{ e } j = 1, \dots, h;$ $r = 1, \dots, R$	Demanda pelo bem (m1), a ser usado como margem para facilitar o fluxo de (is) para (u) na região r
$a_{(m1)}^{(is)(u)r}$	$m, i = 1, \dots, g; s = 1b, 2 \text{ para } b = 1, \dots, q$ $(u) = (3), (4), (5), (6) \text{ e } (kj) \text{ para}$ $K = 1, 2 \text{ e } j = 1, \dots, h;$ $r = 1, \dots, R$	Mudança técnica relacionada à demanda pelo bem (m1), a ser usado como margem para facilitar o fluxo de (is) para (u) na região r
$x_{(i1)}^{(0j)r}$	$i = 1, \dots, g; j = 1, \dots, h; r =$ $1, \dots, R$	Produção do bem doméstico i pela atividade j
$P_{(is)}^{(0)r}$	$i = 1, \dots, g; s = 1b, 2 \text{ para } b = 1, \dots, q;$ $r = 1, \dots, R$	Preço básico do bem i produzido em s na região r
$P_{(i(2))}^{(w)}$	$i = 1, \dots, g$	Preço CSE em dólar do bem importado i
$t_{(i(2))}^{(0)}$	$i = 1, \dots, g$	Poder da tarifa sobre o bem importado i
$t(\tau, i, s(u)r)$	$i = 1, \dots, g; \tau = 1, \dots, t; s = 1b, 2 \text{ para } b =$ $1, \dots, q; (u) = (3), (4), (5), (6) \text{ e } (kj) \text{ para}$ $k = 1, 2 \text{ e } j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$	Poder do imposto τ sobre vendas do bem (is) para o usuário (u) na região r
$f_{(k)}^{(2j)r}$	$j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento na acumulação de capital da atividade j na região r
$f_{(k)}^r$	$r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento na acumulação de capital na região r
$x_{(g+1,2)}^{(1j)r}(1)$	$j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$	Estoque de capital em T+1 na atividade j na região r
$p_{(k)}^{(1j)r}$	$j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$	Custo de construção de uma unidade de capital na atividade j na região r
f_{τ}	$\tau = 1, \dots, t$	Termo de deslocamento no imposto indireto τ , em pontos percentuais
$f_{(\tau i)}$	$\tau = 1, \dots, t; i = 1, \dots, g$	Termo de deslocamento no imposto indireto τ sobre o bem i, em pontos percentuais
$f_{(\tau i)}^{(u)}$	$\tau = 1, \dots, t; (u) = (3), (4), (5), (6) \text{ e } (kj) \text{ para}$ $k = 1, 2 \text{ e } j = 1, \dots, h$	Termo de deslocamento no imposto indireto τ sobre o bem i para o usuário (u), em pontos percentuais

Variável	Dimensão	Descrição
$f_{(\tau i)}^{(u)r}$	$\tau = 1, \dots, t$; $(u) = (3), (4), (5), (6)$ e (kj) para $k = 1, 2$ e $j = 1, \dots, h$ $r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento no imposto indireto τ sobre o bem i para o usuário (u) na região r , em pontos percentuais
$f_{(is)}^{(5)r}$	$i = 1, \dots, g$; $s = 1b, 2$ para $b = 1, \dots, q$; $r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento na demanda dos governos regionais pelo bem (is) na região r
$f^{(5)r}$	$r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento na demanda dos governos regionais na região r
$f^{(5)}$		Termo de deslocamento na demanda dos governos regionais
$f_{(is)}^{(6)r}$	$i = 1, \dots, g$; $s = 1b, 2$ para $b = 1, \dots, q$; $r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento na demanda do governo federal pelo bem (is) na região r
$f^{(6)r}$	$r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento na demanda do governo federal na região r
$f^{(6)}$		Termo de deslocamento na demanda do governo federal
ω		Taxa de retorno sobre o capital (curto prazo)
$r_{(j)}^r$	$j = 1, \dots, h$; $r = 1, \dots, R$	Taxa de retorno da atividade j na região r
Γ^r	$r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento na demanda pelo fator terra na região r referente à variação na temperatura, em pontos percentuais
Δ^r	$r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento na demanda pelo fator terra na região r referente à variação na precipitação, em pontos percentuais

Parâmetros, Coeficientes e Conjuntos

Símbolo	Descrição
$\sigma_{(i)}^{(u)r}$	Parâmetro: elasticidade de substituição entre origens alternativas do bem ou fator i para o usuário (u) na região r
$\sigma^{(0j)r}$	Parâmetro: elasticidade de transformação entre a produção de diferentes bens da atividade j na região r
$\Theta_{(g+1,3)}^{(1j)r}$	Parâmetro: elasticidade que captura a sensibilidade da alocação da terra às mudanças de temperatura segundo os diferentes usos para o usuário (1j) na região r
$\Lambda_{(g+1,3)}^{(1j)r}$	Parâmetro: elasticidade que captura a sensibilidade da alocação da terra às mudanças de precipitação segundo os diferentes usos para o usuário (1j) na região r
$\delta_{(p+1,s)}^{(1j)r}$	Parâmetro: elasticidade de substituição de terra entre os usos agrícolas para o usuário (1j) na região r
$\lambda_{(o+1,s)}^{(1j)r}$	Parâmetro: elasticidade de substituição de terra entre os usos de lavouras para o usuário (1j) na região r
$\phi_{(i)}^{(1j)r}$	Parâmetro: elasticidade de substituição entre fontes de energia i para o usuário (1j) na região r
$\varphi_{(i)}^{(1j)r}$	Parâmetro: elasticidade de substituição entre fontes de energia elétrica para o usuário (1j) na região r
$\rho_{(i)}^{(1j)r}$	Parâmetro: elasticidade de substituição entre produtos da agropecuária para o usuário (1j) na região r
$\psi_{(i)}^{(1j)r}$	Parâmetro: elasticidade de substituição entre produtos de lavouras para o usuário (1j) na região r
$\alpha_i^{(u)r}$	Parâmetro: elasticidade de substituição entre modais de transporte para o usuário (u) na região r
$\beta_{(i)}^r$	Parâmetro: participação orçamentária marginal no sistema linear de gastos para o bem i na região r
$\gamma_{(i)}^r$	Parâmetro: parâmetro de subsistência no sistema linear de gastos para o bem i na região r
$\varepsilon_{(j)}^r$	Parâmetro: sensibilidade do crescimento do estoque de capital às taxas de retorno do produto j na região R
$\eta_{(is)}^r$	Parâmetro: elasticidade de demanda por exportação para o bem i na região r
$\theta_{(is)}^{(u)r}$	Parâmetro: economias de escala no transporte do bem (is) para o usuário (u) na região r

Símbolo	Descrição
$B(i,s,(u),r)$	Fluxo de insumo-produto: valor básico de (i,s) utilizado por (u) na região r
$M(m,i,s,(u),r)$	Fluxo de insumo-produto: valor básico do bem doméstico m utilizado como margem para facilitar o fluxo de (i,s) para o usuário (u) na região r
$T(\tau,i,s,(u),r)$	Fluxo de insumo-produto: impostos τ sobre as vendas de (i,s) para o usuário (u) na região r
$V(i,s,(u),r)$	Fluxo de insumo-produto: valor total de compra do bem ou fator (i,s) utilizado por (u) na região r
$Y(i,j,r)$	Fluxo de insumo-produto: valor básico da produção do bem doméstico i produzido por j na região r
$Q_{(j)}^r$	Coefficiente: razão entre retorno bruto e retorno líquido do capital
G	Conjunto: {1, 2, ..., g}; g é o número de bens compostos
E	Conjunto: {1, 2, ..., e}; e é o número de bens energéticos
C	Conjunto: {1, 2, ..., c}; c é o número de fontes de geração de energia
A	Conjunto: {1, 2, ..., a}; a é o número de bens da agropecuária
D	Conjunto: {1, 2, ..., d}; d é o número de bens de lavouras
G^*	Conjunto: {1, 2, ..., g+1}; g+1 é o número de bens compostos e fatores primários
P	Conjunto: {1, 2, ..., p}; p é o número de usos da agropecuária do fator terra
O	Conjunto: {1, 2, ..., o}; o é o número de usos de lavouras do fator terra
Z	Conjunto: {1, 2, ..., z}; z é o número de bens compostos de transportes
W	Conjunto: {1, 2, ..., w}; w é o número de margens de transportes com substitutos
H	Conjunto: {1, 2, ..., h}; h é o número de produtos
U	Conjunto: {(3), (4), (5), (6), (kj) para k = 1, 2 e j = 1, ..., h}
U^*	Conjunto: {(3), (kj) para k = 1, 2 e j = 1, ..., h}
S	Conjunto: {1, 2, ..., r+1}; r+1 é o número de regiões (incluindo o resto do mundo)
S^*	Conjunto: {1, 2, ..., r}; r é o número de regiões domésticas
T	Conjunto: {1, ..., t}; t é o número de impostos indiretos
$\mu_{(i\bullet)}^{(u)r}$	Parâmetro: retornos de escala dos fatores primários (i=g+1 e u=1j); caso contrário, $\mu_{(i\bullet)}^{(u)r} = 1$

APÊNDICE 3 – GRUPOS DE PRODUTOS DO PNLT

Grupos	Produtos do Grupo
PNLT 1	Soja - Soja em grão
PNLT 2	Farelo - Óleo de soja bruto e em tortas, bagaços e farelo de soja
PNLT 3	Milho - Milho em grão
PNLT 4	Lavoura 1 - Algodão herbáceo, café em grão, arroz beneficiado e produtos derivados
PNLT 5	Açúcar - Produtos das usinas e do refino de açúcar
PNLT 6	Álcool - Álcool
PNLT 7	Derivados do petróleo - Gasolina automotiva, gasoálcool, óleo combustível, óleo diesel
PNLT 8	Outros petróleo - Outros produtos do refino de petróleo e coque
PNLT 9	Cimento - Cimento
PNLT 10	Lavoura 2 - Arroz em casca, trigo em grão e outros cereais, fumo em folha
PNLT 11	Lavoura 3 - Cana-de-açúcar, outros produtos e serviços da lavoura, mandioca, frutas cítricas
PNLT 12	Madeira - Produtos da exploração florestal e da silvicultura
PNLT 13	Animais - Bovinos e outros animais vivos, leite de vaca e de outros animais, suínos vivos, aves vivas, ovos de galinha e de outras aves, pesca e aquicultura
PNLT 14	Minério - Minério de ferro
PNLT 15	Bauxita - Minerais metálicos não-ferrosos
PNLT 16	Minerais não-metálicos - Minerais não-metálicos
PNLT 17	Carnes - Abate e preparação de produtos de carne, carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada, carne de aves fresca, refrigerada ou congelada
PNLT 18	Beneficiados - Óleo de soja refinado, farinha de trigo e derivados, farinha de mandioca, óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações, café torrado e moído, café solúvel, produtos do fumo, papel, sucata
PNLT 19	Celulose - Celulose e outras pastas para fabricação de papel
PNLT 20	GLP - Gás liquefeito de petróleo
PNLT 21	Químicos - Produtos químicos inorgânicos, produtos químicos orgânicos, fabricação de resina e elastômeros
PNLT 22	Siderúrgicos - Carvão mineral, gusa e ferro-ligas, semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço
PNLT 23	Veículos - Automóveis, camionetas e utilitários
PNLT 24	Caminhões e ônibus - Caminhões e ônibus (sendo transportados)
PNLT 25	Carga geral de alto valor - Artigos do vestuário e acessórios, preparação do couro e fabricação de artefatos, fabricação de calçados, produtos farmacêuticos, máquinas para escritório e equipamentos de informática, material eletrônico e equipamentos de comunicações, aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico
PNLT 26	Automóveis - Automóveis
PNLT 27	Ônibus - Ônibus
PNLT 28	Caminhões - Caminhões vazios
PNLT 29	Carga geral de médio valor - Pescado industrializado, conservas de frutas, legumes e outros vegetais, outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho, leite resfriado, esterilizado e pasteurizado, produtos do laticínio e sorvetes, outros produtos alimentares, bebidas, beneficiamento de algodão e de outros têxteis e fiação, tecelagem, fabricação outros produtos têxteis, produtos de madeira, Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados, defensivos agrícolas, perfumaria, sabões e artigos de limpeza, tintas, vernizes, esmaltes e lacas, produtos e preparados químicos diversos, artigos de borracha, artigos de plástico, outros produtos de minerais não-metálicos, produtos da metalurgia de metais não-ferrosos, fundidos de aço, produtos de metal - exclusive máquinas e equipamento, máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos, eletrodomésticos, máquinas, aparelhos e materiais elétricos, peças e acessórios para veículos automotores, outros equipamentos de transporte, móveis e produtos das indúss móveis e pro

APÊNDICE 4 – COMPATIBILIZAÇÃO DE GRUPO DE PRODUTOS DO MODELO BR- TRANSPORT COM DADOS DO PNLT

Produtos BR-Transport		Grupo PNLT		
C1	Arroz em Casca	PNLT 10	-	-
C2	Milho em Grão	PNLT 3	-	-
C3	Trigo em Grão e Outros Cereais	PNLT 10	-	-
C4	Cana-de-açúcar	PNLT 11	-	-
C5	Soja em Grão	PNLT 1	-	-
C6	Outros Produtos e Serviços da Lavoura	PNLT 11	-	-
C7	Mandioca	PNLT 11	-	-
C8	Fumo em Folha	PNLT 10	-	-
C9	Algodão Herbáceo	PNLT 4	-	-
C10	Frutas Cítricas	PNLT 11	-	-
C11	Café em Grão	PNLT 4	-	-
C12	Produtos da Exploração Florestal e da Silvicultura	PNLT 12	-	-
C13	Bovinos e Outros Animais Vivos	PNLT 13	-	-
C14	Petróleo, Gás Natural e Carvão Mineral	PNLT 8	PNLT 20	
C15	Minério de ferro, Minerais Metálicos não Ferrosos e Minerais não Metálicos	PNLT 14	PNLT 15	PNLT 16
C16	Alimentos e Bebidas	PNLT 17	PNLT 18	PNLT 13
C17	Produtos Têxteis — Exclusive Vestuário e Calçados	PNLT 25	PNLT 30	-
C18	Papel e Celulose	PNLT 18	PNLT 19	-
C19	Produtos do Refino de Petróleo	PNLT 7	PNLT 8	-
C20	Álcool	PNLT 6	-	-
C21	Produtos Químicos	PNLT 21	-	-
C22	Cimento	PNLT 9	-	-
C23	Outros Produtos de Minerais não Metálicos	PNLT 16	-	-
C24	Siderurgia	PNLT 22	-	-
C25	Metalurgia de não Ferrosos	PNLT 29	-	-
C26	Produtos de Metal — Máquinas, Indústria Automobilística e Materiais de Transporte	PNLT 29	PNLT 23	PNLT 24
C27	Outras Indústrias	PNLT 29	-	-
C28	Hidroelectricidade	-	-	-
C29	Termoelectricidade — Combustível Fóssil	-	-	-
C30	Termoelectricidade — Carvão	-	-	-
C31	Termoelectricidade — Diesel	-	-	-
C32	Termoelectricidade — Gás Natural	-	-	-
C33	Termoelectricidade — Biomassa da Cana-de-açúcar	-	-	-
C34	Termoelectricidade — Outras Fontes	-	-	-
C35	Transmissão e Distribuição de Electricidade	-	-	-
C36	Distribuição Urbana de Gás Natural	-	-	-
C37	Provisão de Água e Esgoto	-	-	-
C38	Construção	-	-	-
C39	Comércio	-	-	-
C40	Correios	-	-	-
C41	Serviços	-	-	-
C42	Serviços Públicos	-	-	-
C43	Transporte Rodoviário de Carga	-	-	-
C44	Transporte Ferroviário de Carga	-	-	-
C45	Transporte Hidroviário de Carga	-	-	-
C46	Transporte Dutoviário de Carga	-	-	-
C47	Outros Transportes de Carga	-	-	-
C48	Transporte de Passageiros	-	-	-

APÊNDICE 5 – MATRIZES ORIGEM-DESTINO DE DISTRIBUIÇÃO DE TRANSPORTE POR MODAL

As matrizes apresentadas neste apêndice indicam a proporção de cada produto que é transportada por tipo de modal, considerando o volume de carga entre os pares origem-destino do PNLT 2007. As linhas indicam a origem, e as colunas, os destinos.

C1 – Arroz em casca

UF Origem	UF Destino																											
	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	MS	MT	GO	DF	Exterior
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
RO	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
AC	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
AM	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
RR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PA	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
AP	0,00	0,00	0,00		1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
TO	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MA	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
CE	1,00	0,00	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
RN	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
PB	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
PE	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
AL	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
SE	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
BA	1,00	1,00	1,00		1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MG	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ES	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	
RJ	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	
SP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SC	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MT	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
GO	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
DF	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00		0,00
Exterior	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

R – Rodoviário

[illegible]

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação:

UF Origem	UF Destino																														Exterior H	Exterior F	Exterior R									
	BA H	BA F	BA R	MG H	MG F	MG R	ES H	ES F	ES R	RJ H	RJ F	RJ R	SP H	SP F	SP R	PR H	PR F	PR R	SC H	SC F	SC R	RS H	RS F	RS R	MS H	MS F	MS R	MT H	MT F	MT R				GO H	GO F	GO R	DF H	DF F	DF R			
RO													0,00	0,04	0,96													0,22	0,01	0,77	0,00				1,00							
AC																																										
AM																																										
RR																																										
PA																																										
AP																																										
TO	0,00	1,00																																								
MA																																										
PI																																										
CE																																										
RN																																										
PB																																										
PE																																										
AL																																										
SE																																										
BA	0,04	0,96			0,02	0,98			0,00	1,00																																
MG	0,35	0,65	0,00	0,26	0,74			0,33	0,67	0,00	0,35	0,65	0,00	0,23	0,77																		0,00	0,42	0,58							
ES					0,15	0,85			0,33	0,67			0,37	0,63																												
RJ													0,42	0,58																												
SP					0,00	0,13	0,87	0,00	0,23	0,77	0,00	0,37	0,63	0,00	0,30	0,69	0,01	0,39	0,59															0,00	0,72	0,28						
PR											0,00	0,38	0,62	0,05	0,22	0,73	0,01	0,23	0,76			0,06	0,94	0,00	0,18	0,82	0,24	0,04	0,72													
SC																					0,12	0,88																0,00	0,59	0,41		
RS																			0,00	0,05	0,94	0,03	0,29	0,68																0,12	0,39	0,49
MS	0,00	0,00	1,00	0,00	0,04	0,96	0,00	0,00	1,00	0,00	0,23	0,77	0,01	0,23	0,76	0,02	0,05	0,93	0,00	0,00	1,00	0,00	0,01	0,99	0,02	0,57	0,41	0,01	0,04	0,94	0,05	0,03	0,92	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,19	0,81
MT	0,00	0,00	1,00	0,00	0,01	0,99	0,00	0,00	1,00	0,00	0,13	0,87	0,00	0,21	0,79	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,15	0,05	0,80	0,00	0,01	0,99	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,36	0,63
GO			0,02	0,98	0,00	0,15	0,85			0,19	0,81	0,00	0,24	0,76	0,01	0,18	0,81	0,06	0,05	0,89	0,00	0,08	0,92	0,00	0,24	0,76	0,07	0,00	0,93	0,00	0,00	1,00	0,00	0,11	0,89			0,65	0,35	0,00	0,36	0,64
DF			0,01	0,99			0,54	0,46			0,50	0,50			0,79	0,21	0,00	0,76	0,24	0,00	0,31	0,69	0,00	0,45	0,55	0,00	0,94	0,06	0,00	0,00	1,00	0,00			0,25	0,75						
Exterior			0,90	0,10											0,75	0,25			0,95	0,05			0,49	0,51	0,00	0,37	0,63	0,32	0,14	0,55	0,02	0,27	0,70			0,07	0,58	0,35				

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

C3 – Trigo em grão e outros cereais

UF Origem	UF Destino																											
	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	MS	MT	GO	DF	Exterior
	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
RO	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
AC	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
AM	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
RR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PA	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
AP	0,00	0,00	0,00		1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
TO	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MA	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
CE	1,00	0,00	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
RN	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
PB	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
PE	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
AL	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
SE	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
BA	1,00	1,00	1,00		1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MG	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ES	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	
RJ	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	
SP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SC	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MT	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
GO	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
DF	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00		0,00
Exterior	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

R – Rodoviário

C5 – Soja em grão

UF Origem	UF Destino																												
	RO R	AM H	AM R	RR H	RR R	PA H	PA R	TO H	TO F	TO R	MA H	MA F	MA R	PI F	PI R	PE F	PE R	BA F	BA R	MG H	MG F	MG R	SP H	SP F	SP R	PR H	PR F	PR R	
RO	1,00	1,00	0,00																										
AC																													
AM																													
RR																													
PA		1,00	0,00					0,14	0,00	0,86																			
AP																													
TO											0,02	0,29	0,69		1,00		1,00		1,00										
MA												0,00	1,00	0,00	1,00			0,00	1,00										
PI												0,00	1,00	0,10	0,90	0,00	1,00		1,00										
CE																													
RN																													
PB																													
PE																													
AL																													
SE																													
BA															1,00		1,00		1,00										
MG																					0,37	0,63	0,04	0,26	0,70				
ES																													
RJ																													
SP																							0,01	0,19	0,81	0,01	0,63	0,36	
PR																							0,31	0,03	0,67	0,01	0,43	0,56	
SC																													
RS																										0,00	0,34	0,66	
MS																					0,68	0,00	0,32	0,21	0,09	0,70	0,07	0,10	0,83
MT	1,00	0,93	0,07	0,00	1,00	0,03	0,97	0,01		0,99										0,00	0,03	0,97	0,05	0,04	0,92	0,01	0,00	0,98	
GO									0,02	0,98											0,44	0,56	0,27	0,26	0,47	0,39	0,21	0,39	
DF										1,00											1,00	0,00	0,17	0,74	0,09	0,06	0,74	0,20	
Exterior																											0,69	0,31	
R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário																													

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação:

UF Origem	UF Destino																			Exterior H	Exterior F	Exterior R
	SC H	SC F	SC R	RS H	RS F	RS R	MS H	MS F	MS R	MT H	MT F	MT R	GO H	GO F	GO R	DF H	DF F	DF R				
RO							0,34		0,66			1,00	0,00		1,00					1,00	0,00	0,00
AC																						
AM																						
RR																				0,70		0,30
PA																				0,44	0,00	0,56
AP																						
TO																					0,69	0,31
MA																					0,23	0,77
PI																					0,26	0,74
CE																						
RN																						
PB																						
PE																						
AL																						
SE																						
BA																					0,19	0,81
MG							0,74	0,00	0,26	0,00	0,16	0,84	0,02	0,26	0,72		0,24	0,76	0,03		0,54	0,43
ES																						
RJ																						
SP																				0,07	0,83	0,10
PR		0,09	0,91	0,34	0,20	0,46															0,75	0,25
SC		0,30	0,70	0,42	0,23	0,35														0,07	0,40	0,53
RS	0,00	0,20	0,80	0,36	0,37	0,27														0,69	0,17	0,13
MS				0,01	0,03	0,96	0,12	0,52	0,37	0,03	0,42	0,55	0,46	0,03	0,52	0,00		1,00	0,10	0,51	0,39	
MT							0,09	0,00	0,91	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00			1,00	0,17	0,54	0,28	
GO							0,81	0,00	0,19	0,00	0,00	1,00		0,21	0,79		0,78	0,22	0,36	0,53	0,10	
DF							0,77	0,00	0,22			1,00		0,23	0,77					1,00	0,00	
Exterior	0,04	0,38	0,58				0,82	0,09	0,10													

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

C6 – Outros produtos e serviços da lavoura

UF Origem	UF Destino																													
	RO H	RO F	RO R	AC H	AC F	AC R	AM H	AM F	AM R	RR H	RR F	RR R	PA H	PA F	PA R	AP H	AP F	AP R	TO H	TO F	TO R	MA H	MA F	MA R	PI H	PI F	PI R	CE H	CE F	CE R
RO			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
AC			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
AM	0,71		0,29	0,26		0,74	0,67		0,33	0,01		0,99	0,95		0,05	0,91		0,09	0,70		0,30	0,98	0,00	0,02	0,60	0,00	0,40	0,77	0,00	0,23
RR			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
PA			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
AP			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
TO			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
MA	0,00		1,00	0,00		1,00	0,25	0,00	0,75	0,73		0,27	0,00	0,07	0,93	0,02		0,98	0,01	0,34	0,64		0,11	0,89		0,00	1,00		0,00	1,00
PI	0,00		1,00	0,00		1,00	0,56		0,44	0,09		0,91	0,01	0,00	0,99	0,00		1,00			1,00		0,00	1,00		0,01	0,99		0,00	1,00
CE			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
RN			1,00			1,00			1,00			0,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
PB			1,00			1,00			1,00			0,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
PE			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00
AL			1,00			1,00			1,00			0,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
SE			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
BA	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,01		0,99	0,00		1,00			1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00
MG	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00
ES			1,00			1,00			1,00			0,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
RJ			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
SP	0,00	0,00	1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00
PR	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
SC	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
RS	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
MS	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00
MT			1,00	0,00		1,00	0,07		0,93	0,00		1,00	0,00		1,00	0,04		0,96			1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00
GO	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00
DF			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
Exterior			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00		0,00	1,00

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação:

UF Origem	UF Destino																													
	RN H	RN F	RN R	PB H	PB F	PB R	PE H	PE F	PE R	AL H	AL F	AL R	SE H	SE F	SE R	BA H	BA F	BA R	MG H	MG F	MG R	ES H	ES F	ES R	RJ H	RJ F	RJ R	SP H	SP F	SP R
RO			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
AC			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
AM	0,84		0,16	0,76	0,00	0,24	0,48	0,00	0,52	0,20	0,00	0,80	0,11	0,00	0,89	0,03	0,00	0,97	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
RR			0,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
PA			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
AP			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
TO			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
MA		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00			1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
PI			1,00		0,00	1,00		0,00	1,00			1,00		0,00	1,00		0,01	0,99		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
CE			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
RN			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
PB			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
PE			1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,12	0,88	0,03	0,24	0,73		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00
AL			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
SE			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
BA			1,00			1,00			1,00			1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
MG		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,04	0,96		0,01	0,99		0,06	0,94	0,00	0,05	0,95
ES			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
RJ			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
SP		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,02	0,98		0,01	0,99	0,00	0,00	1,00		0,01	0,99		0,02	0,98	0,00	0,00	1,00
PR	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,19	0,81	0,00	0,12	0,88	0,00	0,07	0,93	0,00	0,16	0,84	0,00	0,22	0,78	0,00	0,04	0,96
SC		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,51	0,49	0,00	0,29	0,71	0,00	0,16	0,84		0,39	0,61		0,39	0,61	0,00	0,10	0,90
RS	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,24	0,76	0,00	0,15	0,85	0,00	0,17	0,83		0,20	0,80		0,25	0,75	0,00	0,11	0,88
MS		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
MT		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	0,02	0,98	0,00	0,00	1,00	0,00	0,37	0,63	0,00	0,40	0,60
GO		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	0,10	0,90	0,00	0,29	0,71	0,00	0,22	0,78	0,02	0,06	0,92
DF			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
Exterior			1,00			1,00		0,00	1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00		0,30	0,70

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação:

UF Origem	UF Destino																							
	PR H	PR F	PR R	SC H	SC F	SC R	RS H	RS F	RS R	MS H	MS F	MS R	MT H	MT F	MT R	GO H	GO F	GO R	DF H	DF F	DF R	Exterior H	Exterior F	Exterior R
RO			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
AC			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
AM	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00			1,00	0,41		0,59	0,01		0,99	0,00		1,00	0,00		1,00
RR			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
PA			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
AP			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
TO			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
MA	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00			1,00	0,00		1,00		0,00	1,00			1,00		1,00	0,00
PI	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		1,00	0,00		1,00			1,00			1,00			1,00
CE			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
RN			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
PB			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
PE			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00		0,06	0,94
AL			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
SE			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
BA	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		1,00	0,00		1,00		0,00	1,00			1,00		0,00	1,00
MG	0,00	0,00	1,00	0,00	0,01	0,99	0,00	0,08	0,92	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,03	0,97		0,59	0,41		0,93	0,07
ES			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
RJ			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
SP	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,73	0,27
PR	0,00	0,02	0,98		0,04	0,96	0,00	0,03	0,97	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,01	0,99	0,00	0,10	0,90		0,68	0,32
SC		0,03	0,97		0,01	0,99	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,05	0,95	0,00	0,26	0,74	0,00	0,26	0,74
RS	0,00	0,12	0,88	0,00	0,03	0,97	0,03	0,10	0,87	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,06	0,94	0,00	0,38	0,62	0,27	0,43	0,30
MS	0,02	0,00	0,98	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,03	0,04	0,94	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
MT	0,01	0,00	0,99	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,02	0,06	0,92		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00			1,00	0,00	0,72	0,28
GO	0,15	0,03	0,82	0,01	0,05	0,94	0,00	0,10	0,90	0,10	0,00	0,90	0,00	0,00	1,00		0,01	0,99		0,27	0,73	0,02	0,40	0,59
DF			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00
Exterior		0,31	0,69	0,00	0,19	0,81			1,00			1,00			1,00			1,00			1,00			

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

C8 – Fumo em folha

UF Origem	UF Destino																											
	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	MS	MT	GO	DF	Exterior
	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
RO	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
AC	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
AM	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
RR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PA	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
AP	0,00	0,00	0,00		1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
TO	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MA	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
CE	1,00	0,00	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
RN	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
PB	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
PE	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
AL	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
SE	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
BA	1,00	1,00	1,00		1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MG	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ES	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	
RJ	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	
SP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SC	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MT	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
GO	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
DF	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00		0,00
Exterior	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

R – Rodoviário

C9 – Algodão herbáceo

UF Origem	UF Destino																															
	RO F	RO R	AC F	AC R	AM F	AM R	RR F	RR R	PA F	PA R	AP F	AP R	TO F	TO R	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN F	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL F	AL R				
RO		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
AC		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
AM		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
RR		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
PA		1,00		1,00		1,00		0,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
AP		0,00		0,00		0,00				1,00		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
TO		1,00		1,00		1,00		0,00	0,00	1,00		1,00	0,23	0,77	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
MA	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,07	0,93	0,00	1,00	0,27	0,73	0,51	0,49	0,69	0,31	0,09	0,91	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
PI	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,61	0,39	0,77	0,23	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
CE	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,09	0,91	0,09	0,91	0,22	0,78	0,00	1,00	0,10	0,90	0,13	0,87	0,00	1,00	0,00	1,00		
RN					0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
PB					0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,86	0,00	1,00	0,28	0,72	0,11	0,89	0,00	1,00	0,00	1,00		
PE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,16	0,84	0,00	1,00	0,04	0,96	0,02	0,98	0,00	1,00	0,00	1,00		
AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		
SE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00	
BA	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
MG	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,01	0,99				
ES	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
RJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
SP	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,03	0,97	0,00	1,00		
PR	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00				
SC	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
RS	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99		
MS	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
MT		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
GO		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
DF		0,00		0,00		1,00		0,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Exterior	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00	0,05	0,95		1,00	0,15	0,85	0,55	0,45	0,81	0,19	0,12	0,88	0,05	0,95	0,03	0,97	0,03	0,97	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00

R – Rodoviário

Continuação:

UF Origem	UF Destino																											
	SE F	SE R	BA F	BA R	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP F	SP R	PR F	PR R	SC F	SC R	RS F	RS R	MS F	MS R	MT F	MT R	GO F	GO R	DF F	DF R	Exterior F	Exterior R
RO	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00	0,00	1,00
AC	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
AM	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00		0,00		1,00		1,00
RR	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
PA	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,02	0,98
AP	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
TO	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	0,00
MA	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
PI	0,00	1,00	0,02	0,98	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	0,00
CE	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,04	0,96
RN		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						0,00		0,00		
PB	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00		
PE	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
AL		1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
SE	0,16	0,84	0,90	0,10	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BA	0,04	0,96	0,11	0,89	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,26	0,74
MG	0,17	0,83	0,33	0,67	0,24	0,76	0,25	0,75	0,09	0,91	0,11	0,89	0,02	0,98	0,01	0,99	0,07	0,93	0,00	1,00	0,01	0,99	0,25	0,75	0,26	0,74	0,10	0,90
ES	0,00	1,00	0,01	0,99	0,19	0,81	0,59	0,41	0,43	0,57	0,19	0,81	0,15	0,85	0,03	0,97	0,20	0,80	0,00	1,00	0,00	1,00	0,28	0,72	0,41	0,59	0,41	0,59
RJ	0,67	0,33	0,64	0,36	0,18	0,82	0,85	0,15	0,39	0,61	0,55	0,45	0,21	0,79	0,00	1,00	0,23	0,77	0,00	1,00	0,00	1,00	0,05	0,95	0,40	0,60	0,02	0,98
SP	0,50	0,50	0,56	0,44	0,26	0,74	0,38	0,62	0,51	0,49	0,27	0,73	0,13	0,87	0,01	0,99	0,18	0,82	0,04	0,96	0,03	0,97	0,21	0,79	0,55	0,45	0,54	0,46
PR	0,47	0,53	0,36	0,64	0,13	0,87	0,32	0,68	0,30	0,70	0,19	0,81	0,27	0,73	0,03	0,97	0,10	0,90	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,02	0,98	0,44	0,56
SC	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,03	0,97	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,14	0,86
RS	0,05	0,95	0,04	0,96	0,03	0,97	0,04	0,96	0,04	0,96	0,03	0,97	0,05	0,95	0,01	0,99	0,11	0,89	0,00	1,00	0,00	1,00	0,03	0,97	0,33	0,67	0,11	0,89
MS	0,00	1,00	0,00	1,00	0,07	0,93	0,00	1,00	0,51	0,49	0,69	0,31	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,25	0,75	0,35	0,65	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
MT	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,10	0,90	0,21	0,79	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,10	0,90
GO	0,00	1,00	0,00	1,00	0,24	0,76	0,38	0,62	0,14	0,86	0,17	0,83	0,01	0,99	0,00	1,00	0,07	0,93	0,00	1,00	0,00	1,00	0,05	0,95	0,35	0,65	0,88	0,12
DF	0,00	1,00	0,00	1,00	0,64	0,36	1,00	0,00	0,27	0,73	0,78	0,22	0,13	0,88	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00		1,00	0,26	0,74		1,00		0,00
Exterior	0,86	0,14	0,38	0,62	0,44	0,56	0,24	0,76	0,18	0,82	0,44	0,56	0,65	0,35	0,11	0,89	0,06	0,94	0,03	0,97	0,17	0,83	0,78	0,22	1,00	0,00		

R – Rodoviário; F – Ferroviário

C11 – Café em grão

UF Origem	UF Destino																											
	RO F	RO R	AC F	AC R	AM F	AM R	RR F	RR R	PA F	PA R	AP F	AP R	TO F	TO R	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN F	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL F	AL R
RO	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
AC	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
AM	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
RR	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00	
PA	1,00		1,00		1,00		0,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
AP	0,00		0,00		0,00				1,00		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
TO	1,00		1,00		1,00		0,00	0,00	1,00		1,00	0,23	0,77	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	
MA	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,07	0,93	0,00	1,00	0,27	0,73	0,51	0,49	0,69	0,31	0,09	0,91	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
PI	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,61	0,39	0,77	0,23	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
CE	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,09	0,91	0,09	0,91	0,22	0,78	0,00	1,00	0,10	0,90	0,13	0,87	0,00	1,00	
RN					0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
PB					0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,86	0,00	1,00	0,28	0,72	0,11	0,89	0,00	1,00
PE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,16	0,84	0,00	1,00	0,04	0,96	0,02	0,98	0,00	1,00
AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00
SE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00
BA	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
MG	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,01	0,99
ES	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
RJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
SP	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,03	0,97	0,00	1,00
PR	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00
SC	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
RS	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99
MS	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
MT		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
GO		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
DF		0,00		0,00		1,00		0,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Exterior	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00	0,05	0,95		1,00	0,15	0,85	0,55	0,45	0,81	0,19	0,12	0,88	0,05	0,95	0,03	0,97	0,03	0,97	0,00	1,00

R – Rodoviário; F – Ferroviário

Continuação:

UF Origem	UF Destino																											
	SE F	SE R	BA F	BA R	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP F	SP R	PR F	PR R	SC F	SC R	RS F	RS R	MS F	MS R	MT F	MT R	GO F	GO R	DF F	DF R	Exterior F	Exterior R
RO	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00
AC	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
AM	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		0,00		0,00		0,00		1,00		1,00
RR	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
PA	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,02	0,98
AP	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		
TO	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	0,00
MA	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
PI	0,00	1,00	0,02	0,98	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	0,00
CE	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,04	0,96
RN		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							0,00	0,00		
PB	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00		
PE	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
AL		1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
SE	0,16	0,84	0,90	0,10	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BA	0,04	0,96	0,11	0,89	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,26	0,74
MG	0,17	0,83	0,33	0,67	0,24	0,76	0,25	0,75	0,09	0,91	0,11	0,89	0,02	0,98	0,01	0,99	0,07	0,93	0,00	1,00	0,01	0,99	0,25	0,75	0,26	0,74	0,10	0,90
ES	0,00	1,00	0,01	0,99	0,19	0,81	0,59	0,41	0,43	0,57	0,19	0,81	0,15	0,85	0,03	0,97	0,20	0,80	0,00	1,00	0,00	1,00	0,28	0,72	0,41	0,59	0,41	0,59
RJ	0,67	0,33	0,64	0,36	0,18	0,82	0,85	0,15	0,39	0,61	0,55	0,45	0,21	0,79	0,00	1,00	0,23	0,77	0,00	1,00	0,00	1,00	0,05	0,95	0,40	0,60	0,02	0,98
SP	0,50	0,50	0,56	0,44	0,26	0,74	0,38	0,62	0,51	0,49	0,27	0,73	0,13	0,87	0,01	0,99	0,18	0,82	0,04	0,96	0,03	0,97	0,21	0,79	0,55	0,45	0,54	0,46
PR	0,47	0,53	0,36	0,64	0,13	0,87	0,32	0,68	0,30	0,70	0,19	0,81	0,27	0,73	0,03	0,97	0,10	0,90	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,02	0,98	0,44	0,56
SC	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,03	0,97	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,14	0,86
RS	0,05	0,95	0,04	0,96	0,03	0,97	0,04	0,96	0,04	0,96	0,03	0,97	0,05	0,95	0,01	0,99	0,11	0,89	0,00	1,00	0,00	1,00	0,03	0,97	0,33	0,67	0,11	0,89
MS	0,00	1,00	0,00	1,00	0,07	0,93	0,00	1,00	0,51	0,49	0,69	0,31	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,25	0,75	0,35	0,65	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
MT	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,10	0,90	0,21	0,79	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,10	0,90
GO	0,00	1,00	0,00	1,00	0,24	0,76	0,38	0,62	0,14	0,86	0,17	0,83	0,01	0,99	0,00	1,00	0,07	0,93	0,00	1,00	0,00	1,00	0,05	0,95	0,35	0,65	0,88	0,12
DF	0,00	1,00	0,00	1,00	0,64	0,36	1,00	0,00	0,27	0,73	0,78	0,22	0,13	0,88	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00		1,00	0,26	0,74		1,00	0,00	
Exterior	0,86	0,14	0,38	0,62	0,44	0,56	0,24	0,76	0,18	0,82	0,44	0,56	0,65	0,35	0,11	0,89	0,06	0,94	0,03	0,97	0,17	0,83	0,78	0,22	1,00	0,00		

R – Rodoviário; F – Ferroviário

C12 – Produtos da exploração florestal e silvicultura

UF Origem	UF Destino																											
	RO F	RO R	AC F	AC R	AM F	AM R	RR F	RR R	PA F	PA R	AP F	AP R	TO F	TO R	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN F	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL F	AL R
RO	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
AC	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
AM	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
RR	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00				1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00	
PA	1,00		1,00		1,00		1,00	0,01	0,99		1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
AP	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
TO	1,00		1,00		1,00			0,00	1,00		1,00	0,12	0,88	0,04	0,96	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	
MA	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,01	0,99		1,00	0,01	0,99	0,02	0,98	0,03	0,97	0,04	0,96	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
PI	1,00		1,00	0,00	1,00			0,00	1,00		1,00		1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,03	0,97	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
CE	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,18	0,82	0,34	0,66	0,12	0,88	0,00	1,00	0,30	0,70	0,14	0,86	0,00	1,00	
RN				1,00	0,00	1,00			0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
PB				1,00	0,00	1,00			0,00	1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,02	0,98		1,00	0,04	0,96	0,04	0,96	0,00	1,00
PE		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00			0,00	1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
AL		1,00		1,00		1,00			0,00	1,00				1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00
SE				1,00	0,00	1,00			0,00	1,00				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00
BA		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
MG	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00			0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
ES			0,00	1,00	0,00	1,00			0,00	1,00				0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
RJ	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00			0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
SP	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00			0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
PR	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00			0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
SC	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00			0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
RS	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
MS		1,00		1,00		1,00				1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
MT		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
GO		1,00		1,00		1,00			0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00
DF																												
Exterior																												

R – Rodoviário; F – Ferroviário

Continuação:

UF	SE	SE	BA	BA	MG	MG	ES	ES	RJ	RJ	SP	SP	PR	PR	SC	SC	RS	RS	MS	MS	MT	MT	GO	GO	DF	DF	Exterior	Exterior
Origem	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R
RO	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
AC	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
AM	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
RR	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
PA	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
AP	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
TO	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	
MA	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,99	
PI	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	
CE	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,11	0,89	
RN	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
PB	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	
PE	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	
AL	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
SE	0,00	1,00	0,00	1,00	0,07	0,93	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	
BA	0,00	1,00	0,01	0,99	0,02	0,98	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,04	0,96	
MG	0,18	0,82	0,08	0,92	0,02	0,98	0,15	0,85	0,10	0,90	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,04	0,96	0,22	0,78	0,01	
ES	0,00	1,00	0,01	0,99	0,04	0,96	0,07	0,93	0,62	0,38	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,22	0,78	1,00	0,07	0,93	
RJ	0,00	1,00	0,00	1,00	0,43	0,57	0,01	0,99	0,11	0,89	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	1,00	0,21	0,79	
SP	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,03	0,97	0,00	1,00	0,24	0,76	0,02	0,98	0,09	0,91	0,02	0,98	0,30	0,70	0,06	
PR	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,02	0,98	0,01	0,99	0,00	1,00	0,04	0,96	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,02	0,98	0,01	
SC	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,07	0,93	0,11	0,89	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,05	0,95	0,43	0,57	0,00	
RS	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,13	0,87	0,16	0,84	0,00	1,00	0,02	0,98	0,00	1,00	0,00	1,00	0,07	0,93	0,54	0,46	0,00	
MS	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,11	0,89	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	
MT	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	
GO	0,00	1,00	0,00	1,00	0,02	0,98	0,13	0,87	0,21	0,79	0,02	0,98	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,06	0,94	0,96	0,04	0,00	
DF	0,00	1,00	0,00	1,00	0,10	0,90	0,00	1,00	0,00	1,00	0,83	0,17	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,61	0,39	0,00	1,00	1,00	
Exterior	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,19	0,81	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	

R – Rodoviário; F – Ferroviário

UF	Destino
AC	0
AL	0
AP	0
AM	0
BA	0
CE	0
DF	0
ES	0
GO	0
MA	0
MT	0
MS	0
MG	0
PA	0
PB	0
PR	0
PE	0
PI	0
RJ	0
RN	0
RS	0
RO	0
RR	0
SC	0
SE	0
SP	0
TO	0
AC	0
AL	0
AP	0
AM	0
BA	0
CE	0
DF	0
ES	0
GO	0
MA	0
MT	0
MS	0
MG	0
PA	0
PB	0
PR	0
PE	0
PI	0
RJ	0
RN	0
RS	0
RO	0
RR	0
SC	0
SE	0
SP	0
TO	0

R – Rodoviário

R – Rodoviário

C14 – Petróleo, gás natural e carvão mineral

UF Origem	UF Destino																											
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA R	AP R	TO R	MA R	PI R	CE R	RN R	PB R	PE R	AL R	SE R	BA R	MG R	ES R	RJ R	SP R	PR R	SC R	RS R	MS R	MT R	GO R	DF R	Exterior R
RO																												
AC																												
AM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RR																												
PA																												
AP																												
TO																												
MA																												
PI																												
CE	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
RN	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
PB																												
PE																												
AL	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
SE	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
BA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MG	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ES	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	
RJ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SC																												
RS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MS																												
MT																												
GO																												
DF																												
Exterior	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

R – Rodoviário

C15 – Minério de ferro, minerais metálicos e minerais não metálicos

UF Origem	UF Destino																										
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA H	PA F	PA R	AP R	TO R	MA H	MA F	MA R	PI R	CE F	CE R	RN R	PB R	PE F	PE R	AL R	SE R	BA F	BA R	MG H	MG F	MG R	
RO	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
AC	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	0,00	1,00			1,00	1,00		1,00	0,00	0,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
AM	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
RR	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	0,00	1,00			0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
PA	1,00	1,00	1,00	0,00	0,74	0,24	0,01	1,00	1,00	0,28	0,71	0,00	1,00	0,28	0,72	1,00	1,00	0,32	0,68	1,00	1,00	0,85	0,15		0,47	0,53	
AP	1,00	1,00	1,00				1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
TO	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
MA	1,00	1,00	1,00	0,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	0,13		0,87	
PI	1,00	1,00	1,00	0,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
CE	1,00	1,00	1,00	0,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
RN	1,00	1,00	1,00	0,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
PB	1,00	1,00	1,00	0,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
PE	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
AL	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
SE	0,00	0,00	0,00	0,00			1,00	0,00	0,00			1,00	1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
BA	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
MG	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	0,02	0,98	1,00	1,00	0,11	0,89		0,84	0,16	
ES	0,00	1,00	1,00	0,00			1,00	0,00	1,00			1,00	1,00		1,00	0,00	0,00		1,00	1,00	1,00		1,00	0,99		0,01	
RJ	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
SP	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
PR	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
SC	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
RS	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
MS	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	0,03	0,97	1,00	1,00	0,17	0,83	0,08	0,08	0,84	
MT	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
GO	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
DF	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00			1,00	
Exterior	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96		0,04	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	0,79	0,21		0,81	0,19	

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação:

UF Origem	UF Destino																					
	ES F	ES R	RJ H	RJ F	RJ R	SP H	SP F	SP R	PR F	PR R	SC R	RS H	RS F	RS R	MS H	MS R	MT R	GO R	DF R	Exterior H	Exterior F	Exterior R
RO		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			
AC		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			
AM		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
RR		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		0,00	1,00	1,00	0,00			
PA	0,81	0,19		0,89	0,11		0,97	0,03	0,00	1,00	1,00	0,00	0,39	0,61	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,07	0,92	0,01
AP		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			
TO		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
MA	0,18	0,82			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00		0,96	0,04
PI		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
CE		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
RN		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
PB		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
PE		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
AL		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
SE		1,00			0,00			0,00		0,00	0,00			1,00		0,00	0,00	0,00	0,00			1,00
BA		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
MG	0,99	0,01		0,97	0,03		0,92	0,08	0,00	1,00	1,00		0,01	0,99		1,00	1,00	1,00	1,00		0,99	0,01
ES	0,97	0,03			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	0,00		0,99	0,01
RJ		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
SP		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
PR		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			0,00
SC		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
RS		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
MS	0,21	0,79	0,38		0,63	0,60	0,00	0,40	0,00	1,00	1,00	0,01		0,99		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
MT		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
GO		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			1,00
DF		1,00			1,00			1,00		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00				
Exterior		1,00			1,00		0,13	0,87		1,00	1,00			1,00		1,00	1,00	1,00	1,00			

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

C16 – Alimentos e bebidas

UF Origem	UF Destino																											
	RO F	RO R	AC F	AC R	AM F	AM R	RR F	RR R	PA F	PA R	AP F	AP R	TO F	TO R	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN F	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL F	AL R
RO	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
AC	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
AM	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RR	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		0,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
PA	1,00			1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
AP	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
TO	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MA	1,00			1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,16	0,84	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
PI	1,00			1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
CE	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RN	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
PB	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,05	0,95	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00		1,00
PE	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,12	0,88	0,00	1,00	0,04	0,96	0,01	0,99	0,00	1,00
AL	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00
SE	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00
BA	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
MG	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
ES	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RJ	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
SP	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
PR	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
SC	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RS	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MS	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MT	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
GO	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
DF	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
Exterior	1,00			1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00

R – Rodoviário; F – Ferroviário

Continuação:

UF Origem	UF Destino																											
	SE F	SE R	BA F	BA R	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP F	SP R	PR F	PR R	SC F	SC R	RS F	RS R	MS F	MS R	MT F	MT R	GO F	GO R	DF F	DF R	Exterior F	Exterior R
RO	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
AC	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
AM	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
RR	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		0,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
PA	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
AP	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
TO	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
MA	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
PI	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
CE	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
RN	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
PB	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
PE	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
AL	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
SE	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
BA	0,00	1,00	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MG	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,07	0,93
ES	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		0,00	1,00
RJ	1,00		1,00	0,01	0,99	0,03	0,97	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		0,00	1,00
SP	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,01	0,99	0,01	0,99	0,06	0,94	0,00	1,00	0,00	1,00	0,08	0,92	0,22	0,78	0,19	0,81
PR	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		0,14	0,86
SC	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
RS	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
MS	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,04	0,96	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,02	0,98	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,06	0,94	
MT	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		0,00	1,00
GO	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
DF	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Exterior	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	

R – Rodoviário; F – Ferroviário

C17 – Produtos têxteis – exclusive vestuário e calçados

UF Origem	UF Destino																													
	RO H	RO R	AC H	AC R	AM H	AM R	RR H	RR R	PA H	PA R	AP H	AP R	TO H	TO R	MA H	MA R	PI H	PI R	CE H	CE R	RN H	RN R	PB H	PB R	PE H	PE R	AL H	AL R	SE H	SE R
RO		1,00	0,02	0,98	0,98	0,02	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,97	0,03	1,00	0,00	1,00	0,00	0,96	0,04	1,00	0,00	0,99	0,01	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
AC	0,02	0,98		1,00	0,94	0,06	1,00	0,00	0,99	0,01	0,00	0,00	1,00	0,00	0,95	0,05	1,00	0,00	0,72	0,28	0,00	0,00	0,94	0,06	0,99	0,01	0,00	0,00	1,00	0,00
AM	0,91	0,09	0,89	0,11	0,84	0,16	0,90	0,10	0,91	0,09	0,32	0,68	0,77	0,23	0,83	0,17	0,86	0,14	0,38	0,62	0,00	1,00	0,79	0,21	0,79	0,21	0,00	1,00	0,30	0,70
RR	1,00	0,00	1,00	0,00	0,92	0,08	0,99	0,01	0,11	0,89	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
PA	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,75	0,25	0,08	0,92	0,08	0,92	0,12	0,88	0,70	0,30	0,06	0,94	0,06	0,94	0,00	1,00	0,13	0,87	0,31	0,69	0,00	1,00	0,03	0,97
AP	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,97		1,00	0,00	1,00	0,76	0,24	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
TO	0,94	0,06	1,00	0,00	0,99	0,01	1,00	0,00	0,23	0,77	0,02	0,98		1,00	0,49	0,51		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MA	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,48	0,52	0,45	0,55	0,41	0,59	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
PI	0,99	0,01	0,98	0,02	0,99	0,01	0,98	0,02	0,04	0,96	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
CE	0,73	0,27	0,51	0,49	0,76	0,24	0,61	0,39	0,03	0,97	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RN	0,85	0,15	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
PB	0,93	0,07	0,91	0,09	0,96	0,04	0,93	0,07	0,08	0,92	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
PE	0,99	0,01	0,99	0,01	0,99	0,01	1,00	0,00	0,14	0,86	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
AL	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
SE	1,00	0,00	1,00	0,00	0,89	0,11	1,00	0,00	0,05	0,95	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
BA	0,81	0,19	0,91	0,09	0,95	0,05	0,96	0,04	0,11	0,89	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,09	0,91		1,00		1,00
MG	0,03	0,97	0,10	0,90	0,97	0,03	0,97	0,03	0,12	0,88	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
ES	0,30	0,70	0,58	0,42	0,95	0,05	0,93	0,07	0,06	0,94		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RJ		1,00	0,12	0,88	0,83	0,17	0,76	0,24	0,09	0,91		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
SP		1,00	0,05	0,95	0,97	0,03	0,96	0,04	0,12	0,88	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
PR		1,00	0,04	0,96	0,97	0,03	0,97	0,03	0,13	0,87	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
SC		1,00	0,04	0,96	0,95	0,05	0,95	0,05	0,10	0,90		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RS		1,00	0,04	0,96	0,98	0,02	0,97	0,03	0,13	0,87		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MS		1,00	0,04	0,96	0,98	0,02	0,98	0,02	0,17	0,83	0,09	0,91		1,00	0,05	0,95		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MT	0,00	1,00	0,04	0,96	0,99	0,01	1,00	0,00	0,58	0,42	0,84	0,16	0,01	0,99	0,46	0,54	0,31	0,69	0,19	0,81	0,02	0,98	0,28	0,72	0,11	0,89	0,00	1,00	0,02	0,98
GO	0,39	0,61	0,24	0,76	0,91	0,09	0,92	0,08	0,10	0,90	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
DF	0,49	0,51	0,94	0,06	0,96	0,04	0,93	0,07	0,07	0,93	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
Exterior	0,93	0,07	0,92	0,08	0,90	0,10	0,92	0,08	0,60	0,40	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00

R – Rodoviário; H – Hidroviário

Continuação:

UF Origem	UF Destino																									
	BA H	BA R	MG H	MG R	ES H	ES R	RJ H	RJ R	SP H	SP R	PR H	PR R	SC H	SC R	RS H	RS R	MS H	MS R	MT H	MT R	GO H	GO R	DF H	DF R	Exterior H	Exterior R
RO	0,95	0,05	0,03	0,97	0,16	0,84		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,22	0,78	0,29	0,71	0,96	0,04
AC	0,99	0,01	0,13	0,87	0,54	0,46	0,07	0,93	0,07	0,93	0,07	0,93	0,11	0,89	0,03	0,97	0,08	0,92	0,06	0,94	0,25	0,75	0,99	0,01	1,00	0,00
AM	0,82	0,18	0,83	0,17	0,49	0,51	0,38	0,62	0,95	0,05	0,89	0,11	0,82	0,18	0,71	0,29	0,86	0,14	0,85	0,15	0,83	0,17	0,82	0,18	0,90	0,10
RR	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
PA	0,12	0,88	0,12	0,88	0,08	0,92	0,06	0,94	0,12	0,88	0,09	0,91	0,08	0,92	0,06	0,94	0,14	0,86	0,55	0,45	0,12	0,88	0,11	0,89	0,68	0,32
AP	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,04	0,96	0,74	0,26	0,00	1,00	0,00	1,00	0,02	0,98
TO		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,03	0,97		1,00		1,00		1,00
MA		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,02	0,98	0,25	0,75		1,00		1,00		1,00
PI		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,17	0,83		1,00		1,00		1,00
CE		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,07	0,93		1,00		1,00		1,00
RN		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,03	0,97		1,00		1,00		1,00
PB		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,07	0,93		1,00		1,00		1,00
PE	0,09	0,91		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00
AL		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		0,00
SE		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00
BA		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00
MG		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
ES		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RJ		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
SP		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00		1,00
PR		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00		1,00
SC		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RS		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MS		1,00		1,00		1,00		1,00	0,11	0,89	0,09	0,91		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MT	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,71	0,29
GO		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00
DF		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00				1,00
Exterior		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,31	0,69		1,00		1,00		

R – Rodoviário; H – Hidroviário

C18 – Papel e celulose

UF Origem	UF Destino																											
	RO R	AC R	AM H	AM R	RR R	PA H	PA R	AP R	TO R	MA H	MA F	MA R	PI R	CE F	CE R	RN F	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL R	SE F	SE R	BA F	BA R	MG F	MG R
RO	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		1,00		1,00
AC	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	0,00	0,00			0,00	0,00		0,00		0,00				0,00	0,00		0,00		0,00		0,00
AM	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		0,00		0,00		1,00	0,00		1,00		1,00		1,00
RR	0,00			0,00	0,00		0,00																					
PA	1,00	1,00	0,23	0,77	1,00		1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00		1,00		1,00	0,00	1,00
AP	0,00	0,00		1,00			1,00	1,00	0,00			1,00	0,00		0,00		0,00				0,00	0,00		0,00		0,00		0,00
TO	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		0,00		0,00		1,00	0,00		0,00		1,00		1,00
MA	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	1,00		1,00		1,00		1,00
PI	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	1,00		1,00		1,00		1,00
CE	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	1,00		1,00		1,00		1,00
RN	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	1,00		1,00		1,00		1,00
PB	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	1,00		1,00		1,00		1,00
PE	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	1,00		1,00		1,00		1,00
AL	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	1,00		1,00		1,00		1,00
SE	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	1,00		1,00		1,00		1,00
BA	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		0,00	1,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	1,00		1,00	0,12	0,88	0,00	1,00
MG	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,02	0,98
ES	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		0,00	1,00	1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,02	0,98
RJ	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	1,00		1,00		1,00		1,00
SP	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		0,00	1,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,01	0,99
PR	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		0,00	1,00	1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
SC	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		0,00	1,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
RS	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00		0,00	1,00	1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
MS	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	1,00		1,00		1,00		1,00
MT	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	1,00		1,00		1,00		1,00
GO	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	1,00		1,00		1,00		1,00
DF	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		0,00		0,00		1,00	1,00		1,00		1,00		1,00
Exterior	1,00	1,00		1,00	1,00	0,10	0,90	1,00	1,00			1,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	1,00	0,06	0,94	0,00	1,00	0,01	0,99

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação:

UF Origem	UF Destino																						
	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP H	SP F	SP R	PR F	PR R	SC H	SC F	SC R	RS H	RS F	RS R	MS R	MT R	GO F	GO R	DF R	Exterior H	Exterior F	Exterior R
RO	1,00		1,00				1,00		1,00			1,00			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			1,00
AC	0,00		1,00				1,00		1,00			1,00			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			
AM	1,00		1,00				1,00		1,00			1,00			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			1,00
RR																							
PA	1,00		1,00				1,00		1,00			1,00			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			1,00
AP	0,00		0,00				1,00		0,00			0,00			1,00	0,00	0,00		0,00	0,00			
TO	1,00		1,00				1,00		1,00			1,00			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			
MA	1,00		1,00				1,00		1,00			1,00			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			
PI	1,00		1,00				1,00		1,00			1,00			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			1,00
CE	1,00		1,00				1,00		1,00			1,00			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			1,00
RN	1,00		1,00				1,00		1,00			1,00			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			
PB	1,00		1,00				1,00		1,00			1,00			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			1,00
PE	1,00		1,00				1,00		1,00			1,00			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			1,00
AL	1,00		1,00				1,00		1,00			1,00			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			1,00
SE	1,00		1,00				1,00		1,00			1,00			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			1,00
BA	1,00		1,00		0,00	1,00	0,00	1,00		0,00	1,00				1,00	1,00	1,00		1,00	1,00		0,17	0,83
MG	1,00		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00		0,93	0,07
ES	1,00		1,00		0,00	1,00	0,00	1,00		0,00	1,00				1,00	1,00	1,00		1,00	1,00		0,97	0,03
RJ	1,00		1,00				1,00		1,00			1,00			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			1,00
SP	1,00	0,00	1,00	0,00	0,05	0,95	0,09	0,91		0,06	0,94		0,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00		0,15	0,85
PR	1,00		1,00	0,00	0,01	0,99	0,05	0,95		0,06	0,94		0,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00		0,02	0,98
SC	1,00		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00			1,00		0,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			1,00
RS	1,00		1,00	0,00	0,03	0,97	0,14	0,86	0,00	0,27	0,73	0,00	0,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,00		1,00
MS	1,00		1,00			1,00		1,00			1,00				1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			1,00
MT	1,00		1,00			1,00		1,00			1,00				1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			1,00
GO	1,00		1,00			1,00		1,00			1,00				1,00	1,00	1,00		1,00	1,00			1,00
DF	1,00		1,00			1,00		1,00			1,00				1,00	1,00	1,00		1,00				1,00
Exterior	0,40	0,60	0,20	0,80	0,00	0,21	0,79	0,22	0,78	0,00	0,02	0,98	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,07	0,93	1,00			

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

C19 – Produtos do refino do petróleo

UF Origem	UF Destino																																					
	RO H	RO D	RO F	RO R	AC H	AC F	AC R	AM H	AM F	AM R	RR H	RR F	RR R	PA H	PA D	PA F	PA R	AP H	AP F	AP R	TO H	TO D	TO F	TO R	MA H	MA D	MA F	MA R	PI H	PI D	PI F	PI R	CE H	CE D	CE F	CE R		
RO				1,00	0,00		1,00	0,88		0,12	0,34		0,66	0,95			0,05	1,00		0,00	0,00			1,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	
AC	0,00			1,00			1,00	0,90		0,10	0,00		1,00	1,00			0,00				0,00			0,00	0,00			0,00				0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
AM	0,59			0,41	0,27		0,73	0,84		0,16			1,00	0,07			0,93	0,08		0,92				1,00			1,00				1,00						1,00	
RR	0,00			1,00	0,00		1,00	0,68		0,32	0,99		0,01	0,09			0,91	1,00		0,00	0,00			0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		
PA	0,81			0,19	0,60		0,40	1,00		0,00	0,98		0,02	0,10		0,29	0,61	0,61		0,39	0,00		0,01	0,99	0,50		0,10	0,40	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00		
AP	0,00			0,00			0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,01			0,99			1,00			0,00	1,00	0,00		0,00	1,00			0,00	0,00		0,00	0,00			
TO	0,00			1,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,01		0,00	0,99	0,00		1,00			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00		
MA					0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,04		0,65	0,31	0,37		0,63			0,46	0,54			0,42	0,58			0,16	0,84		0,33	0,67			
PI	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	0,00			0,00	1,00			0,67	0,33			0,14	0,86		0,22	0,78			
CE	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	1,00		0,00	1,00			0,00	1,00			0,04	0,96			0,02	0,98		0,27	0,73			
RN	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		0,00	1,00			
PB	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	1,00			0,00	1,00		0,54	0,46			
PE	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	1,00			0,00	1,00		0,28	0,72			
AL	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		0,00	0,00			
SE	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	1,00			0,00	1,00		0,00	1,00			
BA	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00		1,00			0,00	1,00			0,00	1,00		0,00	0,00	1,00		0,00	1,00			
MG	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		0,02	0,00	0,98		0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00		0,00	1,00			
ES			0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00	0,00	1,00			0,00	0,00			0,00	0,00		0,00	0,00			
RJ	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00			0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		
SP	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00			
PR	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00		0,00	1,00		
SC	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		0,00	0,00		0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00			
RS				1,00			1,00			1,00			1,00				1,00			1,00				1,00				1,00				1,00				1,00		
MS	0,00			1,00				0,00		1,00	0,00		1,00				1,00				0,00			1,00			0,00	0,00			0,00			0,00	0,00			
MT				1,00	0,00		1,00	0,46		0,54	0,00		1,00	0,02			0,98	0,00		1,00				1,00	0,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	0,00	0,00			
GO	0,00			1,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00			1,00		0,00		0,00		1,00			0,00	1,00		0,00		1,00		0,00	0,00	0,00			
DF	0,00			1,00				0,00		0,00	0,00		0,00				1,00			0,00			1,00		0,00	0,00	1,00		0,00		1,00		0,00	0,00	0,00			
Exterior				1,00			1,00	0,56		0,44			1,00	0,53		0,00	0,47	0,12		0,88		0,00	0,15	0,85			0,48	0,52			0,48	0,52		0,13	0,87			

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário; D – Dutoviário

Continuação:

UF Origem	UF Destino																																				
	RN H	RN D	RN F	RN R	PB H	PB D	PB F	PB R	PE H	PE D	PE F	PE R	AL H	AL D	AL F	AL R	SE H	SE D	SE F	SE R	BA H	BA D	BA F	BA R	MG H	MG D	MG F	MG R	ES H	ES D	ES F	ES R	RJ H	RJ D	RJ F	RJ R	
RO	0,00			0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	1,00	
AC	0,00			0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00					0,00		0,00	0,00				0,00	0,00		1,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		
AM			1,00				1,00					1,00				1,00			1,00					1,00			1,00									1,00	
RR	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	
PA	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	
AP			0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00				0,00			0,00					1,00			0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
TO			0,00	0,00			0,00	0,00				1,00				1,00			1,00		0,00	0,00	1,00			0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00	
MA			0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	1,00			0,00	0,00			0,00	0,00				0,00	0,00		0,00	1,00			0,00	0,00		0,00	0,00	1,00	
PI			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	0,00		0,00	0,00		
CE			0,00	1,00			0,32	0,68			0,07	0,93			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00		0,00	1,00		
RN				1,00			1,00					1,00				0,00			0,00				0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		0,00	0,00		
PB			0,00	1,00			0,47	0,53			0,05	0,95				1,00			1,00				0,00	1,00			0,00	0,00			0,00	0,00		0,00	0,00		
PE			0,00	1,00			0,28	0,72			0,09	0,91			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		
AL			0,00	0,00			0,00	1,00				1,00				1,00			1,00				0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		
SE				0,00			0,00	1,00			0,00	1,00				1,00			0,45	0,55			0,00	0,36	0,64		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		
BA		0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00	0,05	0,00	0,03	0,92		0,00	0,00	1,00		0,00	0,23	0,77			0,31	0,22	0,47			1,00			1,00				1,00		
MG			0,00	1,00		0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00			0,00	0,02	0,98		0,02	0,28	0,70			1,00			1,00		
ES			0,00				0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00	1,00		0,00	0,14	0,86		0,83	0,17		0,53	0,47		
RJ			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	0,00	1,00	0,00	0,02	0,04	0,94		0,08	0,92		0,00	0,43	0,57	
SP			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	1,00	0,00		0,00	0,00	1,00	0,00	0,31	0,04	0,64		0,00	0,00	1,00		0,21	0,11	0,68
PR	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00				1,00			1,00			1,00			1,00			1,00	
SC			0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
RS				1,00			1,00				1,00					1,00			1,00				1,00			1,00			1,00			1,00			1,00		
MS			0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	
MT	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	
GO			0,00			0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			0,05	0,00	0,95		0,22	0,05	0,74		0,00	0,00	1,00		0,00	0,13	0,86
DF			0,00			0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	1,00		0,15	0,10	0,75		0,00	0,00	1,00		0,00	0,14	0,86
Exterior			0,17	0,83			0,00	1,00			0,14	0,00	0,86		0,00	1,00			0,00	1,00			0,00	0,07	0,92			1,00			1,00			0,04	0,96		

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário; D – Dutoviário

Continuação:

UF Origem	UF Destino																																			
	SP H	SP D	SP F	SP R	PR H	PR D	PR F	PR R	SC H	SC D	SC F	SC R	RS H	RS D	RS F	RS R	MS H	MS D	MS F	MS R	MT H	MT D	MT F	MT R	GO H	GO D	GO F	GO R	DF H	DF D	DF F	DF R	Exterior H	Exterior D	Exterior F	Exterior R
RO	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,10		0,00	0,90	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00			1,00				
AC	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00			1,00				
AM				1,00					1,00			1,00					1,00							1,00				1,00				1,00	0,99			0,01
RR	0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00			0,00	0,00			0,00				
PA	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			1,00	0,01			0,99	0,00		0,00	1,00	0,00			1,00	1,00			0,00
AP			0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00			1,00				1,00				1,00				
TO	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00		1,00				1,00		0,00	0,01	0,99				1,00				
MA																																				
PI			0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00		0,00	1,00			0,00	1,00				1,00				
CE			0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00			0,00	1,00		0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00			1,00
RN			0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00				
PB			0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00				
PE			0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00				
AL			0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00				
SE			0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00				
BA				1,00				1,00				1,00					1,00						1,00					1,00				1,00			0,60	0,40
MG				1,00				1,00				1,00					1,00						1,00					1,00				1,00			1,00	
ES		0,00	0,06	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00					
RJ				1,00				1,00				1,00					1,00						1,00					1,00				1,00			0,65	0,35
SP	0,00	0,44	0,11	0,46				1,00	0,00	0,00	0,01	0,99				1,00	0,01		0,04	0,95	0,00	0,00	0,02	0,98	0,00	0,50	0,03	0,47	0,00	0,93	0,00	0,07		0,15	0,09	0,76
PR				1,00	0,00	0,05	0,15	0,80		0,62	0,03	0,35	0,00	0,00	0,12	0,88	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	1,00		0,96	0,03	0,01
SC	0,00	0,06	0,00	0,94		0,77	0,00	0,23		0,14	0,00	0,85	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00			0,50	0,50
RS				1,00				1,00	0,00	0,07	0,04	0,89	0,20	0,02	0,13	0,66				1,00				1,00				1,00				1,00	0,83		0,10	0,07
MS	0,00		0,00	1,00	0,01		0,00	0,99	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00		0,26	0,74	0,01		0,00	0,99	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00		1,00				
MT	0,00	0,00	0,03	0,97	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,10		0,03	0,87	0,00			1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		0,12		0,88				
GO	0,00	0,65	0,01	0,34	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00		1,00	0,00			1,00		0,01	0,08	0,91		1,00		0,00				
DF	0,00	0,64	0,04	0,31	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,02	0,00	0,98	0,00	0,18		0,82		0,15	0,50	0,35								
Exterior	0,00	0,03	0,08	0,88		0,01	0,01	0,97				1,00	0,01		0,02	0,97				1,00				1,00				1,00				1,00				

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário; D – Dutoviário

C20 – Álcool

UF Origem	UF Destino																																
	RO H	RO F	RO R	AC H	AC F	AC R	AM H	AM F	AM R	RR H	RR F	RR R	PA H	PA F	PA R	AP H	AP F	AP R	TO H	TO F	TO R	MA H	MA F	MA R	PI H	PI F	PI R	CE H	CE F	CE R	RN H	RN F	RN R
RO																																	
AC																																	
AM	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	0,89		0,11	1,00		0,00															
RR																																	
PA	0,00		1,00	0,00		1,00	1,00		0,00	0,00		1,00	0,01		0,99			1,00	0,01	0,00	0,99		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00
AP																																	
TO																																	
MA	0,19	0,00	0,81	0,00		1,00	1,00		0,00	1,00		0,00	0,01	0,00	0,99			1,00		0,00	1,00		0,18	0,82		0,09	0,91		0,02	0,98		0,00	1,00
PI	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,00	0,99			1,00			1,00		0,00	1,00		1,00		0,00	1,00		0,00	1,00	
CE	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00
RN	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00			1,00
PB	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,10	0,90			1,00
PE	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00			1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,03	0,97			1,00
AL	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		1,00	0,01	0,00	0,99		0,00	1,00			1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00			1,00
SE	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,00	0,99		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00			1,00
BA	0,00	0,00	1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00			1,00			1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00
MG																																	
ES																																	
RJ																																	
SP	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00
PR																																	
SC																																	
RS	0,00		1,00				0,00		1,00				0,00	0,00	1,00				0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
MS																																	
MT	0,00		1,00	0,00		1,00	0,29		0,71	0,00		1,00	0,02		0,98	0,00		1,00	0,00		1,00												
GO	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00			1,00		0,00	1,00												
DF																																	
Exterior																																	

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário; D – Dutoviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																													
	PB H	PB F	PB R	PE H	PE F	PE R	AL F	AL R	SE F	SE R	BA H	BA D	BA F	BA R	MG H	MG D	MG F	MG R	ES H	ES D	ES F	ES R	RJ H	RJ D	RJ F	RJ R	SP H	SP D	SP F	SP R
RO																														
AC																														
AM																														
RR																														
PA		0,00	1,00		0,00	1,00		1,00	0,00	1,00				0,00	1,00															
AP																														
TO																														
MA		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00																				
PI		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00		1,00				0,00	1,00															
CE		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00				0,00	1,00															
RN			1,00		0,00	1,00		1,00		1,00				0,00	1,00															
PB		0,01	0,99		0,02	0,98	0,00	1,00		1,00				0,00	1,00															
PE		0,04	0,96		0,12	0,88		1,00		1,00				0,00	1,00															
AL			1,00			1,00		1,00		1,00				0,00	1,00															
SE			1,00			1,00		1,00	0,26	0,74				0,08	0,92															
BA		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00	0,08	0,92				0,48	0,52															
MG												0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,10	0,90		0,00	0,01	0,99	0,00	0,00	0,00	1,00				
ES													0,01	0,99							0,24	0,76			0,02	0,98				
RJ																0,00	0,11	0,89			0,72	0,28			0,77	0,23				
SP		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,04	0,96	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,04	0,00	0,96	0,00	0,08	0,13	0,79
PR																														
SC																														
RS	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00					0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00		0,00	1,00			0,00	1,00					
MS																											0,01		0,03	0,96
MT																											0,00		0,00	1,00
GO															0,00	0,00	0,02	0,98								0,00		0,01	0,99	
DF																														
Exterior																									0,81	0,19		0,00	1,00	0,00

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário; D – Dutoviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																							
	PR H	PR D	PR F	PR R	SC H	SC D	SC F	SC R	RS H	RS F	RS R	MS H	MS F	MS R	MT H	MT F	MT R	GO H	GO F	GO R	DF H	DF F	DF R	Exterior H
																								Exterior D
																								Exterior F
																								Exterior R
RO																								
AC																								
AM																								
RR																								
PA																								
AP																								
TO																								
MA																								0,24
PI																								0,76
CE																								
RN																								1,00
PB																								0,00
PE																								0,00
AL																								0,55
SE																								1,00
BA																								
MG																		0,00	0,28	0,72		0,46	0,54	0,00
ES																								
RJ																								0,12
SP	0,00	0,00	0,06	0,94	0,00	0,02	0,00	0,98	0,00	0,03	0,97													0,00
PR	0,00		0,25	0,75		0,08	0,00	0,91	0,00	0,04	0,96													0,00
SC																								0,24
RS			0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00				1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	
MS	0,01		0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,68	0,32	0,00	0,17	0,83							
MT	0,00		0,00	1,00	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,01		0,99			1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	
GO												0,00	0,00	1,00				0,00	1,00		0,03	0,97	0,00	
DF																								0,01
Exterior												0,00	0,00	1,00										0,99

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário; D – Dutoviário

C21 – Produtos químicos

UF Origem	UF Destino																											
	RO F	RO R	AC F	AC R	AM F	AM R	RR F	RR R	PA F	PA R	AP F	AP R	TO F	TO R	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN F	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL F	AL R
RO	1,00			1,00		1,00		0,00		1,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AC																												
AM		1,00				1,00				1,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RR																												
PA		1,00		0,00		1,00		0,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,03	0,97	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
AP		0,00		0,00		0,00		0,00		1,00		0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TO		1,00		1,00		0,00		0,00	0,00	1,00		1,00	0,83	0,17	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		1,00
MA	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00		0,00	0,05	0,95		1,00	0,35	0,65	0,26	0,74	0,55	0,45	0,18	0,82	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
PI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,65	0,36	0,11	0,89	0,33	0,67	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
CE	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,04	0,96	0,05	0,95	0,27	0,73	0,00	1,00	0,24	0,76	0,07	0,93	0,00	1,00
RN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
PB	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,21	0,79	0,00	1,00	0,23	0,77	0,20	0,80		1,00
PE	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,16	0,84	0,00	1,00	0,19	0,81	0,30	0,70	0,00	1,00
AL	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00
SE	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,01	0,99		1,00
BA	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,10	0,90	0,00	1,00
MG	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
ES	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
RJ	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
SP	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
PR	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
SC	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
RS	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
MS		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
MT		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
GO		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
DF		0,00		0,00		1,00		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Exterior	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00	0,01	0,99		1,00	0,12	0,88	0,45	0,55	0,31	0,69	0,20	0,80	0,17	0,83	0,04	0,96	0,06	0,94	0,00	1,00

R – Rodoviário; F – Ferroviário

Continuação:

UF Origem	UF Destino																											
	SE F	SE R	BA F	BA R	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP F	SP R	PR F	PR R	SC F	SC R	RS F	RS R	MS F	MS R	MT F	MT R	GO F	GO R	DF F	DF R	Exterior F	Exterior R
RO	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
AC																												
AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
RR																												
PA	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
AP		0,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
TO	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
MA	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,83	0,17
PI	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
CE	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,24	0,76
RN	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PB		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
PE	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
AL		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
SE	0,43	0,57	0,52	0,48	0,03	0,97	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,60	0,40
BA	0,52	0,48	0,28	0,72	0,12	0,88	0,05	0,95	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,75	0,25
MG	0,00	1,00	0,01	0,99	0,24	0,76	0,05	0,95	0,14	0,86	0,21	0,79	0,00	1,00	0,01	0,99	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,23	0,77	0,57	0,43	0,39	0,61
ES	0,00	1,00	0,01	0,99	0,27	0,73	0,68	0,32	0,66	0,34	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,03	0,97	0,00	1,00	0,64	0,36
RJ	0,00	1,00	0,00	1,00	0,16	0,84	0,69	0,31	0,45	0,55	0,47	0,53	0,01	0,99	0,00	1,00	0,01	0,99	0,01	0,99	0,00	1,00	0,01	0,99	0,02	0,98	0,67	0,33
SP	0,00	1,00	0,00	1,00	0,28	0,72	0,08	0,92	0,46	0,54	0,48	0,52	0,09	0,91	0,02	0,98	0,02	0,98	0,04	0,96	0,01	0,99	0,18	0,82	0,49	0,51	0,66	0,34
PR	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,04	0,96	0,36	0,64	0,13	0,87	0,19	0,81	0,05	0,95	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,79	0,21
SC	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,01	0,99	0,31	0,69	0,02	0,98	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,32	0,68
RS	0,00	1,00	0,00	1,00	0,04	0,96	0,00	1,00	0,02	0,98	0,20	0,80	0,26	0,74	0,03	0,97	0,42	0,58	0,00	1,00	0,00	1,00	0,01	0,99	0,01	0,99	0,01	0,99
MS	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,09	0,91	0,24	0,76	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,23	0,77	0,13	0,87	0,00	1,00	0,00	1,00	0,42	0,58
MT	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
GO	0,00	1,00	0,00	1,00	0,25	0,75	0,04	0,96	0,18	0,82	0,14	0,86	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,28	0,72	0,58	0,42	0,22	0,78
DF			0,00	1,00	0,51	0,49	0,00	1,00	0,13	0,88	0,43	0,58	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,21	0,79				
Exterior	0,55	0,45	0,56	0,44	0,23	0,77	0,51	0,49	0,54	0,46	0,58	0,42	0,43	0,57	0,27	0,73	0,11	0,89	0,11	0,89	0,02	0,98	0,16	0,84	0,46	0,54		

R – Rodoviário; F – Ferroviário

C22 – Cimento

UF Origem	UF Destino																								
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA F	PA R	AP R	TO F	TO R	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN F	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL F	AL R	SE F	SE R
RO																									
AC																									
AM	1,00	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00																		
RR																									
PA	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00														
AP																									
TO																									
MA					0,00	1,00				0,45	0,55	0,08	0,92	0,81	0,19	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
PI					0,00	1,00				0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
CE					0,00	1,00				0,42	0,58	0,02	0,98	0,34	0,66	0,00	1,00	0,28	0,72	0,29	0,71	0,00	1,00	0,00	1,00
RN										0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
PB										0,00	1,00	0,00	1,00	0,02	0,98	0,00	1,00	0,01	0,99	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
PE										0,00	1,00	0,00	1,00	0,09	0,91	0,00	1,00	0,05	0,95	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
AL										0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00
SE										0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,00	1,00
BA										0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,43	0,57
MG								0,00	1,00																
ES																									
RJ																									
SP																									
PR																									
SC																									
RS																									
MS	1,00																								
MT	1,00																								
GO	1,00					1,00	1,00		1,00	0,00	1,00														
DF	1,00					1,00	1,00		1,00	0,00	1,00														
Exterior		1,00																0,00	1,00					0,00	1,00

R – Rodoviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																							Exterior F	Exterior R
	BA F	BA R	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP F	SP R	PR F	PR R	SC F	SC R	RS F	RS R	MS F	MS R	MT F	MT R	GO F	GO R	DF R		
RO																									
AC																									
AM																									1,00
RR																									
PA																									
AP																									
TO																									
MA	0,00	1,00																							
PI	0,00	1,00																							
CE	0,00	1,00																						0,50	0,50
RN	0,00	1,00																							1,00
PB	0,00	1,00																							1,00
PE	0,00	1,00																							1,00
AL	0,00	1,00																							1,00
SE	0,01	0,99																						0,02	0,98
BA	0,68	0,32	0,25	0,75	0,00	1,00																			
MG	0,49	0,51	0,07	0,93	0,24	0,76	0,05	0,95	0,09	0,91														0,01	0,99
ES			0,03	0,97	0,17	0,83	0,21	0,79	0,66	0,34														0,00	1,00
RJ			0,07	0,93	0,61	0,39	0,02	0,98	0,56	0,44														0,00	1,00
SP									0,03	0,97	0,24	0,76	0,02	0,98	0,25	0,75								0,00	1,00
PR									0,01	0,99	0,06	0,94	0,02	0,98	0,32	0,68	0,00	1,00						0,00	1,00
SC											0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00									
RS													0,00	1,00	0,04	0,96									
MS								0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00					0,00	1,00
MT																	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	1,00	0,00	1,00
GO	0,00	1,00	0,00	1,00					0,00	1,00							0,00	1,00		1,00	0,00	1,00	1,00		
DF	0,00	1,00															0,00	1,00		1,00	0,27	0,73			
Exterior	0,00	1,00	0,07	0,93	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00			0,00	1,00	0,07	0,93									

R – Rodoviário; F – Ferroviário

UF	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	MA	PI	CE	RN	PB	PE
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

R – Rodoviário

R – Rodoviário

C24 – Siderurgia

UF Origem	UF Destino																																							
	RO H	RO F	RO R	AC H	AC F	AC R	AM H	AM F	AM R	RR H	RR F	RR R	PA H	PA F	PA R	AP H	AP F	AP R	TO H	TO F	TO R	MA H	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN F	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL F	AL R	SE F	SE R		
RO																																								
AC																																								
AM																																								
RR																																								
PA	0,50		0,50	0,00		1,00	1,00		0,00	1,00		0,00	0,66	0,06	0,28			1,00	0,00	0,09	0,91	0,00	0,96	0,04	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
AP																																								
TO																																								
MA	0,56		0,44	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	0,63	0,04	0,33			1,00		0,33	0,67		0,86	0,14	0,03	0,97	0,02	0,98	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
PI																																								
CE	0,54	0,00	0,46	0,21	0,00	0,79	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,93	0,07	0,00	0,93		0,00	1,00		0,52	0,48	0,74	0,26	0,51	0,49		1,00	0,29	0,71	0,37	0,63	0,00	1,00	0,00	1,00		
RN																																								
PB																																								
PE	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,97	0,00	0,03	0,09		0,91	0,03	0,00	0,97	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00	0,56	0,44	0,00	1,00	0,29	0,71	0,26	0,74		1,00		1,00		
AL																																								
SE																																								
BA	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,90		0,10	0,00		1,00	0,03	0,00	0,98			1,00		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,31	0,69	0,00	1,00	0,71	0,29		
MG	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,08	0,92	0,01	0,99	0,66	0,34		
ES	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
RJ	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,05	0,95	0,02	0,98	0,69	0,31		
SP	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,04	0,96	0,05	0,95	0,49	0,51		
PR	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		
SC																																								
RS	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,15	0,85	0,75	0,25	0,65	0,35		
MS																																								
MT																																								
GO	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00		1,00				0,70	0,00	0,30					0,40	0,60		0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		
DF																																								
Exterior	1,00	0,00	0,00				1,00		0,00				0,19	0,01	0,80			1,00		0,24	0,76		0,43	0,57	0,58	0,42	0,17	0,83	0,03	0,97	0,03	0,97	0,00	1,00		1,00	0,75	0,25		

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																																				
	BA F	BA R	MG H	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP H	SP F	SP R	PR H	PR F	PR R	SC H	SC F	SC R	RS H	RS F	RS R	MS H	MS F	MS R	MT H	MT F	MT R	GO H	GO F	GO R	DF H	DF F	DF R	Exterior H	Exterior F	Exterior R	
RO																																					
AC																																					
AM																																					
RR																																					
PA	0,00	1,00																																		0,04	0,96
AP																																					
TO																																					
MA	0,00	1,00																																		0,86	0,14
PI																																					
CE	0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00			1,00	
RN																																					
PB																																					
PE	0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00			1,00	
AL																																					
SE																																					
BA	0,79	0,21		0,57	0,43		1,00	1,00	0,00		0,61	0,39	0,00	0,50	0,50	0,00	0,12	0,88	0,00	0,58	0,42	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,00	1,00		0,37	0,63	
MG	0,60	0,40		0,66	0,34	0,79	0,21	0,84	0,16	0,00	0,45	0,55	0,00	0,20	0,80	0,00	0,13	0,87	0,00	0,49	0,51	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,58	0,42		0,99	0,01		0,55	0,45	
ES	0,02	0,98		0,67	0,33	0,75	0,25	0,97	0,03		0,39	0,61	0,00	0,20	0,80	0,00	0,14	0,86		0,44	0,56	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,53	0,47		1,00	0,00		0,09	0,91	
RJ	0,67	0,33	0,00	0,77	0,23	0,60	0,40	0,89	0,11	0,00	0,62	0,38	0,00	0,24	0,76		0,15	0,85		0,53	0,47	0,00	0,09	0,91	0,00	0,14	0,86	0,00	0,60	0,40		0,96	0,04		0,16	0,84	
SP	0,54	0,46	0,00	0,60	0,40	0,54	0,46	0,84	0,16	0,00	0,70	0,30	0,01	0,46	0,52	0,00	0,18	0,82	0,00	0,54	0,46	0,12	0,08	0,80	0,00	0,25	0,75	0,12	0,36	0,52		0,95	0,05		0,81	0,19	
PR	0,01	0,99	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,12	0,88		0,67	0,33		0,20	0,80	0,02	0,43	0,55	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		0,00	1,00		0,55	0,45	
SC															1,00		0,97	0,03	0,00		1,00																
RS	0,49	0,51	0,00	0,65	0,35	0,96	0,04	0,99	0,01	0,00	0,79	0,21		0,42	0,58	0,00	0,01	0,99	0,08	0,48	0,44	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,60	0,40		1,00	0,00	1,00		0,00	
MS													0,18	0,00	0,82	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,18	0,31	0,52	0,32	0,00	0,68	0,57		0,43	0,40	0,00	0,60	0,82	0,00	0,18	
MT																																					
GO	0,00	1,00		0,52	0,48	0,53	0,47	0,58	0,42	0,00	0,38	0,62	0,02	0,03	0,95	0,00	0,03	0,97	0,00	0,37	0,63	0,00		1,00		1,00		0,73	0,27		0,68	0,32		0,54	0,46		
DF																																					
Exterior	0,31	0,69	0,00	0,62	0,38	0,05	0,95	0,17	0,83	0,00	0,75	0,25		0,29	0,71	0,00	0,04	0,96	0,24	0,29	0,47	0,22	0,07	0,71	0,05	0,20	0,75	0,13	0,52	0,35		1,00	0,00				
R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário																																					

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

C25 – Metalurgia de não ferrosos

UF Origem	UF Destino																																							
	RO H	RO R	AC H	AC R	AM H	AM R	RR H	RR R	PA H	PA R	AP H	AP R	TO H	TO R	MA H	MA R	PI H	PI R	CE H	CE R	RN H	RN R	PB H	PB R	PE H	PE R	AL H	AL R												
RO	1,00	0,02	0,98	0,98	0,02	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,97	0,03	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00											
AC	0,02	0,98		1,00	0,95	0,05	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00										
AM	0,99	0,01	0,99	0,01	0,85	0,15	0,95	0,05	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00								
RR	1,00	0,00	1,00	0,00	0,92	0,08	0,99	0,01	0,11	0,89	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00										
PA	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,75	0,25	0,08	0,92	0,08	0,92	0,12	0,88	0,70	0,30	0,06	0,94	0,07	0,93	0,00	1,00	0,13	0,87	0,31	0,69	0,00	1,00												
AP	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,97		1,00	0,00	1,00	0,77	0,23	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00											
TO	0,94	0,06	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,23	0,77	0,02	0,98		1,00	0,50	0,50		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
MA	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,48	0,52	0,45	0,55	0,41	0,59	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
PI	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,04	0,96	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
CE	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,04	0,96	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
RN	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
PB	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,08	0,92	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
PE	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,14	0,86	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
AL	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
SE	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,06	0,95	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
BA	0,87	0,13	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,11	0,89	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,09	0,91		1,00												
MG	0,04	0,96	0,10	0,90	1,00	0,00	1,00	0,00	0,12	0,88	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
ES	0,32	0,68	0,62	0,38	1,00	0,00	1,00	0,00	0,06	0,94		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
RJ		1,00	0,14	0,86	0,97	0,03	1,00	0,00	0,10	0,90		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
SP		1,00	0,05	0,95	0,99	0,01	1,00	0,00	0,12	0,88	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
PR		1,00	0,05	0,95	0,99	0,01	1,00	0,00	0,14	0,86	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
SC		1,00	0,05	0,95	0,99	0,01	1,00	0,00	0,11	0,89		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
RS		1,00	0,05	0,95	1,00	0,00	1,00	0,00	0,14	0,86		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
MS		1,00	0,04	0,96	1,00	0,00	1,00	0,00	0,17	0,83	0,09	0,91		1,00	0,05	0,95		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
MT	0,00	1,00	0,04	0,96	0,99	0,01	1,00	0,00	0,58	0,42	0,84	0,16	0,01	0,99	0,46	0,54	0,31	0,69	0,20	0,80	0,02	0,98	0,29	0,71	0,11	0,89	0,00	1,00												
GO	0,44	0,56	0,26	0,74	0,99	0,01	1,00	0,00	0,11	0,89	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
DF	0,53	0,47	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,08	0,92	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												
Exterior	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,64	0,36	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00												

R – Rodoviário; H – Hidroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																											
	SE H	SE R	BA H	BA R	MG H	MG R	ES H	ES R	RJ H	RJ R	SP H	SP R	PR H	PR R	SC H	SC R	RS H	RS R	MS H	MS R	MT H	MT R	GO H	GO R	DF H	DF R	Exterior H	Exterior R
RO	1,00	0,00	0,95	0,05	0,03	0,97	0,16	0,84		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,22	0,78	0,29	0,71	1,00	0,00
AC	1,00	0,00	1,00	0,00	0,13	0,87	0,55	0,45	0,07	0,93	0,08	0,93	0,07	0,93	0,11	0,89	0,03	0,97	0,08	0,92	0,06	0,94	0,26	0,74	1,00	0,00	1,00	0,00
AM	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
RR	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
PA	0,03	0,97	0,12	0,88	0,12	0,88	0,08	0,92	0,06	0,94	0,12	0,88	0,09	0,91	0,08	0,92	0,06	0,94	0,14	0,86	0,55	0,45	0,12	0,88	0,11	0,89	0,68	0,32
AP	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,04	0,96	0,74	0,26	0,00	1,00	0,00	1,00	0,02	0,98
TO		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,03	0,97		1,00		1,00		1,00
MA		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,02	0,98	0,25	0,75		1,00		1,00		1,00
PI		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,17	0,83		1,00		1,00		1,00
CE		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,07	0,93		1,00		1,00		1,00
RN		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,03	0,97		1,00		1,00		1,00
PB		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,07	0,93		1,00		1,00		1,00
PE		1,00	0,09	0,91		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00
AL		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		0,00
SE		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00
BA		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00
MG		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
ES		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RJ		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
SP		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00		1,00
PR		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00		1,00
SC		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RS		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MS		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,11	0,89	0,09	0,91		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MT	0,02	0,98	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,74	0,26
GO		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00
DF		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00				1,00
Exterior		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,33	0,67		1,00		1,00		

R – Rodoviário; H – Hidroviário

C26 – Produtos de metal – máquinas, indústria automobilística e de transporte

UF Origem	UF Destino																																	
	RO H	RO R	AC H	AC R	AM H	AM R	RR H	RR R	PA H	PA R	AP H	AP R	TO H	TO R	MA H	MA R	PI H	PI R	CE H	CE R	RN H	RN R	PB H	PB R	PE H	PE R	AL H	AL R						
RO	1,00	0,00	1,00	0,87	0,13	0,40	0,60	0,48	0,52	1,00	0,00	0,97	0,03	0,99	0,01	1,00	0,00	0,45	0,55	1,00	0,00	1,00	0,00	0,47	0,53	0,06	0,94							
AC	0,00	1,00	1,00	0,95	0,05	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,89	0,11	0,26	0,74	1,00	0,00	0,02	0,98	0,00	1,00	0,46	0,54	0,12	0,88	0,00	1,00							
AM	0,79	0,21	0,46	0,54	0,31	0,69	0,92	0,08	0,90	0,10	0,04	0,96	0,90	0,10	0,62	0,38	0,93	0,07	0,36	0,64	0,00	1,00	0,81	0,19	0,84	0,16	0,00	1,00						
RR	0,05	0,95	1,00	0,00	0,92	0,08	0,03	0,97	0,01	0,99	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,06	0,94	0,00	0,00						
PA	0,15	0,85	1,00	0,00	1,00	0,00	0,75	0,25	0,04	0,96	0,08	0,92	0,02	0,98	0,15	0,85	0,05	0,95	0,01	0,99	0,00	1,00	0,11	0,89	0,04	0,96	0,00	1,00						
AP	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,03	0,97		1,00	0,00	1,00	0,47	0,53	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00					
TO	0,91	0,09	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,04	0,96	0,02	0,98		1,00	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00						
MA	1,00	0,00	0,79	0,21	1,00	0,00	1,00	0,00	0,10	0,90	0,45	0,55	0,03	0,97	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00						
PI	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,03	0,97	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00						
CE	0,14	0,86	0,05	0,95	0,49	0,51	0,25	0,75	0,01	0,99	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00						
RN	0,13	0,87	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00						
PB	0,11	0,89	0,04	0,96	1,00	0,00	1,00	0,00	0,04	0,96	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00						
PE	0,20	0,80	0,38	0,62	0,87	0,13	1,00	0,00	0,03	0,97	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00						
AL	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00						
SE	1,00	0,00	0,01	0,99	0,12	0,88	0,05	0,95	0,02	0,98	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00						
BA	0,18	0,82	0,10	0,90	0,42	0,58	0,93	0,07	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,01	0,99		1,00						
MG	0,01	0,99	0,03	0,97	0,88	0,12	0,68	0,32	0,08	0,92	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00						
ES	0,10	0,90	0,15	0,85	0,71	0,29	1,00	0,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00						
RJ	1,00	0,01	0,99	0,35	0,65	0,69	0,31	0,03	0,97		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00					
SP	1,00	0,03	0,97	0,91	0,09	0,65	0,35	0,08	0,92	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00					
PR	1,00	0,03	0,97	0,91	0,09	0,72	0,28	0,10	0,90	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00					
SC	1,00	0,03	0,97	0,86	0,14	0,49	0,51	0,09	0,91		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00					
RS	1,00	0,04	0,96	0,96	0,04	0,78	0,22	0,11	0,89		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00					
MS	1,00	0,01	0,99	0,95	0,05	1,00	0,00	0,13	0,87	0,05	0,95		1,00	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00					
MT	0,00	1,00	0,01	0,99	0,99	0,01	1,00	0,00	0,23	0,77	0,84	0,16	0,01	0,99	0,20	0,80	0,24	0,76	0,06	0,94	0,01	0,99	0,09	0,91	0,07	0,93	0,00	1,00						
GO	0,20	0,80	0,18	0,82	0,98	0,02	0,04	0,96	0,07	0,93	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00						
DF	0,09	0,91	0,17	0,83	1,00	0,00	1,00	0,00	0,04	0,96	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00						
Exterior	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,64	0,36	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00						

R – Rodoviário; H – Hidroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																											
	SE H	SE R	BA H	BA R	MG H	MG R	ES H	ES R	RJ H	RJ R	SP H	SP R	PR H	PR R	SC H	SC R	RS H	RS R	MS H	MS R	MT H	MT R	GO H	GO R	DF H	DF R	Exterior H	Exterior R
RO	0,29	0,71	0,87	0,13	0,01	0,99	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,13	0,87	0,24	0,76	1,00	0,00
AC	0,03	0,97	1,00	0,00	0,09	0,91	0,10	0,90	0,04	0,96	0,01	0,99	0,01	0,99	0,03	0,97	0,00	1,00	0,02	0,98	0,01	0,99	0,05	0,95	0,34	0,66	1,00	0,00
AM	0,72	0,28	0,87	0,13	0,91	0,09	0,65	0,35	0,56	0,44	0,88	0,12	0,89	0,11	0,74	0,26	0,85	0,15	0,92	0,08	0,71	0,29	0,90	0,10	0,88	0,12	0,96	0,04
RR	0,00	1,00	0,09	0,91	0,36	0,64	0,02	0,98	0,01	0,99	0,19	0,81	1,00	0,00	1,00	0,00	0,03	0,97	0,09	0,91	1,00	0,00	0,03	0,97	1,00	0,00	1,00	0,00
PA	0,03	0,97	0,05	0,95	0,08	0,92	0,08	0,92	0,03	0,97	0,03	0,97	0,03	0,97	0,02	0,98	0,02	0,98	0,08	0,92	0,05	0,95	0,05	0,95	0,08	0,92	0,68	0,32
AP	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,03	0,97	0,74	0,26	0,00	1,00	0,00	1,00	0,02	0,98
TO		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00
MA		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,01	0,99	0,08	0,92		1,00		1,00		1,00
PI		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00
CE		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,06	0,94		1,00		1,00		1,00
RN		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00
PB		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00
PE		1,00	0,03	0,97		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00
AL		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		0,00
SE		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00
BA		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00
MG		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
ES		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RJ		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
SP		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
PR		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00		1,00
SC		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RS		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MS		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MT	0,02	0,98	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,74	0,26
GO		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00
DF		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00				1,00
Exterior		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,33	0,67		1,00		1,00		

R – Rodoviário; H – Hidroviário

C27 – Outras indústrias

UF Origem	UF Destino																																		
	RO H	RO R	AC H	AC R	AM H	AM R	RR H	RR R	PA H	PA R	AP H	AP R	TO H	TO R	MA H	MA R	PI H	PI R	CE H	CE R	RN H	RN R	PB H	PB R	PE H	PE R	AL H	AL R							
RO	1,00	0,02	0,98	0,98	0,02	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,97	0,03	1,00	0,00	1,00	0,00	0,96	0,04	1,00	0,00	0,99	0,01	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00						
AC	0,02	0,98		1,00	0,94	0,06	1,00	0,00	0,99	0,01	0,00	0,00	1,00	0,00	0,95	0,05	1,00	0,00	0,72	0,28	0,00	0,00	0,94	0,06	0,99	0,01	0,00	0,00							
AM	0,91	0,09	0,89	0,11	0,84	0,16	0,90	0,10	0,91	0,09	0,32	0,68	0,77	0,23	0,83	0,17	0,86	0,14	0,38	0,62	0,00	1,00	0,79	0,21	0,79	0,21	0,00	1,00							
RR	1,00	0,00	1,00	0,00	0,92	0,08	0,99	0,01	0,11	0,89	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00							
PA	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,75	0,25	0,08	0,92	0,08	0,92	0,12	0,88	0,70	0,30	0,06	0,94	0,06	0,94	0,00	1,00	0,13	0,87	0,31	0,69	0,00	1,00							
AP	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,97		1,00	0,00	1,00	0,76	0,24	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00							
TO	0,94	0,06	1,00	0,00	0,99	0,01	1,00	0,00	0,23	0,77	0,02	0,98		1,00	0,49	0,51	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00								
MA	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,48	0,52	0,45	0,55	0,41	0,59	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
PI	0,99	0,01	0,98	0,02	0,99	0,01	0,98	0,02	0,04	0,96	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
CE	0,73	0,27	0,51	0,49	0,76	0,24	0,61	0,39	0,03	0,97	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
RN	0,85	0,15	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
PB	0,93	0,07	0,91	0,09	0,96	0,04	0,93	0,07	0,08	0,92	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
PE	0,99	0,01	0,99	0,01	0,99	0,01	1,00	0,00	0,14	0,86	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
AL	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
SE	1,00	0,00	1,00	0,00	0,89	0,11	1,00	0,00	0,05	0,95	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
BA	0,81	0,19	0,91	0,09	0,95	0,05	0,96	0,04	0,11	0,89	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,09	0,91		1,00							
MG	0,03	0,97	0,10	0,90	0,97	0,03	0,97	0,03	0,12	0,88	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
ES	0,30	0,70	0,58	0,42	0,95	0,05	0,93	0,07	0,06	0,94		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
RJ		1,00	0,12	0,88	0,83	0,17	0,76	0,24	0,09	0,91		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
SP		1,00	0,05	0,95	0,97	0,03	0,96	0,04	0,12	0,88	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
PR		1,00	0,04	0,96	0,97	0,03	0,97	0,03	0,13	0,87	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
SC		1,00	0,04	0,96	0,95	0,05	0,95	0,05	0,10	0,90		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
RS		1,00	0,04	0,96	0,98	0,02	0,97	0,03	0,13	0,87		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
MS		1,00	0,04	0,96	0,98	0,02	0,98	0,02	0,17	0,83	0,09	0,91		1,00	0,05	0,95		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
MT	0,00	1,00	0,04	0,96	0,99	0,01	1,00	0,00	0,58	0,42	0,84	0,16	0,01	0,99	0,46	0,54	0,31	0,69	0,19	0,81	0,02	0,98	0,28	0,72	0,11	0,89	0,00	1,00							
GO	0,39	0,61	0,24	0,76	0,91	0,09	0,92	0,08	0,10	0,90	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
DF	0,49	0,51	0,94	0,06	0,96	0,04	0,93	0,07	0,07	0,93	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							
Exterior	0,93	0,07	0,92	0,08	0,90	0,10	0,92	0,08	0,60	0,40	0,02	0,98		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00							

R – Rodoviário; H – Hidroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																											
	SE H	SE R	BA H	BA R	MG H	MG R	ES H	ES R	RJ H	RJ R	SP H	SP R	PR H	PR R	SC H	SC R	RS H	RS R	MS H	MS R	MT H	MT R	GO H	GO R	DF H	DF R	Exterior H	Exterior R
RO	1,00	0,00	0,95	0,05	0,03	0,97	0,16	0,84		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,22	0,78	0,29	0,71	0,96	0,04
AC	1,00	0,00	0,99	0,01	0,13	0,87	0,54	0,46	0,07	0,93	0,07	0,93	0,07	0,93	0,11	0,89	0,03	0,97	0,08	0,92	0,06	0,94	0,25	0,75	0,99	0,01	1,00	0,00
AM	0,30	0,70	0,82	0,18	0,83	0,17	0,49	0,51	0,38	0,62	0,95	0,05	0,89	0,11	0,82	0,18	0,71	0,29	0,86	0,14	0,85	0,15	0,83	0,17	0,82	0,18	0,90	0,10
RR	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
PA	0,03	0,97	0,12	0,88	0,12	0,88	0,08	0,92	0,06	0,94	0,12	0,88	0,09	0,91	0,08	0,92	0,06	0,94	0,14	0,86	0,55	0,45	0,12	0,88	0,11	0,89	0,68	0,32
AP	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,04	0,96	0,74	0,26	0,00	1,00	0,00	1,00	0,02	0,98
TO		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,03	0,97		1,00		1,00		1,00
MA		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,02	0,98	0,25	0,75		1,00		1,00		1,00
PI		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,17	0,83		1,00		1,00		1,00
CE		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,07	0,93		1,00		1,00		1,00
RN		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,03	0,97		1,00		1,00		1,00
PB		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,07	0,93		1,00		1,00		1,00
PE		1,00	0,09	0,91		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00
AL		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		0,00
SE		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00
BA		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00
MG		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
ES		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RJ		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
SP		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,01	0,99		1,00		1,00		1,00		1,00
PR		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,04	0,96		1,00		1,00		1,00		1,00
SC		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
RS		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MS		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,11	0,89	0,09	0,91		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
MT	0,02	0,98	0,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00	0,71	0,29
GO		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00		1,00		1,00
DF		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00				1,00
Exterior		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,31	0,69		1,00		1,00		

R – Rodoviário; H – Hidroviário

APÊNDICE 6 – MATRIZES ORIGEM-DESTINO DE CUSTOS DE TRANSPORTE POR MODAL

As matrizes apresentadas neste apêndice indicam o custo médio (em reais) do transporte de cada grupo de produto do modelo BR-Transport entre cada par origem-destino, tendo como bases o ano de 2007 e o nível estadual. Os dados foram extraídos da base do PNLT 2007 considerando os custos ponderados conforme o volume transportado entre cada um dos 551 pontos de carga da base de dados. Nas matrizes apresentadas, as linhas indicam a origem; e as colunas, os destinos.

C1 – Arroz em casca

UF Origem	UF Destino																											
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA R	AP R	TO R	MA R	PI R	CE R	RN R	PB R	PE R	AL R	SE R	BA R	MG R	ES R	RJ R	SP R	PR R	SC R	RS R	MS R	MT R	GO R	DF R	Exterior R
RO	28,33	71,40	118,50		213,00	267,14	177,10			251,88	255,11	254,40	248,51	239,25	229,03	211,04	172,32	201,22	194,55	169,72	174,88	193,96		146,00	91,02	146,97	155,03	
AC	88,73	47,63	145,04		241,54	303,75	236,11			299,53	305,08	302,25	296,19	288,94	279,14	263,31	228,33	252,97	248,04	226,09	230,47	250,65		206,05	164,79	205,87	212,98	
AM	64,64	59,34	94,99		190,53	251,22	213,21		217,18	260,57	275,76	270,38	272,98	270,68	270,10	248,80	212,77	238,02	234,35	211,49	215,04	227,68		187,38	147,36	191,03	198,87	
RR	163,85	171,80	82,64	18,37	251,92	315,20	278,47	272,87	288,54	307,59	342,35	341,19	335,94	329,41	320,58	306,21	274,09	295,73	290,54	270,62	274,77	290,98	292,48	252,88	216,41	252,66	258,26	92,16
PA	167,43	182,30	182,08		66,25	139,63	99,41	78,33	116,27	152,58	173,16	176,58	172,93	175,47	176,41	159,63	181,22	206,34	203,70	186,27	199,10	218,35	235,27	181,69	146,19	145,37	146,15	27,81
AP					60,50	36,14				151,52		176,78	174,58	175,92	176,88	168,20	198,38		223,96	209,47						175,77		
TO	173,64	218,58	247,55		89,77	129,37	40,32	54,04	87,72	129,45	144,50	146,02	142,39	139,74	129,66	91,12	119,47	148,93	145,94	125,53	142,25	159,87	175,61	134,65	122,98	80,99	82,38	96,62
MA	214,40	251,67	249,91		67,27	102,97	88,79	32,75	36,72	81,56	108,78	116,38	114,14	118,93	119,35	117,27	161,77	169,86	182,05	171,59	186,02	200,11	221,45	179,99	167,30	135,20	134,66	50,78
PI	214,51	248,95	270,55		100,21	129,45	96,43	40,30	35,25	55,91	93,07	105,70	103,49	109,67	110,62	102,26	144,87	154,22	163,88	161,84	177,75	187,99		172,95	168,90	128,84	114,81	
CE	229,68		304,40		122,03	147,58	134,59	91,58	42,48	28,63	37,03	50,88	66,61	78,11	79,41	81,25	151,56	141,22	161,82	175,76	196,72	201,52		198,76	195,02	156,99	144,22	
RN					132,13					36,19	22,76	47,38	62,18	71,76	82,25	86,08	152,31	146,29	165,84	181,71						161,54		
PB					129,33					46,34	41,43	31,03	55,98	65,20	71,58	70,14	144,84		158,65							150,95		32,55
PE					125,56		104,85		48,33	73,47	73,77	66,55	59,96	50,76	46,96	16,29	126,84	118,81	140,58	153,14	170,41				166,78	131,36	116,57	
AL					146,32				112,65	83,28	67,77	51,33	41,26	15,72	22,66	40,34	131,44	123,50	146,29	162,38						145,43		40,24
SE					148,67		122,85			88,52	70,09	56,04	44,93	21,87	17,75	37,82	128,77	115,58	141,86	153,68	174,69				180,49	142,35	132,33	36,72
BA	164,45	218,49	247,83		133,35		47,34	100,18	90,18	130,92	135,35	119,95	110,34	104,15	80,82	49,11	93,47	112,23	120,91	112,69	131,60	146,03		124,71	123,69	75,02	58,92	20,03
MG	155,22	203,54	231,86		160,54	188,94	83,70	148,86	137,96	161,26	161,74	153,97	145,98	135,68	119,84	86,15	35,28	38,92	49,71	52,20	88,63	104,80	150,78	93,65	107,34	48,38	38,74	77,32
ES										152,43		143,10	136,30	124,47	107,83	49,83	34,90	22,57	48,39	89,40						101,59		
RJ										166,33			148,80		126,58	79,26	25,90	32,38	25,97	68,14	93,85					99,71	99,74	
SP	170,25	214,53	242,41	276,44	187,50	217,66	130,79	182,13	181,84	199,80	195,84	190,71	182,94	174,06	160,54	142,35	48,02	94,84	52,03	30,67	33,44	52,95	103,38	74,93	120,41	83,68	96,73	44,41
PR	168,39	212,93	240,83	273,16	196,86	224,96	144,14	192,75	197,09	213,76	211,14	205,29	198,64	189,37	178,48	160,16	90,49	125,85	94,89	59,56	29,23	55,01	84,86	64,12	120,66	97,18	109,87	54,06
SC	187,87	231,47	258,73	283,29	213,22	240,87	162,38	208,48	212,50	224,39	222,23	215,26	209,48	200,56	189,34	171,30	106,02	132,38	100,81	77,00	46,89	25,24	59,05	101,45	144,61	122,52	130,68	28,09
RS	197,35	240,54	266,10	291,43	231,89	260,03	182,14	224,17	225,99	243,45	242,02	236,40	231,02	221,53	211,33	193,90	135,04	158,23	130,77	110,74	88,72	66,13	34,30	113,06	154,47	145,35	157,04	48,36
MS	144,50	193,64	222,59	258,58	193,04	222,32	139,32	188,95	190,69	213,13	216,16	211,59	204,76	196,17	184,90	165,47	105,00	142,08	120,79	81,88	64,15	95,09	104,16	38,84	85,68	92,82	105,21	98,71
MT	79,83	149,90	184,93		134,11	200,76	119,78	131,25	152,48	189,76	203,37	204,54	201,19	198,98	190,76	167,65	135,54	170,45	161,35	133,13	140,51	162,15	168,17	110,71	48,12	96,87	106,09	133,49
GO	142,96	194,89	227,77		141,98	173,09	66,46	141,43	136,15	161,49	161,69	160,41	152,37	144,13	130,08	76,56	58,30	112,37	106,18	76,71	96,91	120,53	154,00	81,03	82,36	32,41	41,49	87,28
DF	147,34	196,23	226,81		144,93		62,45	132,02	126,34	154,59	158,45	156,83	148,37	140,06	127,58	97,23	65,61	105,51	102,00	84,86	116,26	122,68		96,99	98,05	32,85		
Exterior	139,92	119,39	34,39	91,11	13,08	57,32	102,39	35,88	63,47	14,91	8,92	28,65	18,34	35,53	39,79	34,42	50,19	13,23	8,08	31,82	42,76	14,81	27,52	95,20	129,48	90,55	99,10	

R – Rodoviário

C2 – Milho em grão

UF Origem	UF Destino																							
	RO H	RO R	AC H	AC R	AM H	AM R	RR H	RR R	PA H	PA F	PA R	AP H	AP R	TO H	TO F	TO R	MA H	MA F	MA R	PI H	PI F	PI R	CE F	CE R
RO		45,70		105,97	109,08	129,52	124,55	173,88	143,24		202,08	196,50	263,45											
AC		83,28		50,46	111,49	117,07		186,59	162,50		229,08	224,24	302,24											
AM	48,10	53,99		83,35	37,61	101,92																		
RR	109,90				90,13	64,38	14,12	25,55																
PA			152,02	241,30	68,29	199,46	164,43	87,47	47,09	36,66	51,13	60,10	92,51	40,19	52,29	67,76	73,74	67,19	74,61	136,71	85,11	104,02		
AP					85,35				23,05		71,32		33,22											
TO									128,32	47,97	96,63				9,86	43,00	11,72	68,13	104,71			104,32	106,35	130,32
MA									104,51	44,57	75,51			11,72	15,63	51,18		32,15	47,12		27,38	59,51	69,26	90,01
PI									188,08		106,54					65,65		39,98	83,58		48,14	57,06	56,01	88,19
CE																		55,41	82,79		36,13	43,02	28,91	29,58
RN																					72,27	67,41		39,33
PB																			112,03			78,29	53,02	62,34
PE																			87,14			53,17	59,70	62,96
AL																						84,96	92,65	83,16
SE																			117,86			88,86	91,88	87,12
BA																71,02		127,33	122,39		125,94	96,99	97,91	117,19
MG																								
ES																								
RJ																								
SP																								
PR																								
SC																								
RS																								
MS		158,08		200,69	201,47	221,94		250,00	217,60		191,71		219,07			144,76		180,16	194,53			188,43		206,65
MT		113,53		162,74	171,84	185,23		218,31	187,29		171,43	199,92	221,84			138,71		183,46	186,29			186,30		206,69
GO		152,89		189,93	195,42	218,09		246,02			153,79		182,08			103,61		158,31	156,96			148,21		168,87
DF		172,16				227,34					143,19		175,99						152,67			135,14		152,74
Exterior																								

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																						
	RN F	RN R	PB F	PB R	PE H	PE F	PE R	AL F	AL R	SE F	SE R	BA F	BA R	MG H	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP H	SP F	SP R
RO																						154,25	157,34
AC																							
AM																							
RR																							
PA																							
AP																							
TO												102,37	110,13										
MA	89,60	113,82																					
PI		113,05	99,35	112,74		92,41	109,32		114,47	117,97	112,07												
CE	58,19	54,37	44,57	51,26		54,34	61,90	74,83	73,21		71,07												
RN		29,41	47,80	39,85		55,23	56,27		67,20		79,17												
PB		38,52	13,78	22,15		22,94	38,20	43,99	50,51		62,12												
PE		60,22	44,76	44,35		30,68	33,35		43,28		54,10												
AL		68,42		52,75		50,44	40,67		23,08		29,00												
SE		81,35	74,12	68,44		57,67	58,05		42,30	22,21	23,47												
BA		117,19	81,71	107,83	9,92	63,07	97,86	85,66	85,45	55,52	58,69	40,08	63,47		85,78	98,60		116,22					
MG												92,28	103,64		31,50	46,47	62,26	71,61	49,07	64,09	36,13	36,41	52,29
ES															41,13	44,96	14,77	24,25	33,13	35,41			
RJ																			17,79	22,01			
SP														32,82	51,52	67,20	78,73	100,86	61,23	75,35	42,47	21,56	32,66
PR																			84,65	98,86	48,27	49,97	60,27
SC																							
RS																							
MS		210,92		205,46			200,18		191,97		181,23	179,71	163,56	46,78	77,14	112,43	102,09	137,91	83,74	123,19	46,63	54,75	82,54
MT		218,28		216,69			211,99		205,48		195,13	207,28	178,94		85,22	140,32		164,28	113,49	160,40	55,92	94,44	129,32
GO		174,01		169,71			163,46		155,57	137,32	143,82	123,28	124,07		52,84	76,33	82,03	108,50	78,32	102,90	39,75	61,12	70,82
DF		158,29		156,04			148,53		141,43		128,35	122,22	108,67		59,48	80,93	85,77	106,21	80,70	100,55		64,26	80,77
Exterior	0,44	16,35				20,96	7,47					7,31	10,90						8,83	21,79		31,24	21,77

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																						
	PR H	PR F	PR R	SC H	SC F	SC R	RS H	RS F	RS R	MS H	MS F	MS R	MT H	MT F	MT R	GO H	GO F	GO R	DF F	DF R	Exterior H	Exterior F	Exterior R
RO										86,11	130,23	131,71			78,04								
AC																							
AM																							
RR																							
PA																							
AP																							
TO																							
MA																							
PI																							
CE																							
RN																							
PB																							
PE																							
AL																							
SE																							
BA																							
MG																						46,07	60,35
ES																							
RJ																							
SP	44,02	32,06	45,44																		62,60	33,46	42,81
PR	27,52	26,74	32,03		40,43	50,80	75,64	63,91	69,97	42,53	21,36	61,96										37,31	50,70
SC					14,94	29,93																22,01	31,41
RS				52,59	35,53	36,83	21,94	22,76	31,63												20,89	22,46	48,11
MS	29,04	36,05	67,35		104,30	88,89		100,54	100,97	41,50	22,97	48,02	70,25	49,13	103,69	35,95	70,87	88,22		97,09	66,27	70,90	96,11
MT	57,56	87,74	136,39		118,86	153,52		160,85	162,28	81,64	59,74	97,70	50,15	60,18	58,43	44,07	52,75	100,23		108,54	133,13	115,57	144,06
GO	64,00	89,07	94,62	87,52	100,54	115,87	88,72	111,35	131,04	29,36	86,53	67,73			90,35		21,37	37,75	13,09	46,15	61,48	68,79	89,58
DF		94,63	109,92		107,21	129,85		112,89	143,12			91,47			103,51		24,75	31,56					
Exterior		46,03	54,52		22,08	40,62	25,42	41,84	48,19	66,27	58,63	85,51				61,23	66,95	96,20	67,18				

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

C3 – Trigo em grão e outros cereais

UF Origem	UF Destino																												
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA R	AP R	TO R	MA R	PI R	CE R	RN R	PB R	PE R	AL R	SE R	BA R	MG R	ES R	RJ R	SP R	PR R	SC R	RS R	MS R	MT R	GO R	DF R	Exterior R	
RO	28,33	71,40	118,50		213,00	267,14	177,10			251,88	255,11	254,40	248,51	239,25	229,03	211,04	172,32	201,22	194,55	169,72	174,88	193,96		146,00	91,02	146,97	155,03		
AC	88,73	47,63	145,04		241,54	303,75	236,11			299,53	305,08	302,25	296,19	288,94	279,14	263,31	228,33	252,97	248,04	226,09	230,47	250,65		206,05	164,79	205,87	212,98		
AM	64,64	59,34	94,99		190,53	251,22	213,21		217,18	260,57	275,76	270,38	272,98	270,68	270,10	248,80	212,77	238,02	234,35	211,49	215,04	227,68		187,38	147,36	191,03	198,87		
RR	163,85	171,80	82,64	18,37	251,92	315,20	278,47	272,87	288,54	307,59	342,35	341,19	335,94	329,41	320,58	306,21	274,09	295,73	290,54	270,62	274,77	290,98	292,48	252,88	216,41	252,66	258,26	92,16	
PA	167,43	182,30	182,08		66,25	139,63	99,41	78,33	116,27	152,58	173,16	176,58	172,93	175,47	176,41	159,63	181,22	206,34	203,70	186,27	199,10	218,35	235,27	181,69	146,19	145,37	146,15	27,81	
AP					60,50	36,14				151,52		176,78	174,58	175,92	176,88	168,20	198,38		223,96	209,47						175,77			
TO	173,64	218,58	247,55		89,77	129,37	40,32	54,04	87,72	129,45	144,50	146,02	142,39	139,74	129,66	91,12	119,47	148,93	145,94	125,53	142,25	159,87	175,61	134,65	122,98	80,99	82,38	96,62	
MA	214,40	251,67	249,91		67,27	102,97	88,79	32,75	36,72	81,56	108,78	116,38	114,14	118,93	119,35	117,27	161,77	169,86	182,05	171,59	186,02	200,11	221,45	179,99	167,30	135,20	134,66	50,78	
PI	214,51	248,95	270,55		100,21	129,45	96,43	40,30	35,25	55,91	93,07	105,70	103,49	109,67	110,62	102,26	144,87	154,22	163,88	161,84	177,75	187,99		172,95	168,90	128,84	114,81		
CE	229,68		304,40		122,03	147,58	134,59	91,58	42,48	28,63	37,03	50,88	66,61	78,11	79,41	81,25	151,56	141,22	161,82	175,76	196,72	201,52		198,76	195,02	156,99	144,22		
RN					132,13					36,19	22,76	47,38	62,18	71,76	82,25	86,08	152,31	146,29	165,84	181,71						161,54			
PB					129,33					46,34	41,43	31,03	55,98	65,20	71,58	70,14	144,84		158,65							150,95		32,55	
PE					125,56		104,85		48,33	73,47	73,77	66,55	59,96	50,76	46,96	16,29	126,84	118,81	140,58	153,14	170,41				166,78	131,36	116,57		
AL					146,32				112,65	83,28	67,77	51,33	41,26	15,72	22,66	40,34	131,44	123,50	146,29	162,38						145,43		40,24	
SE					148,67		122,85			88,52	70,09	56,04	44,93	21,87	17,75	37,82	128,77	115,58	141,86	153,68	174,69				180,49	142,35	132,33	36,72	
BA	164,45	218,49	247,83		133,35		47,34	100,18	90,18	130,92	135,35	119,95	110,34	104,15	80,82	49,11	93,47	112,23	120,91	112,69	131,60	146,03		124,71	123,69	75,02	58,92	20,03	
MG	155,22	203,54	231,86		160,54	188,94	83,70	148,86	137,96	161,26	161,74	153,97	145,98	135,68	119,84	86,15	35,28	38,92	49,71	52,20	88,63	104,80	150,78	93,65	107,34	48,38	38,74	77,32	
ES										152,43		143,10	136,30	124,47	107,83	49,83	34,90	22,57	48,39	89,40						101,59			
RJ										166,33			148,80		126,58	79,26	25,90	32,38	25,97	68,14	93,85					99,71	99,74		
SP	170,25	214,53	242,41	276,44	187,50	217,66	130,79	182,13	181,84	199,80	195,84	190,71	182,94	174,06	160,54	142,35	48,02	94,84	52,03	30,67	33,44	52,95	103,38	74,93	120,41	83,68	96,73	44,41	
PR	168,39	212,93	240,83	273,16	196,86	224,96	144,14	192,75	197,09	213,76	211,14	205,29	198,64	189,37	178,48	160,16	90,49	125,85	94,89	59,56	29,23	55,01	84,86	64,12	120,66	97,18	109,87	54,06	
SC	187,87	231,47	258,73	283,29	213,22	240,87	162,38	208,48	212,50	224,39	222,23	215,26	209,48	200,56	189,34	171,30	106,02	132,38	100,81	77,00	46,89	25,24	59,05	101,45	144,61	122,52	130,68	28,09	
RS	197,35	240,54	266,10	291,43	231,89	260,03	182,14	224,17	225,99	243,45	242,02	236,40	231,02	221,53	211,33	193,90	135,04	158,23	130,77	110,74	88,72	66,13	34,30	113,06	154,47	145,35	157,04	48,36	
MS	144,50	193,64	222,59	258,58	193,04	222,32	139,32	188,95	190,69	213,13	216,16	211,59	204,76	196,17	184,90	165,47	105,00	142,08	120,79	81,88	64,15	95,09	104,16	38,84	85,68	92,82	105,21	98,71	
MT	79,83	149,90	184,93		134,11	200,76	119,78	131,25	152,48	189,76	203,37	204,54	201,19	198,98	190,76	167,65	135,54	170,45	161,35	133,13	140,51	162,15	168,17	110,71	48,12	96,87	106,09	133,49	
GO	142,96	194,89	227,77		141,98	173,09	66,46	141,43	136,15	161,49	161,69	160,41	152,37	144,13	130,08	76,56	58,30	112,37	106,18	76,71	96,91	120,53	154,00	81,03	82,36	32,41	41,49	87,28	
DF	147,34	196,23	226,81		144,93		62,45	132,02	126,34	154,59	158,45	156,83	148,37	140,06	127,58	97,23	65,61	105,51	102,00	84,86	116,26	122,68		96,99	98,05	32,85			
Exterior	139,92	119,39	34,39	91,11	13,08	57,32	102,39	35,88	63,47	14,91	8,92	28,65	18,34	35,53	39,79	34,42	50,19	13,23	8,08	31,82	42,76	14,81	27,52	95,20	129,48	90,55	99,10		

R – Rodoviário

C4 – Cana-de-açúcar

UF Origem	UF Destino																											
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA R	AP R	TO R	MA R	PI R	CE R	RN R	PB R	PE R	AL R	SE R	BA R	MG R	ES R	RJ R	SP R	PR R	SC R	RS R	MS R	MT R	GO R	DF R	Exterior R
RO	55,60	139,50	142,65	220,26	277,71	385,22	273,16	328,47	339,64	385,21	390,42	383,26	379,14	367,26	354,28	296,93	267,59	307,64	300,92	266,77	280,14	300,98	315,93	229,56	158,30	228,05	243,26	148,39
AC	139,77	68,92	174,32	273,13	338,50	437,00	346,39	387,07	409,08	443,01	444,69	444,43	438,97	427,98	413,77	363,63	336,45	371,79	365,73	334,89	347,64	366,17	380,36	301,58	243,67	300,24	313,19	205,57
AM	200,50	188,60	125,53	152,68	220,97	407,44	338,05	324,88	359,97	399,98	416,99	423,85	427,42	427,45	421,51	374,57	366,94	402,31	395,29	366,68	379,80	397,90	411,04	334,19	276,49	331,05	339,98	178,63
RR	236,89	244,98	90,72	34,13	293,07	453,90	402,85	429,00	426,60	444,98		494,91	493,62	478,39	467,35	415,95	394,23	427,46	420,84	392,62	403,97	421,73	434,85	362,82	310,78	360,62	372,02	121,96
PA	277,41	298,85	252,91	195,72	63,21	151,84	139,65	106,83	150,51	201,89	230,05	238,39	240,73	240,96	245,01	207,46	267,75	302,45	301,32	276,30	300,89	320,93	353,68	279,15	237,45	221,12	223,55	58,47
AP	430,72	459,89	471,32	519,35	86,69	67,87	230,52	180,34	213,26	249,02	274,89	285,20	281,88	285,35	282,88	271,46	323,41	346,25	352,64	330,58	352,61	370,95	404,99	340,43	338,98	284,68	283,11	112,70
TO	263,94	346,46	373,66	428,69	99,02	172,01	46,78	114,35	102,14	174,18	189,00	197,03	195,96	199,55	192,07	104,17	188,13	230,60	227,81	201,58	229,65	251,70	291,35	212,66	196,74	137,49	129,24	121,31
MA	324,83	380,89	369,76	410,50	112,48	146,48	143,08	49,07	64,12	113,07	149,22	167,85	172,03	181,11	180,44	183,03	253,37	257,36	280,72	268,59	292,94	312,14	348,31	279,05	263,02	218,15	214,84	46,95
PI	332,18	400,13	409,11	462,39	165,75	194,01	158,84	72,50	52,85	68,44	99,10	102,54	114,33	131,38	130,24	133,38	226,38	220,68	244,80	257,07	285,53	302,59	340,92	275,47	271,38	214,04	190,70	77,74
CE	347,06	413,91	412,56	446,05	180,82	205,11	185,66	111,72	60,94	32,97	78,54	93,76	113,34	135,74	138,88	159,86	246,73	232,67	262,15	277,47	305,65	321,02	358,56	297,47	290,25	239,38	217,78	47,55
RN	368,51	428,28	469,86		236,23	251,90	218,00	171,50	145,94	72,71	35,29	56,68	70,41	96,93	118,31	167,77	250,28	232,76	261,70	282,42	311,86	326,12	364,22	313,77	315,98	257,53	236,27	28,79
PB	355,55	422,41	463,90		224,02	255,99	214,96	173,70	158,60	90,64	54,62	21,66	41,38	68,18	91,87	147,10	234,22	215,04	245,52	266,77	295,95	311,61	350,57	305,20	310,75	249,12	228,79	47,44
PE	335,11	405,63	442,41	477,80	201,39	225,27	180,86	131,98	137,43	97,88	84,85	35,72	30,27	47,93	70,07	88,35	212,58	196,00	225,41	247,12	277,46	292,40	332,22	280,16	283,95	220,87	198,53	38,87
AL	334,49	402,01	447,28		220,98	254,48	192,14	171,93	147,06	119,86	92,16	67,52	49,25	23,90	35,14	87,46	201,24	180,84	213,68	236,11	267,29	282,04	323,82	279,36	286,43	220,12	200,93	46,58
SE	330,40	389,27	429,50	472,97	223,70	257,78	177,26	177,26	152,57	139,34	120,01	100,31	84,60	55,12	23,28	53,80	184,01	164,61	199,16	222,60	254,96	270,39	310,51	266,80	273,85	204,85	185,76	52,05
BA	301,65	370,97	411,56	458,10	217,28	253,25	131,46	169,54	147,38	140,64	131,71	116,93	88,01	85,89	54,39	46,46	137,68	93,68	163,96	187,98	222,82	240,02	282,75	228,78	238,48	161,81	136,58	36,52
MG	221,79	289,57	334,89	381,98	243,04	287,70	152,17	234,95	227,66	252,58	250,61	238,16	224,99	206,02	176,22	107,99	69,15	89,08	79,78	83,89	136,12	164,34	206,20	137,41	153,71	113,13	90,68	90,25
ES	285,79	348,25	392,25		289,19	321,97	195,64	256,41	228,09	229,80	225,06	214,50	201,87	184,76	161,83	36,05	60,32	25,65	60,31	136,25	174,26	188,19	235,78	203,33	231,89	160,74	157,03	32,63
RJ	290,49	348,97	390,52	435,76	296,43	337,19	201,43	281,13	260,30	260,50	256,80	245,62	236,99	222,18	200,60	143,34	96,40	58,83	30,22	106,04	133,04	147,77	198,95	182,88	221,45	151,63	154,85	23,83
SP	234,89	301,60	344,74	392,80	255,16	299,26	170,78	250,46	250,39	276,02	273,43	263,02	253,93	239,03	222,82	176,32	56,97	137,77	96,45	34,53	74,19	108,92	163,07	88,02	160,23	97,96	114,41	65,01
PR	243,21	311,59	354,01	402,13	282,85	326,29	205,46	279,22	282,01	305,93	302,99	293,20	284,43	271,07	255,23	209,86	128,47	181,12	141,46	63,38	36,95	78,05	114,00	74,94	171,27	135,76	156,93	71,72
SC	266,92	329,92	372,29	415,26	314,14	355,49	235,86	311,67	310,62	335,13	331,37	321,02	314,95	301,62	286,07	234,50	152,59	194,52	150,65	111,87	63,50	33,20	69,46	128,17	208,04	174,77	192,77	63,37
RS	278,42	340,81	383,81	425,31	328,29	363,88	251,32	327,03	326,92	348,01	344,82	336,00	328,59	310,42	294,89	252,70	177,50	215,82	177,97	142,60	91,62	67,83	37,46	140,32	217,08	192,56	212,33	71,11
MS	209,33	277,71	316,34		267,94		206,74	275,94	279,34	306,94	307,40	308,05	301,72	286,93	272,96	210,02	115,02	198,54	164,55	104,46	78,90	113,57	134,26	65,17	164,26	118,33	154,93	120,21
MT	131,21	213,97	276,41	289,75	194,44	228,08	156,14	135,99	165,31	248,69	234,49	238,72	263,60	258,65	262,75	192,67	192,08	244,75	235,65	195,64	211,75	236,86	259,96	147,00	67,45	134,25	154,51	193,25
GO	210,60	280,94	326,75	374,49	210,25	263,88	124,15	206,17	211,22	249,22	254,98	247,86	237,05	222,62	204,04	140,28	73,33	161,97	157,08	86,26	153,52	184,86	224,77	117,44	150,69	45,38	56,52	127,80
DF	218,11	289,93	333,01	382,77	208,92	259,74	98,93	204,83	191,42	227,54	234,55	231,19	218,99	207,26	188,90	103,65	93,93	154,92	150,23	126,24	160,08	183,14	228,43	140,82	143,58	51,65		145,42
Exterior	190,14	174,36	43,61	133,43	33,70	82,79	142,92	52,32	86,73	21,89	4,99	39,00	27,71	50,48	57,37	55,74	74,81	23,98	8,71	46,39	63,62	28,44	52,20	138,61	194,62	132,50	145,43	

R – Rodoviário

C5 – Soja em grão

UF Origem	UF Destino																						
	RO R	AM H	AM R	RR R	PA H	PA R	TO H	TO F	TO R	MA H	MA F	MA R	PI F	PI R	PE F	PE R	BA R	MG H	MG F	MG R	SP H	SP F	SP R
RO	17,64	112,39	131,32																				
AC																							
AM																							
RR																							
PA		88,78					41,06		68,43														
AP																							
TO										11,72	46,90	53,34		77,16		109,52	52,81						
MA											71,80	45,15	101,28	38,47			83,37						
PI											89,96	80,83	27,08	63,53	92,71	66,74	64,79						
CE																							
RN																							
PB																							
PE																							
AL																							
SE																							
BA														87,99		91,42	46,18						
MG																			19,02	36,60	72,18	21,25	51,19
ES																							
RJ																							
SP																					37,55	10,94	25,76
PR																					58,77	59,62	51,66
SC																							
RS																							
MS																		77,68	67,15	90,65	54,84	59,83	75,03
MT	77,45	161,77	196,89	219,03	166,77	139,57	62,40		131,22										94,54	110,24	95,05	104,66	120,10
GO								39,24	94,14										23,67	36,03	64,47	47,22	59,59
DF									82,12										33,06	55,80	87,06	54,28	83,08
Exterior																							

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																						
	PR H	PR F	PR R	SC H	SC F	SC R	RS H	RS F	RS R	MS H	MS F	MS R	MT H	MT F	MT R	GO H	GO F	GO R	DF F	DF R	Exterior H	Exterior F	Exterior R
RO										118,52		138,23		92,13				130,40			111,73		
AC																							
AM																							
RR																					93,08		90,39
PA																					10,06	98,97	45,97
AP																							
TO																						86,87	100,60
MA																						80,16	71,91
PI																						93,73	91,49
CE																							
RN																							
PB																							
PE																							
AL																							
SE																							
BA																						88,32	84,01
MG										74,81	72,12	77,67	86,43	62,85	90,17	14,89	38,43	45,88	40,69	33,63	65,64	58,35	88,12
ES																							
RJ																							
SP	59,55	34,79	45,19																		59,67	38,41	46,92
PR	33,48	31,55	31,41		49,86	50,71	90,47	68,40	71,78													45,57	52,62
SC					9,22	31,29	61,78	43,11	41,28												64,52	25,83	49,92
RS	87,06	60,61	63,56	72,39	45,56	45,82	44,03	27,15	31,21												46,40	45,84	50,47
MS	66,43	78,41	77,85				127,48	106,66	112,77	45,88	26,27	46,46	70,30	38,69	59,59	57,05	83,07	82,40		108,04	100,46	89,10	97,30
MT	121,72	134,41	143,78							103,00	96,20	109,23	52,15	60,18	56,73	37,99	89,59	97,27		105,64	144,83	134,70	133,52
GO	92,02	87,45	95,88							65,92	87,63	72,94	36,53		60,49		23,75	34,43	13,43	51,28	88,86	71,19	90,49
DF	105,23	93,68	104,26							87,80	92,76	91,96		80,99		18,44	25,48					67,18	
Exterior		47,30	28,03	62,05	36,75	23,02				78,15	77,23	80,79											

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

C6 – Outros produtos e serviços da lavoura

UF Origem	UF Destino																								
	RO H	RO R	AC H	AC R	AM H	AM R	RR H	RR R	PA H	PA F	PA R	AP H	AP R	TO H	TO F	TO R	MA H	MA F	MA R	PI H	PI F	PI R	CE H	CE F	CE R
RO		55,60		139,50		142,65		220,26			277,71		385,22			273,16			328,47			339,64			385,21
AC		139,77		68,92		174,32		273,13			338,50		437,00			346,39			387,07			409,08			443,01
AM	79,04	198,51	99,34	186,32	22,88	124,67	62,11	104,84	77,12		220,97	103,11	407,44	168,41		264,14	117,62		324,88	170,27		359,97	188,67		399,98
RR		236,89		244,98		90,72		34,13			293,07		453,90			402,85			429,00			426,60			444,98
PA		277,41		298,85		252,91		195,72			63,21		151,84			139,65			106,83			150,51			201,89
AP		430,72		459,89		471,32		519,35			86,69		67,87			230,52			180,34			213,26			249,02
TO		263,94		346,46		373,66		428,69			99,02		172,01			46,78			114,35			102,14			174,18
MA		315,66		319,17	163,70	351,70	216,76	410,50	112,28	35,46	99,54	106,78	136,06	11,72	12,04	121,13		32,00	49,85			67,29			104,46
PI		292,53		282,01	212,39	310,20	243,15	316,33	184,65		110,81		146,53			111,97			73,68	26,70		71,63			97,25
CE		347,06		413,91		412,56		446,05			180,82		205,11			185,66			111,72			60,94			32,97
RN		368,51		428,28		469,86					236,23		251,90			218,00			171,50			145,94			72,71
PB		355,55		422,41		463,90					224,02		255,99			214,96			173,70			158,60			90,64
PE		335,11		405,63		442,41		477,80			197,65		216,89			180,86			124,63			130,74			89,79
AL		334,49		402,01		447,28					220,98		254,48			192,14			171,93			147,06			119,86
SE		330,40		389,27		429,50		472,97			223,70		257,78			177,26			177,26			152,57			139,34
BA		286,00		313,50		348,37		345,31	215,57		180,90		199,34			114,40			144,14			143,02			132,68
MG		219,08		280,86		327,17		360,52			231,35		260,04			148,93			217,48			213,63			236,59
ES		285,79		348,25		392,25					289,19		321,97			195,64			256,41			228,09			229,80
RJ		290,49		348,97		390,52		435,76			296,43		337,19			201,43			281,13			260,30			260,50
SP		234,73		301,19		344,39		391,89			254,50		297,69			170,60			249,41			249,35			274,91
PR		227,42		268,35		310,72		318,27			230,39		247,84			183,30			218,65			222,18			236,61
SC		241,00		271,71		311,73		309,89			233,72		252,40			199,00			224,93			229,72			235,79
RS		243,13		270,33		307,35		302,58			239,70		256,95			207,24			232,11			233,79			243,30
MS		160,23		204,62		231,23		254,56	217,91		188,20		219,69			143,18			190,18			188,89			204,90
MT		127,57		167,54	186,84	268,89		221,99	191,93		187,25	198,39	207,84			145,57			172,27			175,40			195,12
GO		157,11		201,20		229,56		252,72	232,22		152,96		186,23			122,65			153,05			152,34			172,37
DF		218,11		289,93		333,01		382,77			208,92		259,74			98,93			204,83			191,42			227,54
Exterior		190,14		174,36		43,61		133,43			33,70		82,79			142,92			52,32			86,73	15,70		1,65

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																										
	RN H	RN R	PB H	PB R	PE H	PE F	PE R	AL H	AL F	AL R	SE H	SE F	SE R	BA H	BA F	BA R	MG H	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP H	SP F	SP R	
RO		390,42		383,26			379,14			367,26			354,28			296,93			267,59		307,64		300,92			266,77	
AC		444,69		444,43			438,97			427,98			413,77			363,63			336,45		371,79		365,73			334,89	
AM	231,66	381,79	237,06	373,53	240,35		367,31	244,91		338,05	244,12		339,35	232,68		326,83			363,76		384,32		383,22			365,16	
RR				494,91			493,62			478,39			467,35			415,95			394,23		427,46		420,84			392,62	
PA		230,05		238,39			240,73			240,96			245,01			207,46			267,75		302,45		301,32			276,30	
AP		274,89		285,20			281,88			285,35			282,88			271,46			323,41		346,25		352,64			330,58	
TO		189,00		197,03			195,96			199,55			192,07			104,17			188,13		230,60		227,81			201,58	
MA		131,63		136,39			137,06			151,64			148,29			177,12			252,30		255,63		278,96			268,13	
PI		123,10		124,10			124,20			129,94			128,48	101,56		122,36			173,98		210,90		233,91			253,49	
CE		78,54		93,76			113,34			135,74			138,88			159,86			246,73		232,67		262,15			277,47	
RN		35,29		56,68			70,41			96,93			118,31			167,77			250,28		232,76		261,70			282,42	
PB		54,62		21,66			41,38			68,18			91,87			147,10			234,22		215,04		245,52			266,77	
PE		81,34		36,30			32,50			48,73	44,86	68,00	9,92	29,34	69,68		87,97	212,47		195,80	108,71	225,37		114,39	247,12		
AL		92,16		67,52			49,25			23,90			35,14			87,46			201,24		180,84		213,68			236,11	
SE		120,01		100,31			84,60			55,12			23,28			53,80			184,01		164,61		199,16			222,60	
BA		130,91		120,22			96,15			90,65			59,61	52,90		51,24			131,40		94,77		162,11			186,65	
MG		231,80		214,64			209,72			189,66			164,52			109,25		41,61	67,63	69,08	89,09	63,47	80,06		39,43	82,13	
ES		225,06		214,50			201,87			184,76			161,83			36,05			60,32		25,65		60,31			136,25	
RJ		256,80		245,62			236,99			222,18			200,60			143,34			96,40		58,83		30,22			106,04	
SP		271,80		260,62	114,95	252,27		236,62		110,38	220,98		97,90	174,16		40,19	57,04	72,39	137,17	63,66	96,27		23,20	34,54			
PR		226,48		215,06	132,51	213,58		198,42		130,45	188,65		119,44	165,80	51,48	71,53	119,17	88,50	146,55	67,97	115,57	45,15	36,79	63,22			
SC		226,25		216,85	144,76	216,46		203,38		140,90	195,82		129,85	173,93		85,94	132,91	99,78	157,60	79,09	133,63		56,01	104,38			
RS		237,92		230,67	157,74	227,14		174,92	215,59	153,56	204,23		142,84	188,30		97,97	149,81	111,99	158,00	92,97	135,97	88,06	71,31	127,86			
MS		208,64		202,48		197,63		188,95		178,37			177,18		160,27	37,53		112,75		137,52		114,46	46,71		89,62		
MT		202,16		198,53		194,45		187,27		177,18			158,41		81,01	138,62		147,80	87,68	144,46	51,89	67,96		129,42			
GO		177,39		171,38		167,17		158,11		146,54			125,61	14,12	52,30	74,49	77,89	109,60	76,40	102,71	38,98	56,06		81,82			
DF		234,55		231,19		218,99		207,26		188,90			103,65			93,93			154,92		150,23				126,24		
Exterior		4,99		39,00		20,96	11,43			50,48			57,37			55,74			74,81		23,98		8,71		17,14	38,50	

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																						
	PR H	PR F	PR R	SC H	SC F	SC R	RS H	RS F	RS R	MS H	MS F	MS R	MT H	MT F	MT R	GO H	GO F	GO R	DF F	DF R	Exterior H	Exterior F	Exterior R
RO			280,14			300,98			315,93			229,56			158,30			228,05		243,26			148,39
AC			347,64			366,17			380,36			301,58			243,67			300,24		313,19			205,57
AM			379,59			396,14			410,46			334,19	151,26		267,62	190,03		263,04		240,22			151,36
RR			403,97			421,73			434,85			362,82			310,78			360,62		372,02			121,96
PA			300,89			320,93			353,68			279,15			237,45			221,12		223,55			58,47
AP			352,61			370,95			404,99			340,43			338,98			284,68		283,11			112,70
TO			229,65			251,70			291,35			212,66			196,74			137,49		129,24			121,31
MA			292,85			311,78			348,16			279,05			262,72			217,87		214,03	45,73		46,95
PI			284,11			299,01			338,88			275,00			269,41			193,95		158,07			77,74
CE			305,65			321,02			358,56			297,47			290,25			239,38		217,78			47,55
RN			311,86			326,12			364,22			313,77			315,98			257,53		236,27			28,79
PB			295,95			311,61			350,57			305,20			310,75			249,12		228,79			47,44
PE			277,46			292,40			332,22			280,16			283,95			220,87		198,27	38,14		38,87
AL			267,29			282,04			323,82			279,36			286,43			220,12		200,93			46,58
SE			254,96			270,39			310,51			266,80			273,85			204,85		185,76			52,05
BA			222,02			238,48			281,69			228,42			237,67			154,57		123,65	93,55		87,31
MG		67,17	128,81		74,33	153,28		96,00	202,52			136,79			153,52		28,27	111,82	33,06	90,68	50,58		86,11
ES			174,26			188,19			235,78			203,33			231,89			160,74		157,03			32,63
RJ			133,04			147,77			198,95			182,88			221,45			151,63		154,85			23,83
SP	40,49	56,71	74,12		64,95	108,84		86,55	163,00	34,69		88,01			160,22		41,30	97,96	45,89	114,33	40,92		64,98
PR	27,05	20,08	36,68		29,77	65,93	73,16	59,14	103,60	26,97	16,33	74,78			170,81	75,85	76,64	134,76	79,15	147,10	27,86		27,17
SC		31,68	50,12		8,98	33,21		36,61	65,47			126,89			206,96		91,56	167,79	93,37	145,33	36,93		17,38
RS	69,54	54,12	72,62	52,44	38,69	47,99	19,45	18,66	34,41			138,96			215,52		104,10	187,08	105,31	173,30	21,74	5,72	23,64
MS	41,03		73,08			91,31			111,95	37,02	19,32	61,19	54,36		161,66	32,57		115,54		102,57	66,27	73,53	88,81
MT	57,56		124,30			139,18			229,13	64,39	19,86	105,22		60,18	65,64	36,53		114,50		101,16	82,91		134,89
GO	54,99	84,39	97,17	77,59	86,01	117,32	86,04	108,86	190,05	25,02		99,96			146,78		22,84	44,32	14,10	44,35	61,23	62,74	86,08
DF			160,08			183,14			228,43			140,82			143,58			51,65					145,42
Exterior		14,20	55,29		19,27	44,77			52,20			138,61			194,62			132,50		145,43			

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

C7 – Mandioca

UF Origem	UF Destino																											
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA R	AP R	TO R	MA R	PI R	CE R	RN R	PB R	PE R	AL R	SE R	BA R	MG R	ES R	RJ R	SP R	PR R	SC R	RS R	MS R	MT R	GO R	DF R	Exterior R
RO	55,60	139,50	142,65	220,26	277,71	385,22	273,16	328,47	339,64	385,21	390,42	383,26	379,14	367,26	354,28	296,93	267,59	307,64	300,92	266,77	280,14	300,98	315,93	229,56	158,30	228,05	243,26	148,39
AC	139,77	68,92	174,32	273,13	338,50	437,00	346,39	387,07	409,08	443,01	444,69	444,43	438,97	427,98	413,77	363,63	336,45	371,79	365,73	334,89	347,64	366,17	380,36	301,58	243,67	300,24	313,19	205,57
AM	200,50	188,60	125,53	152,68	220,97	407,44	338,05	324,88	359,97	399,98	416,99	423,85	427,42	427,45	421,51	374,57	366,94	402,31	395,29	366,68	379,80	397,90	411,04	334,19	276,49	331,05	339,98	178,63
RR	236,89	244,98	90,72	34,13	293,07	453,90	402,85	429,00	426,60	444,98		494,91	493,62	478,39	467,35	415,95	394,23	427,46	420,84	392,62	403,97	421,73	434,85	362,82	310,78	360,62	372,02	121,96
PA	277,41	298,85	252,91	195,72	63,21	151,84	139,65	106,83	150,51	201,89	230,05	238,39	240,73	240,96	245,01	207,46	267,75	302,45	301,32	276,30	300,89	320,93	353,68	279,15	237,45	221,12	223,55	58,47
AP	430,72	459,89	471,32	519,35	86,69	67,87	230,52	180,34	213,26	249,02	274,89	285,20	281,88	285,35	282,88	271,46	323,41	346,25	352,64	330,58	352,61	370,95	404,99	340,43	338,98	284,68	283,11	112,70
TO	263,94	346,46	373,66	428,69	99,02	172,01	46,78	114,35	102,14	174,18	189,00	197,03	195,96	199,55	192,07	104,17	188,13	230,60	227,81	201,58	229,65	251,70	291,35	212,66	196,74	137,49	129,24	121,31
MA	324,83	380,89	369,76	410,50	112,48	146,48	143,08	49,07	64,12	113,07	149,22	167,85	172,03	181,11	180,44	183,03	253,37	257,36	280,72	268,59	292,94	312,14	348,31	279,05	263,02	218,15	214,84	46,95
PI	332,18	400,13	409,11	462,39	165,75	194,01	158,84	72,50	52,85	68,44	99,10	102,54	114,33	131,38	130,24	133,38	226,38	220,68	244,80	257,07	285,53	302,59	340,92	275,47	271,38	214,04	190,70	77,74
CE	347,06	413,91	412,56	446,05	180,82	205,11	185,66	111,72	60,94	32,97	78,54	93,76	113,34	135,74	138,88	159,86	246,73	232,67	262,15	277,47	305,65	321,02	358,56	297,47	290,25	239,38	217,78	47,55
RN	368,51	428,28	469,86		236,23	251,90	218,00	171,50	145,94	72,71	35,29	56,68	70,41	96,93	118,31	167,77	250,28	232,76	261,70	282,42	311,86	326,12	364,22	313,77	315,98	257,53	236,27	28,79
PB	355,55	422,41	463,90		224,02	255,99	214,96	173,70	158,60	90,64	54,62	21,66	41,38	68,18	91,87	147,10	234,22	215,04	245,52	266,77	295,95	311,61	350,57	305,20	310,75	249,12	228,79	47,44
PE	335,11	405,63	442,41	477,80	201,39	225,27	180,86	131,98	137,43	97,88	84,85	35,72	30,27	47,93	70,07	88,35	212,58	196,00	225,41	247,12	277,46	292,40	332,22	280,16	283,95	220,87	198,53	38,87
AL	334,49	402,01	447,28		220,98	254,48	192,14	171,93	147,06	119,86	92,16	67,52	49,25	23,90	35,14	87,46	201,24	180,84	213,68	236,11	267,29	282,04	323,82	279,36	286,43	220,12	200,93	46,58
SE	330,40	389,27	429,50	472,97	223,70	257,78	177,26	177,26	152,57	139,34	120,01	100,31	84,60	55,12	23,28	53,80	184,01	164,61	199,16	222,60	254,96	270,39	310,51	266,80	273,85	204,85	185,76	52,05
BA	301,65	370,97	411,56	458,10	217,28	253,25	131,46	169,54	147,38	140,64	131,71	116,93	88,01	85,89	54,39	46,46	137,68	93,68	163,96	187,98	222,82	240,02	282,75	228,78	238,48	161,81	136,58	36,52
MG	221,79	289,57	334,89	381,98	243,04	287,70	152,17	234,95	227,66	252,58	250,61	238,16	224,99	206,02	176,22	107,99	69,15	89,08	79,78	83,89	136,12	164,34	206,20	137,41	153,71	113,13	90,68	90,25
ES	285,79	348,25	392,25		289,19	321,97	195,64	256,41	228,09	229,80	225,06	214,50	201,87	184,76	161,83	36,05	60,32	25,65	60,31	136,25	174,26	188,19	235,78	203,33	231,89	160,74	157,03	32,63
RJ	290,49	348,97	390,52	435,76	296,43	337,19	201,43	281,13	260,30	260,50	256,80	245,62	236,99	222,18	200,60	143,34	96,40	58,83	30,22	106,04	133,04	147,77	198,95	182,88	221,45	151,63	154,85	23,83
SP	234,89	301,60	344,74	392,80	255,16	299,26	170,78	250,46	250,39	276,02	273,43	263,02	253,93	239,03	222,82	176,32	56,97	137,77	96,45	34,53	74,19	108,92	163,07	88,02	160,23	97,96	114,41	65,01
PR	243,21	311,59	354,01	402,13	282,85	326,29	205,46	279,22	282,01	305,93	302,99	293,20	284,43	271,07	255,23	209,86	128,47	181,12	141,46	63,38	36,95	78,05	114,00	74,94	171,27	135,76	156,93	71,72
SC	266,92	329,92	372,29	415,26	314,14	355,49	235,86	311,67	310,62	335,13	331,37	321,02	314,95	301,62	286,07	234,50	152,59	194,52	150,65	111,87	63,50	33,20	69,46	128,17	208,04	174,77	192,77	63,37
RS	278,42	340,81	383,81	425,31	328,29	363,88	251,32	327,03	326,92	348,01	344,82	336,00	328,59	310,42	294,89	252,70	177,50	215,82	177,97	142,60	91,62	67,83	37,46	140,32	217,08	192,56	212,33	71,11
MS	209,33	277,71	316,34		267,94		206,74	275,94	279,34	306,94	307,40	308,05	301,72	286,93	272,96	210,02	115,02	198,54	164,55	104,46	78,90	113,57	134,26	65,17	164,26	118,33	154,93	120,21
MT	131,21	213,97	276,41	289,75	194,44	228,08	156,14	135,99	165,31	248,69	234,49	238,72	263,60	258,65	262,75	192,67	192,08	244,75	235,65	195,64	211,75	236,86	259,96	147,00	67,45	134,25	154,51	193,25
GO	210,60	280,94	326,75	374,49	210,25	263,88	124,15	206,17	211,22	249,22	254,98	247,86	237,05	222,62	204,04	140,28	73,33	161,97	157,08	86,26	153,52	184,86	224,77	117,44	150,69	45,38	56,52	127,80
DF	218,11	289,93	333,01	382,77	208,92	259,74	98,93	204,83	191,42	227,54	234,55	231,19	218,99	207,26	188,90	103,65	93,93	154,92	150,23	126,24	160,08	183,14	228,43	140,82	143,58	51,65		145,42
Exterior	190,14	174,36	43,61	133,43	33,70	82,79	142,92	52,32	86,73	21,89	4,99	39,00	27,71	50,48	57,37	55,74	74,81	23,98	8,71	46,39	63,62	28,44	52,20	138,61	194,62	132,50	145,43	

R – Rodoviário

C8 – Fumo em folha

UF Origem	UF Destino																											
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA R	AP R	TO R	MA R	PI R	CE R	RN R	PB R	PE R	AL R	SE R	BA R	MG R	ES R	RJ R	SP R	PR R	SC R	RS R	MS R	MT R	GO R	DF R	Exterior R
RO	28,33	71,40	118,50		213,00	267,14	177,10			251,88	255,11	254,40	248,51	239,25	229,03	211,04	172,32	201,22	194,55	169,72	174,88	193,96		146,00	91,02	146,97	155,03	
AC	88,73	47,63	145,04		241,54	303,75	236,11			299,53	305,08	302,25	296,19	288,94	279,14	263,31	228,33	252,97	248,04	226,09	230,47	250,65		206,05	164,79	205,87	212,98	
AM	64,64	59,34	94,99		190,53	251,22	213,21		217,18	260,57	275,76	270,38	272,98	270,68	270,10	248,80	212,77	238,02	234,35	211,49	215,04	227,68		187,38	147,36	191,03	198,87	
RR	163,85	171,80	82,64	18,37	251,92	315,20	278,47	272,87	288,54	307,59	342,35	341,19	335,94	329,41	320,58	306,21	274,09	295,73	290,54	270,62	274,77	290,98	292,48	252,88	216,41	252,66	258,26	92,16
PA	167,43	182,30	182,08		66,25	139,63	99,41	78,33	116,27	152,58	173,16	176,58	172,93	175,47	176,41	159,63	181,22	206,34	203,70	186,27	199,10	218,35	235,27	181,69	146,19	145,37	146,15	27,81
AP					60,50	36,14				151,52		176,78	174,58	175,92	176,88	168,20	198,38		223,96	209,47						175,77		
TO	173,64	218,58	247,55		89,77	129,37	40,32	54,04	87,72	129,45	144,50	146,02	142,39	139,74	129,66	91,12	119,47	148,93	145,94	125,53	142,25	159,87	175,61	134,65	122,98	80,99	82,38	96,62
MA	214,40	251,67	249,91		67,27	102,97	88,79	32,75	36,72	81,56	108,78	116,38	114,14	118,93	119,35	117,27	161,77	169,86	182,05	171,59	186,02	200,11	221,45	179,99	167,30	135,20	134,66	50,78
PI	214,51	248,95	270,55		100,21	129,45	96,43	40,30	35,25	55,91	93,07	105,70	103,49	109,67	110,62	102,26	144,87	154,22	163,88	161,84	177,75	187,99		172,95	168,90	128,84	114,81	
CE	229,68		304,40		122,03	147,58	134,59	91,58	42,48	28,63	37,03	50,88	66,61	78,11	79,41	81,25	151,56	141,22	161,82	175,76	196,72	201,52		198,76	195,02	156,99	144,22	
RN					132,13					36,19	22,76	47,38	62,18	71,76	82,25	86,08	152,31	146,29	165,84	181,71						161,54		
PB					129,33					46,34	41,43	31,03	55,98	65,20	71,58	70,14	144,84		158,65							150,95		32,55
PE					125,56		104,85		48,33	73,47	73,77	66,55	59,96	50,76	46,96	16,29	126,84	118,81	140,58	153,14	170,41				166,78	131,36	116,57	
AL					146,32				112,65	83,28	67,77	51,33	41,26	15,72	22,66	40,34	131,44	123,50	146,29	162,38						145,43		40,24
SE					148,67		122,85			88,52	70,09	56,04	44,93	21,87	17,75	37,82	128,77	115,58	141,86	153,68	174,69				180,49	142,35	132,33	36,72
BA	164,45	218,49	247,83		133,35		47,34	100,18	90,18	130,92	135,35	119,95	110,34	104,15	80,82	49,11	93,47	112,23	120,91	112,69	131,60	146,03		124,71	123,69	75,02	58,92	20,03
MG	155,22	203,54	231,86		160,54	188,94	83,70	148,86	137,96	161,26	161,74	153,97	145,98	135,68	119,84	86,15	35,28	38,92	49,71	52,20	88,63	104,80	150,78	93,65	107,34	48,38	38,74	77,32
ES										152,43		143,10	136,30	124,47	107,83	49,83	34,90	22,57	48,39	89,40						101,59		
RJ										166,33			148,80		126,58	79,26	25,90	32,38	25,97	68,14	93,85					99,71	99,74	
SP	170,25	214,53	242,41	276,44	187,50	217,66	130,79	182,13	181,84	199,80	195,84	190,71	182,94	174,06	160,54	142,35	48,02	94,84	52,03	30,67	33,44	52,95	103,38	74,93	120,41	83,68	96,73	44,41
PR	168,39	212,93	240,83	273,16	196,86	224,96	144,14	192,75	197,09	213,76	211,14	205,29	198,64	189,37	178,48	160,16	90,49	125,85	94,89	59,56	29,23	55,01	84,86	64,12	120,66	97,18	109,87	54,06
SC	187,87	231,47	258,73	283,29	213,22	240,87	162,38	208,48	212,50	224,39	222,23	215,26	209,48	200,56	189,34	171,30	106,02	132,38	100,81	77,00	46,89	25,24	59,05	101,45	144,61	122,52	130,68	28,09
RS	197,35	240,54	266,10	291,43	231,89	260,03	182,14	224,17	225,99	243,45	242,02	236,40	231,02	221,53	211,33	193,90	135,04	158,23	130,77	110,74	88,72	66,13	34,30	113,06	154,47	145,35	157,04	48,36
MS	144,50	193,64	222,59	258,58	193,04	222,32	139,32	188,95	190,69	213,13	216,16	211,59	204,76	196,17	184,90	165,47	105,00	142,08	120,79	81,88	64,15	95,09	104,16	38,84	85,68	92,82	105,21	98,71
MT	79,83	149,90	184,93		134,11	200,76	119,78	131,25	152,48	189,76	203,37	204,54	201,19	198,98	190,76	167,65	135,54	170,45	161,35	133,13	140,51	162,15	168,17	110,71	48,12	96,87	106,09	133,49
GO	142,96	194,89	227,77		141,98	173,09	66,46	141,43	136,15	161,49	161,69	160,41	152,37	144,13	130,08	76,56	58,30	112,37	106,18	76,71	96,91	120,53	154,00	81,03	82,36	32,41	41,49	87,28
DF	147,34	196,23	226,81		144,93		62,45	132,02	126,34	154,59	158,45	156,83	148,37	140,06	127,58	97,23	65,61	105,51	102,00	84,86	116,26	122,68		96,99	98,05	32,85		
Exterior	139,92	119,39	34,39	91,11	13,08	57,32	102,39	35,88	63,47	14,91	8,92	28,65	18,34	35,53	39,79	34,42	50,19	13,23	8,08	31,82	42,76	14,81	27,52	95,20	129,48	90,55	99,10	

R – Rodoviário

C9 – Algodão herbáceo

UF Origem	UF Destino																							
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA F	PA R	AP R	TO F	TO R	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN F	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL F	AL R	SE F
RO	70,12	120,17	189,23	244,09		308,81	393,04		258,70		321,85		326,70		361,26		365,21		360,51		355,47		344,11	
AC	87,87	61,90	185,78	252,78		320,48	414,37		322,45		388,28		388,82		420,43		430,14		425,28		414,46		407,75	
AM	136,03	143,80	115,72	115,51		295,98	416,12				369,54		374,69		410,23		469,52		466,64		460,39		448,92	
RR	219,80	256,41	118,72	24,97		302,78	465,25		414,89		413,50		424,23		457,70		510,13		505,58		497,01		490,27	
PA	297,81	331,64	305,72			42,25	89,13		132,33		92,38		128,04		178,61		213,16		217,51		214,88		222,05	
AP						83,64	48,23				141,17		170,72		218,04		254,35				256,72		260,69	
TO	283,17	325,71	362,68			160,46	219,94	11,28	62,94	118,00	164,59		168,46		207,76		220,69		215,04		203,37		194,99	
MA	311,66	359,44	375,31	444,49	43,37	98,56	147,93	36,77	89,24	21,24	41,82	26,55	71,59	83,10	139,65		168,89		174,14		166,84		176,90	
PI	348,20	396,37	404,65	458,04		156,37	197,21		136,63	64,38	108,83	42,39	68,10	56,55	93,65		133,87		162,71		162,21		176,38	
CE	385,01	415,68	404,32			172,67	211,69		176,64	88,31	115,77	61,33	75,44	21,20	39,60		64,53	78,76	102,20	92,55	115,56		144,54	
RN															52,03						73,04			
PB														56,95	74,87		50,23	16,48	28,09	38,56	35,51		62,72	
PE			452,65			205,20	236,51		196,03		164,05		120,48	88,07	98,80		62,25	31,12	26,83	21,55	22,28		50,15	
AL															125,91		90,59		71,78		53,58		23,20	
SE						219,76					182,18		146,24		139,12		109,40		88,48		76,15		43,39	13,99
BA	268,07	327,70	367,71	413,15		188,18	238,52		75,65		168,93		153,65		189,46		195,22		192,13	38,68	175,77		158,96	52,61
MG	240,62	305,83	361,50	412,21		259,39	303,52		159,11		240,73		228,23		237,69		238,72		226,14	140,86	212,85	180,38	196,84	141,94
ES	277,04	349,75	393,32	438,25		284,73	323,49		203,10		248,67		229,77		226,25		220,50		209,23		198,86		181,56	160,23
RJ			385,00			288,67					274,12		234,81		248,60		249,84		237,22		225,39		208,44	154,68
SP	270,03	301,46	355,64			266,42	310,13		189,92		273,14		266,68		284,44		283,91		271,22	178,40	264,00		251,13	171,02
PR	269,05	309,47	356,27	394,63		289,58	331,89		221,28		293,76		287,71		312,11		311,81		299,80	214,53	291,14		278,43	214,66
SC	309,33	352,08	393,21	433,94		308,42	349,42		241,41		309,93		299,33		318,40		320,13		308,66		299,31		287,95	268,98
RS	329,93	371,72	411,20	455,91		357,05	396,13		295,42		358,82		349,15		364,78		365,46		354,63	229,47	347,37	271,08	335,63	233,56
MS	204,75	268,67	321,40	355,02		261,60	314,78		196,83		271,44		274,62		291,64		300,66		291,77		283,33		273,41	251,07
MT	135,75	219,03	267,96	320,33		249,63	317,65		193,22		259,77		270,47		304,14		316,71		312,99		302,75		291,47	274,78
GO	220,43	275,71	322,93	361,52		208,96	256,02		114,20		207,88		207,67		252,66		256,18		251,29		239,02		225,94	209,00
DF			335,59			213,73	259,74		106,79		208,74		192,26		228,93		237,40		231,67		219,01		208,02	188,50
Exterior	147,98	177,47	63,51	132,89	78,57	24,04	84,24	74,94	142,75	17,39	27,94	50,07	92,68	41,12	7,19	0,74	6,79	39,55	40,59	58,28	20,44		50,02	45,59

R – Rodoviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																							
	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP F	SP R	PR F	PR R	SC F	SC R	RS F	RS R	MS F	MS R	MT F	MT R	GO F	GO R	DF F	DF R	Exterior F	Exterior R
RO		241,88		277,92		273,02		243,24		256,18		286,55		304,24		216,85		141,07		211,81		212,43		167,46
AC		319,65		350,49		343,53		318,38		319,70		346,56		375,95		286,68		229,59		278,92		289,93		174,36
AM		364,51		392,55		390,32		368,05														335,59		202,58
RR		410,61		437,67		431,46		407,30		418,85		431,76		440,85		368,49		320,59		375,48		383,07		133,43
PA		263,97		291,47		291,03		270,59		301,67		320,57		363,21		285,84		225,07		215,53		214,09	78,93	84,32
AP		309,57				331,34		315,40																
TO		157,42		197,48		193,67		180,97		205,50		227,20		261,64		181,95		175,55	58,07	102,37		91,00		
MA		226,85		244,48		255,79		240,40		257,38		274,52		311,27		246,78		229,27		178,71		194,52		
PI		230,42		242,68		258,94		247,40		262,44		274,88		313,87		261,03		243,97		204,68		214,39		
CE		252,57		245,15		272,19		289,06		315,22		298,57				298,31		293,36		242,21		228,42	38,76	38,15
RN																								
PB																								
PE		198,24		188,22		225,18		244,80		261,68										208,00		204,50		46,31
AL						218,37																		
SE	128,95			168,45	154,02		163,14																	
BA	93,59	151,23	39,10	179,35	125,56	181,02	132,74	174,11	178,60	200,42	176,66	217,96	217,93	258,84		198,24		207,22		113,35		91,05	53,56	65,01
MG	29,07	50,10	66,05	72,42	57,23	66,94	57,69	72,72	103,36	131,58	117,77	152,98	149,56	200,74		151,87	116,61	180,83	64,70	96,38	81,71	74,34	61,28	68,60
ES	66,22	85,16	16,44	33,12	57,22	79,42	94,10	136,12	145,68	175,82	146,29	184,67	172,97	231,72		201,89		223,91	120,23	160,44	121,68	151,39	17,30	43,00
RJ	49,59	64,89	58,01	68,55	22,59	28,77	56,09	89,71	133,57	149,45		158,21	158,92	217,53		188,70		213,26	128,77	144,89	128,33	148,29	23,32	42,56
SP	63,44	84,00	105,48	139,53	64,56	73,08	22,53	30,50	41,95	61,00	73,55	99,45	104,04	157,26	34,88	89,73	104,79	155,89	93,18	92,09	105,23	117,41	53,69	67,01
PR	125,33	131,92	154,69	175,23	123,11	125,43	82,62	79,70	24,28	35,87	48,91	64,94	91,18	109,20	24,62	80,80		169,20	115,94	141,36	127,44	159,57	60,10	76,43
SC	125,01	149,09	151,58	180,97	116,40	137,14	78,10	96,64	32,27	46,77	13,40	27,67	52,59	77,65		149,46		222,52		171,22	134,59	183,96	6,60	7,21
RS	144,79	208,66	167,86	237,04	136,39	198,92	104,72	165,29	76,24	128,85	37,38	97,87	31,43	56,74		177,30		249,33	158,29	224,29	209,54	242,49	21,93	15,29
MS	113,39	140,40		192,47	116,71	178,80	88,31	124,51	24,62	107,29		159,60		179,59	31,11	73,60	22,05	108,36		92,47		143,40		108,94
MT	118,77	187,45		229,85	140,43	221,79	119,21	187,86		183,61		218,49		232,72	32,25	131,47	88,98	65,01		123,43		151,81	136,94	226,88
GO	74,13	102,98	116,75	164,61	120,90	150,51	81,89	115,39	106,56	130,12	125,67	160,85	154,09	197,34		110,00		112,57	35,96	38,74	18,99	45,59	92,85	141,30
DF	85,40	94,93	121,57		123,25	149,23	96,90	123,73	117,62	156,14		180,02	177,04			142,30		139,32	20,19	42,85		101,34		
Exterior	61,08	71,13	13,69	7,42	5,28	5,36	30,80	26,59	33,82	52,73	23,59	28,75	50,68	64,80	81,89	138,04	146,58	192,39	97,66	136,24	101,34			

R – Rodoviário; F – Ferroviário

C10 – Frutas cítricas

UF Origem	UF Destino																											
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA R	AP R	TO R	MA R	PI R	CE R	RN R	PB R	PE R	AL R	SE R	BA R	MG R	ES R	RJ R	SP R	PR R	SC R	RS R	MS R	MT R	GO R	DF R	Exterior R
RO	55,60	139,50	142,65	220,26	277,71	385,22	273,16	328,47	339,64	385,21	390,42	383,26	379,14	367,26	354,28	296,93	267,59	307,64	300,92	266,77	280,14	300,98	315,93	229,56	158,30	228,05	243,26	148,39
AC	139,77	68,92	174,32	273,13	338,50	437,00	346,39	387,07	409,08	443,01	444,69	444,43	438,97	427,98	413,77	363,63	336,45	371,79	365,73	334,89	347,64	366,17	380,36	301,58	243,67	300,24	313,19	205,57
AM	200,50	188,60	125,53	152,68	220,97	407,44	338,05	324,88	359,97	399,98	416,99	423,85	427,42	427,45	421,51	374,57	366,94	402,31	395,29	366,68	379,80	397,90	411,04	334,19	276,49	331,05	339,98	178,63
RR	236,89	244,98	90,72	34,13	293,07	453,90	402,85	429,00	426,60	444,98		494,91	493,62	478,39	467,35	415,95	394,23	427,46	420,84	392,62	400,97	421,73	434,85	362,82	310,78	360,62	372,02	121,96
PA	277,41	298,85	252,91	195,72	63,21	151,84	139,65	106,83	150,51	201,89	230,05	238,39	240,73	240,96	245,01	207,46	267,75	302,45	301,32	276,30	300,89	320,93	353,68	279,15	237,45	221,12	223,55	58,47
AP	430,72	459,89	471,32	519,35	86,69	67,87	230,52	180,34	213,26	249,02	274,89	285,20	281,88	285,35	282,88	271,46	323,41	346,25	352,64	330,58	352,61	370,95	404,99	340,43	338,98	284,68	283,11	112,70
TO	263,94	346,46	373,66	428,69	99,02	172,01	46,78	114,35	102,14	174,18	189,00	197,03	195,96	199,55	192,07	104,17	188,13	230,60	227,81	201,58	229,65	251,70	291,35	212,66	196,74	137,49	129,24	121,31
MA	324,83	380,89	369,76	410,50	112,48	146,48	143,08	49,07	64,12	113,07	149,22	167,85	172,03	181,11	180,44	183,03	253,37	257,36	280,72	268,59	292,94	312,14	348,31	279,05	263,02	218,15	214,84	46,95
PI	332,18	400,13	409,11	462,39	165,75	194,01	158,84	72,50	52,85	68,44	99,10	102,54	114,33	131,38	130,24	133,38	226,38	220,68	244,80	257,07	285,53	302,59	340,92	275,47	271,38	214,04	190,70	77,74
CE	347,06	413,91	412,56	446,05	180,82	205,11	185,66	111,72	60,94	32,97	78,54	93,76	113,34	135,74	138,88	159,86	246,73	232,67	262,15	277,47	305,65	321,02	358,56	297,47	290,25	239,38	217,78	47,55
RN	368,51	428,28	469,86		236,23	251,90	218,00	171,50	145,94	72,71	35,29	56,68	70,41	96,93	118,31	167,77	250,28	232,76	261,70	282,42	311,86	326,12	364,22	313,77	315,98	257,53	236,27	28,79
PB	355,55	422,41	463,90		224,02	255,99	214,96	173,70	158,60	90,64	54,62	21,66	41,38	68,18	91,87	147,10	234,22	215,04	245,52	266,77	295,95	311,61	350,57	305,20	310,75	249,12	228,79	47,44
PE	335,11	405,63	442,41	477,80	201,39	225,27	180,86	131,98	137,43	97,88	84,85	35,72	30,27	47,93	70,07	88,35	212,58	196,00	225,41	247,12	277,46	292,40	332,22	280,16	283,95	220,87	198,53	38,87
AL	334,49	402,01	447,28		220,98	254,48	192,14	171,93	147,06	119,86	92,16	67,52	49,25	23,90	35,14	87,46	201,24	180,84	213,68	236,11	267,29	282,04	323,82	279,36	286,43	220,12	200,93	46,58
SE	330,40	389,27	429,50	472,97	223,70	257,78	177,26	177,26	152,57	139,34	120,01	100,31	84,60	55,12	23,28	53,80	184,01	164,61	199,16	222,60	254,96	270,39	310,51	266,80	273,85	204,85	185,76	52,05
BA	301,65	370,97	411,56	458,10	217,28	253,25	131,46	169,54	147,38	140,64	131,71	116,93	88,01	85,89	54,39	46,46	137,68	93,68	163,96	187,98	222,82	240,02	282,75	228,78	238,48	161,81	136,58	36,52
MG	221,79	289,57	334,89	381,98	243,04	287,70	152,17	234,95	227,66	252,58	250,61	238,16	224,99	206,02	176,22	107,99	69,15	89,08	79,78	83,89	136,12	164,34	206,20	137,41	153,71	113,13	90,68	90,25
ES	285,79	348,25	392,25		289,19	321,97	195,64	256,41	228,09	229,80	225,06	214,50	201,87	184,76	161,83	36,05	60,32	25,65	60,31	136,25	174,26	188,19	235,78	203,33	231,89	160,74	157,03	32,63
RJ	290,49	348,97	390,52	435,76	296,43	337,19	201,43	281,13	260,30	260,50	256,80	245,62	236,99	222,18	200,60	143,34	96,40	58,83	30,22	106,04	133,04	147,77	198,95	182,88	221,45	151,63	154,85	23,83
SP	234,89	301,60	344,74	392,80	255,16	299,26	170,78	250,46	250,39	276,02	273,43	263,02	253,93	239,03	222,82	176,32	56,97	137,77	96,45	34,53	74,19	108,92	163,07	88,02	160,23	97,96	114,41	65,01
PR	243,21	311,59	354,01	402,13	282,85	326,29	205,46	279,22	282,01	305,93	302,99	293,20	284,43	271,07	255,23	209,86	128,47	181,12	141,46	63,38	36,95	78,05	114,00	74,94	171,27	135,76	156,93	71,72
SC	266,92	329,92	372,29	415,26	314,14	355,49	235,86	311,67	310,62	335,13	331,37	321,02	314,95	301,62	286,07	234,50	152,59	194,52	150,65	111,87	63,50	33,20	69,46	128,17	208,04	174,77	192,77	63,37
RS	278,42	340,81	383,81	425,31	328,29	363,88	251,32	327,03	326,92	348,01	344,82	336,00	328,59	310,42	294,89	252,70	177,50	215,82	177,97	142,60	91,62	67,83	37,46	140,32	217,08	192,56	212,33	71,11
MS	209,33	277,71	316,34		267,94		206,74	275,94	279,34	306,94	307,40	308,05	301,72	286,93	272,96	210,02	115,02	198,54	164,55	104,46	78,90	113,57	134,26	65,17	164,26	118,33	154,93	120,21
MT	131,21	213,97	276,41	289,75	194,44	228,08	156,14	135,99	165,31	248,69	234,49	238,72	263,60	258,65	262,75	192,67	192,08	244,75	235,65	195,64	211,75	236,86	259,96	147,00	67,45	134,25	154,51	193,25
GO	210,60	280,94	326,75	374,49	210,25	263,88	124,15	206,17	211,22	249,22	254,98	247,86	237,05	222,62	204,04	140,28	73,33	161,97	157,08	86,26	153,52	184,86	224,77	117,44	150,69	45,38	56,52	127,80
DF	218,11	289,93	333,01	382,77	208,92	259,74	98,93	204,83	191,42	227,54	234,55	231,19	218,99	207,26	188,90	103,65	93,93	154,92	150,23	126,24	160,08	183,14	228,43	140,82	143,58	51,65		145,42
Exterior	190,14	174,36	43,61	133,43	33,70	82,79	142,92	52,32	86,73	21,89	4,99	39,00	27,71	50,48	57,37	55,74	74,81	23,98	8,71	46,39	63,62	28,44	52,20	138,61	194,62	132,50	145,43	

R – Rodoviário

C11 – Café em grão

UF Origem	UF Destino																											
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA F	PA R	AP R	TO F	TO R	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN F	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL F	AL R	SE F	SE R	BA F	BA R	
RO	70,12	120,17	189,23	244,09		308,81	393,04		258,70		321,85		326,70		361,26		365,21		360,51		355,47		344,11		330,93		306,70	
AC	87,87	61,90	185,78	252,78		320,48	414,37		322,45		388,28		388,82		420,43		430,14		425,28		414,46		407,75		392,36		378,49	
AM	136,03	143,80	115,72	115,51		295,98	416,12				369,54		374,69		410,23		469,52		466,64		460,39		448,92		433,14		424,50	
RR	219,80	256,41	118,72	24,97		302,78	465,25		414,89		413,50		424,23		457,70		510,13		505,58		497,01		490,27		476,37		461,95	
PA	297,81	331,64	305,72			42,25	89,13		132,33		92,38		128,04		178,61		213,16		217,51		214,88		222,05		222,73		217,92	
AP						83,64	48,23				141,17		170,72		218,04		254,35				256,72		260,69		257,99		257,28	
TO	283,17	325,71	362,68			160,46	219,94	11,28	62,94	118,00	164,59		168,46		207,76		220,69		215,04		203,37		194,99		174,96		146,98	
MA	311,66	359,44	375,31	444,49	43,37	98,56	147,93	36,77	89,24	21,24	41,82	26,55	71,59	83,10	139,65		168,89		174,14		166,84		176,90		174,45		172,11	
PI	348,20	396,37	404,65	458,04		156,37	197,21		136,63	64,38	108,83	42,39	68,10	56,55	93,65		133,87		162,71		162,21		176,38		180,70	153,95	170,51	
CE	385,01	415,68	404,32			172,67	211,69		176,64	88,31	115,77	61,33	75,44	21,20	39,60		64,53	78,76	102,20	92,55	115,56		144,54		149,76		161,91	
RN															52,03		36,42		61,59		73,04							
PB														56,95	74,87		50,23	16,48	28,09	38,56	35,51		62,72		101,79		120,35	
PE			452,65			205,20	236,51		196,03		164,05		120,48	88,07	98,80		62,25	31,12	26,83	21,55	22,28		50,15		61,26		79,16	
AL															125,91		90,59		71,78		53,58		23,20		37,26		75,08	
SE						219,76					182,18		146,24		139,12		109,40		88,48		76,15		43,39	13,99	16,31	40,49	56,38	
BA	268,07	327,70	367,71	413,15		188,18	238,52		75,65		168,93		153,65		189,46		195,22		192,13	38,68	175,77		158,96	52,61	142,91	28,59	111,07	
MG	240,62	305,83	361,50	412,21		259,39	303,52		159,11		240,73		228,23		237,69		238,72		226,14	140,86	212,85	180,38	196,84	141,94	167,47	119,27	145,55	
ES	277,04	349,75	393,32	438,25		284,73	323,49		203,10		248,67		229,77		226,25		220,50		209,23		198,86		181,56	160,23	160,88	13,46	136,59	
RJ			385,00			288,67					274,12		234,81		248,60		249,84		237,22		225,39		208,44	154,68	181,48	141,91	154,00	
SP	270,03	301,46	355,64			266,42	310,13		189,92		273,14		266,68		284,44		283,91		271,22	178,40	264,00		251,13	171,02	226,04	159,38	202,37	
PR	269,05	309,47	356,27	394,63		289,58	331,89		221,28		293,76		287,71		312,11		311,81		299,80	214,53	291,14		278,43	214,66	253,95	201,09	230,46	
SC	309,33	352,08	393,21	433,94		308,42	349,42		241,41		309,93		299,33		318,40		320,13		308,66		299,31		287,95		268,98	193,10	246,86	
RS	329,93	371,72	411,20	455,91		357,05	396,13		295,42		358,82		349,15		364,78		365,46		354,63	229,47	347,37	271,08	335,63	233,56	318,92	222,46	297,15	
MS	204,75	268,67	321,40	355,02		261,60	314,78		196,83		271,44		274,62		291,64		300,66		291,77		283,33		273,41		251,07		240,25	
MT	135,75	219,03	267,96	320,33		249,63	317,65		193,22		259,77		270,47		304,14		316,71		312,99		302,75		291,47		274,78		254,72	
GO	220,43	275,71	322,93	361,52		208,96	256,02		114,20		207,88		207,67		252,66		256,18		251,29		239,02		225,94		209,00		178,68	
DF			335,59			213,73	259,74		106,79		208,74		192,26		228,93		237,40		231,67		219,01		208,02		188,50		162,83	
Exterior	147,98	177,47	63,51	132,89	78,57	24,04	84,24	74,94	142,75	17,39	27,94	50,07	92,68	41,12	7,19	0,74	6,79	39,55	40,59	58,28	20,44		50,02	45,59	63,46	16,69	29,42	

R – Rodoviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																							
	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP F	SP R	PR F	PR R	SC F	SC R	RS F	RS R	MS F	MS R	MT F	MT R	GO F	GO R	DF F	DF R	Exterior F	Exterior R
RO		241,88		277,92		273,02		243,24		256,18		286,55		304,24		216,85		141,07		211,81		212,43		167,46
AC		319,65		350,49		343,53		318,38		319,70		346,56		375,95		286,68		229,59		278,92		289,93		174,36
AM		364,51		392,55		390,32		368,05														335,59		202,58
RR		410,61		437,67		431,46		407,30		418,85		431,76		440,85		368,49		320,59		375,48		383,07		133,43
PA		263,97		291,47		291,03		270,59		301,67		320,57		363,21		285,84		225,07		215,53		214,09	78,93	84,32
AP		309,57				331,34		315,40																
TO		157,42		197,48		193,67		180,97		205,50		227,20		261,64		181,95		175,55	58,07	102,37		91,00		
MA		226,85		244,48		255,79		240,40		257,38		274,52		311,27		246,78		229,27		178,71		194,52		
PI		230,42		242,68		258,94		247,40		262,44		274,88		313,87		261,03		243,97		204,68		214,39		
CE		252,57		245,15		272,19		289,06		315,22		298,57				298,31		293,36		242,21		228,42	38,76	38,15
RN																								
PB																								
PE		198,24		188,22		225,18		244,80		261,68										208,00		204,50		46,31
AL						218,37																		
SE	128,95			168,45	154,02		163,14																	
BA	93,59	151,23	39,10	179,35	125,56	181,02	132,74	174,11	178,60	200,42	176,66	217,96	217,93	258,84		198,24		207,22		113,35		91,05	53,56	65,01
MG	29,07	50,10	66,05	72,42	57,23	66,94	57,69	72,72	103,36	131,58	117,77	152,98	149,56	200,74		151,87	116,61	180,83	64,70	96,38	81,71	74,34	61,28	68,60
ES	66,22	85,16	16,44	33,12	57,22	79,42	94,10	136,12	145,68	175,82	146,29	184,67	172,97	231,72		201,89		223,91	120,23	160,44	121,68	151,39	17,30	43,00
RJ	49,59	64,89	58,01	68,55	22,59	28,77	56,09	89,71	133,57	149,45		158,21	158,92	217,53		188,70		213,26	128,77	144,89	128,33	148,29	23,32	42,56
SP	63,44	84,00	105,48	139,53	64,56	73,08	22,53	30,50	41,95	61,00	73,55	99,45	104,04	157,26	34,88	89,73	104,79	155,89	93,18	92,09	105,23	117,41	53,69	67,01
PR	125,33	131,92	154,69	175,23	123,11	125,43	82,62	79,70	24,28	35,87	48,91	64,94	91,18	109,20	24,62	80,80		169,20	115,94	141,36	127,44	159,57	60,10	76,43
SC	125,01	149,09	151,58	180,97	116,40	137,14	78,10	96,64	32,27	46,77	13,40	27,67	52,59	77,65		149,46		222,52		171,22	134,59	183,96	6,60	7,21
RS	144,79	208,66	167,86	237,04	136,39	198,92	104,72	165,29	76,24	128,85	37,38	97,87	31,43	56,74		177,30		249,33	158,29	224,29	209,54	242,49	21,93	15,29
MS	113,39	140,40		192,47	116,71	178,80	88,31	124,51	24,62	107,29		159,60		179,59	31,11	73,60	22,05	108,36		92,47		143,40		108,94
MT	118,77	187,45		229,85	140,43	221,79	119,21	187,86		183,61		218,49		232,72	32,25	131,47	88,98	65,01		123,43		151,81	136,94	226,88
GO	74,13	102,98	116,75	164,61	120,90	150,51	81,89	115,39	106,56	130,12	125,67	160,85	154,09	197,34		110,00		112,57	35,96	38,74	18,99	45,59	92,85	141,30
DF	85,40	94,93	121,57		123,25	149,23	96,90	123,73	117,62	156,14		180,02	177,04			142,30		139,32	20,19	42,85			101,34	
Exterior	61,08	71,13	13,69	7,42	5,28	5,36	30,80	26,59	33,82	52,73	23,59	28,75	50,68	64,80	81,89	138,04	146,58	192,39	97,66	136,24	101,34			

R – Rodoviário; F – Ferroviário

C12 – Produtos da exploração florestal e silvicultura

UF Origem	UF Destino																									
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA F	PA R	AP R	TO F	TO R	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL R	SE F	SE R	BA F	BA R	
RO	52,70	99,67	167,25	230,54		295,45			262,40		350,32		348,18		379,38	387,67		382,29		376,96	365,97		351,74		333,44	
AC	126,24	102,97	237,95	274,47		366,90	501,25		342,89		425,50		419,38		441,98	445,19		439,20		433,34	418,53		405,21		400,51	
AM	138,12	149,19	227,52	202,33		340,55	469,78		350,81		376,22		381,77		424,24	449,94		450,56		449,30	450,48		431,45		408,96	
RR	203,06	256,40	89,76	31,48		363,95			382,37		406,30		410,53		445,42	498,40		493,88		488,63	478,42		465,33		452,15	
PA	316,82	317,23	299,76	333,37	28,97	98,36	138,13		147,62	48,00	146,30		160,65		208,08	244,11		245,69		246,16	250,24		234,99		249,55	
AP	403,51	450,78	444,65	469,15		138,02	62,65		206,25		148,46		174,45		218,75	251,72		255,26		255,62	260,45		247,01		258,55	
TO	246,53	334,65	378,29			115,93	234,14	11,28	53,78	48,98	107,97		145,25		194,35	210,72		211,27		206,55	200,63		183,59		131,48	
MA	317,95	370,53	381,91	422,16	43,25	103,56	191,01	23,20	106,52	41,54	64,97	34,47	74,20	76,40	125,14	160,15		164,99		164,46	171,65		158,23		177,37	
PI	315,21	381,25	417,34			136,98	245,06		142,90	51,55	107,70	42,42	56,37	58,70	93,09	118,29		119,45		126,75	133,18		117,64		131,81	
CE	345,69	412,09	418,20			175,78	242,68		178,79	62,59	118,28	37,44	73,88	43,25	46,14	81,43	60,13	104,46	69,45	115,05	125,88		123,32		148,37	
RN		416,65	456,39			205,21	265,33		204,62		154,13		117,08		67,62	42,24		60,16		81,00	94,27		110,61		140,47	
PB		407,80	450,25			202,59	265,05		199,03		156,61		119,36	57,09	86,41	63,99	46,09	50,73	53,84	70,60	76,39		92,78		119,23	
PE	322,56	396,78	437,56			187,77	257,47		179,29		137,76		98,69		103,48	93,70		84,52		75,46	70,31		77,08		76,91	
AL		397,71	438,28			211,90			191,91		166,49		130,51		123,90	102,72		78,36		66,88	39,16		54,43		54,42	
SE		395,35	434,70			210,73			189,11		169,34		133,14		127,76	109,89		88,52		77,05	34,92	20,18	28,79	37,00	46,30	
BA	288,81	347,06	393,01	406,14		200,95	287,31		126,35		177,99		149,64		173,19	174,28		165,44		154,25	140,46	79,45	119,14	47,34	71,13	
MG	269,27	327,87	375,08			235,25	324,99		160,76		224,11		201,26		216,46	212,37		200,70		192,67	157,20	115,34	149,21	95,49	111,98	
ES		348,91	391,54			281,17			209,70		254,31		223,66		226,02	220,86		210,18		200,58			162,41	9,01	103,55	
RJ	270,52	347,09	389,56			277,59	364,26		207,50		268,84		247,33		252,14	248,66		238,16		229,81	203,05		193,78		124,36	
SP	254,91	320,52	364,04			256,61	350,15		190,57		266,59		268,27		287,88	285,80		275,74		267,28	250,96		233,95		200,34	
PR	263,02	323,34	368,71			273,99	367,43		211,29		283,76		288,33		314,35	312,83		304,73		296,10	284,68		264,72		224,64	
SC	270,86	338,54	384,23			294,92	381,87		227,84		305,08		303,15		324,45	321,64		311,71		304,69	285,69		271,99		229,09	
RS	295,12	353,36	395,24	414,31		324,29	407,88		264,30		336,93		335,81		355,75	353,68		343,79		335,73	321,12		306,64		269,26	
MS	212,05	287,15	332,16			242,77	337,97		177,08		251,55		263,63		293,87	293,09		283,27		276,35			242,61		232,16	
MT	116,41	214,20	256,45	300,61		223,72	378,28		202,62		251,02		266,70		308,35	324,08		326,97		321,40			302,24		269,14	
GO	245,83	304,88	348,69			169,99	275,76		86,24		179,47		193,14		234,75	238,49		235,70		228,84	212,14		193,05		148,23	
DF																									144,59	
Exterior																										

R – Rodoviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																							
	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP F	SP R	PR F	PR R	SC F	SC R	RS F	RS R	MS F	MS R	MT F	MT R	GO F	GO R	DF F	DF R	Exterior F	Exterior R
RO		275,81		304,63		299,04		267,36		269,67		308,11		305,55		220,96		156,95		230,28		240,05		128,78
AC		337,96		372,78		355,90		330,47		344,31		383,71		373,97		295,25		241,49		297,88		300,96		229,56
AM		350,49		391,52		384,09		347,35		342,75		387,45		380,45		299,97		241,27		304,95		317,50		188,43
RR		404,14		426,06		418,82		395,73		394,32		432,09		428,10		352,98		306,04		358,62		370,23		135,99
PA		280,79		310,68		307,72		281,31		311,20		340,98		353,12		282,41		260,59		215,27		219,84		49,96
AP		312,50		330,01		335,30		312,80		336,47		357,02		374,95		315,09		305,13		257,35		261,85		82,80
TO		173,89		215,40		208,92		192,32		223,82		237,98		270,71		200,55		181,37		117,98		106,64		144,24
MA		238,73		243,44		274,07		257,09		275,80		295,33		324,95		260,03		229,42		194,61		211,89	47,36	48,20
PI		201,81		205,45		240,52		235,62		272,12		281,58		311,61		255,15		240,30		184,86		206,66		93,75
CE		224,70		217,49		261,90		270,03		310,13		315,80		348,82		295,76		279,63		231,88		227,28	39,47	47,81
RN		218,49		208,73		242,73		261,25		302,23		307,45		341,15		294,74		287,39		235,03				40,13
PB		205,91		197,27		228,51		249,92		294,41		296,47		326,67		286,03		275,87		222,36				61,49
PE		193,84		185,22		221,19		238,02		282,31		286,21		321,52		276,10		263,33		211,65				81,42
AL		180,89		174,89		212,65		230,19		279,97		277,85		307,01				256,24		208,92				73,12
SE	129,74	177,22		167,03		209,46		223,77		270,78		274,28		307,14		269,56		264,30		207,22				65,31
BA	95,64	120,76	9,01	96,53		165,35	128,36	174,15		222,09		231,21		266,21		211,54		197,95		131,97		141,03	36,70	68,71
MG	45,17	58,14	63,47	82,53	62,57	98,31	38,33	87,71	80,55	151,87		166,84	119,08	201,61		160,32		171,49	70,66	91,08	63,09	88,49	38,95	83,26
ES	43,97	73,32	19,48	33,92	58,89	86,75	76,49	136,04		188,00		199,84		233,44		199,59		207,10	112,79	153,95			16,04	30,27
RJ	27,68	59,85	37,16	55,20	19,74	34,45	41,17	79,93		148,61		149,75		191,73		183,66	117,05	201,57		152,96			14,74	32,09
SP	70,07	100,95		145,68	70,81	95,94	33,66	44,53	59,40	63,24	61,03	85,45	91,18	133,45	57,93	118,91	75,56	159,91	87,59	120,68	104,46	145,73	38,56	49,05
PR	99,88	142,37	124,39	176,95	105,21	133,20	66,70	90,91	40,62	46,00	28,88	68,22	79,77	97,44		105,83		174,53	119,86	148,31	122,71	168,12	66,35	56,06
SC	99,86	152,95	134,78	185,44	116,46	145,42	80,80	104,06	55,73	54,03	12,16	47,53	61,03	69,90		129,31		195,75	131,16	171,55	133,61	186,38		27,45
RS	126,00	189,28	151,92	225,18	133,78	177,46	102,52	147,37	75,99	110,42	37,85	89,78	32,63	35,25		153,63		217,63	148,41	203,67	149,71	218,42	9,77	37,51
MS		145,89		187,77		145,86	42,60	89,02		112,31		138,83		164,09	55,16	66,89	38,66	108,93		86,77		127,21		112,05
MT		230,72		265,66		261,93		225,06		221,41		259,59		266,14		167,89		84,90		177,17		195,73		223,28
GO	79,85	118,38	106,81	164,46	80,50	139,17	68,47	109,95		163,59		175,83	145,14	214,68		148,91		138,62	33,05	55,57	41,97	70,22		129,75
DF	59,37	123,77		160,46			90,21	146,78											18,89	37,41				
Exterior								30,50	62,03	83,89			69,81	94,43		156,39		191,21						

R – Rodoviário; F – Ferroviário

C13 – Bovinos e outros animais vivos

UF Origem	UF Destino																											
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA R	AP R	TO R	MA R	PI R	CE R	RN R	PB R	PE R	AL R	SE R	BA R	MG R	ES R	RJ R	SP R	PR R	SC R	RS R	MS R	MT R	GO R	DF R	Exterior R
RO	54,84	112,13	177,85	240,74	316,11	400,94	264,65	336,91	340,52	374,10	379,85	377,64	370,48	357,56	341,44	320,73	264,41	298,26	291,12	261,32	269,43	294,47	308,64	220,35	145,87	219,28	231,34	170,43
AC	117,89	64,63	208,45	265,73	342,90	427,85	337,26	397,07	405,91	433,14	438,25	436,58	430,30	417,93	401,38	384,82	331,75	362,12	355,24	328,60	336,23	358,20	371,05	293,00	233,94	292,95	302,19	190,16
AM	148,67	125,51	147,81	157,18	274,27	390,31	346,47	344,33	353,95	374,00	402,54	406,59	402,25	401,85	396,93	382,09	349,19	371,13	368,29	344,58	348,11	363,65	382,48	315,44	254,24	314,95	328,66	131,71
RR	234,32	246,32	97,51	29,95	337,66	454,38	404,79	406,40	418,57	449,46	504,54	501,68	495,14	485,36	471,11	453,29	404,47	432,08	425,65	401,62	409,57	427,81	441,63	369,58	315,42	368,46	379,61	124,92
PA	276,71	310,02	279,22	294,76	85,03	171,81	116,52	127,14	156,89	210,12	242,58	245,65	240,99	241,61	242,15	219,46	253,15	284,79	279,79	258,64	278,61	298,35	336,43	261,47	217,85	193,79	198,95	84,84
AP	392,40	419,99	454,41	485,92	109,84	51,84	198,98	152,22	186,70	232,81	264,61	274,50	267,50	270,29	273,01	263,89	305,49	330,01	334,96	313,76	332,09	357,85	382,98	317,35	312,38	259,49	261,01	94,04
TO	266,89	332,36	370,99	417,98	115,32	176,86	51,10	78,63	116,60	180,55	203,76	206,74	201,70	201,03	191,91	149,87	189,46	228,46	221,08	199,43	222,21	243,37	286,55	208,76	192,92	122,70	122,55	132,17
MA	317,89	369,05	360,32	394,57	91,61	146,09	109,78	50,82	65,63	132,30	170,12	181,81	177,64	181,80	181,93	177,14	242,00	256,10	267,64	253,06	272,54	290,80	330,94	262,02	243,84	195,41	196,30	70,39
PI	327,87	385,70	401,38	443,67	146,85	193,60	146,79	64,16	51,30	83,34	122,80	130,65	132,46	137,79	136,81	129,72	216,15	219,58	238,55	245,11	267,59	280,70	327,48	264,60	259,11	195,21	174,88	99,12
CE	356,70	415,61	426,36	473,72	172,31	212,93	190,33	116,66	74,67	43,75	70,40	90,36	107,32	121,76	122,47	130,36	241,75	222,64	254,37	274,78	300,57	310,36	354,42	298,95	290,86	237,71	223,64	49,88
RN	369,74		460,28	494,13	203,04	242,55	211,31	158,41	122,74	61,78	36,34	53,76	72,97	93,40	111,90	132,42	237,27	220,39	252,05	273,37	300,85	309,52	354,12	306,74	304,08	246,27	231,22	35,78
PB	350,44	418,15	451,23	489,33	199,91	238,06	198,43	155,23	121,05	77,89	55,89	33,23	55,62	77,85	95,53	112,24	219,08	205,30	236,56	257,08	284,95	297,08	344,47	294,43	293,79	231,84	218,20	53,50
PE	352,37	409,39	445,13	487,90	198,91	237,62	189,17	151,11	117,08	101,42	81,71	49,70	39,55	51,54	71,79	83,22	207,91	195,83	226,56	247,69	275,95	289,91	335,86	286,40	287,70	219,55	203,96	47,54
AL	338,82	400,82	442,07	484,79	212,35	250,03	190,28	170,59	140,39	123,19	97,23	74,80	57,69	28,19	43,41	70,93	198,17	184,39	216,54	238,44	267,92	280,87	325,63	281,16	284,51	217,31	203,20	58,99
SE	364,01		434,42	478,78	207,27	244,56	182,23	161,82	136,18	123,31	108,05	89,36	65,65	50,60	31,12	43,91	185,89	174,06	205,44	228,50	258,32	273,17	319,56	273,30	277,03	206,09	189,46	63,48
BA	285,65	351,32	393,79	439,06	222,91	264,41	118,09	188,03	156,54	169,94	164,56	152,63	120,14	116,32	81,18	55,27	125,40	72,57	148,72	176,21	208,28	224,40	273,03	215,87	221,30	139,24	117,22	61,72
MG	240,61	308,64	357,74	404,70	250,70	294,61	144,25	239,02	215,19	233,60	229,49	217,82	206,18	188,87	162,71	129,37	49,54	72,65	76,89	82,98	129,37	155,39	211,99	140,03	165,60	76,27	76,88	86,32
ES	289,95	348,77	392,44	437,65	286,25	324,50	200,14	253,22	228,08	226,79	223,09	210,88	200,71	183,92	162,33	110,70	69,94	33,86	77,16	129,32	168,03	182,75	235,11	200,64	225,33	156,43	151,87	36,93
RJ	272,87	340,70	385,96	429,76	288,96	330,62	198,05	271,40	243,15	249,07	246,94	233,83	224,80	208,56	190,59	162,61	52,54	54,87	34,63	84,45	132,67	147,74	204,45	181,60	213,20	146,41	149,31	31,41
SP	234,80	300,52	342,30	389,54	257,00	303,45	175,76	255,79	252,93	282,02	279,62	268,93	259,52	243,82	226,77	194,95	73,33	147,12	91,04	42,38	62,83	107,96	162,86	83,24	151,79	98,90	121,42	75,21
PR	246,30	312,77	356,48	404,05	296,46	338,43	217,53	295,30	295,95	322,18	318,25	308,51	299,20	285,27	268,91	236,69	136,27	190,64	144,32	93,44	44,63	78,16	116,16	89,16	173,95	151,42	166,68	79,37
SC	266,90	331,53	372,85	418,61	315,11	355,64	237,28	312,10	307,23	334,47	330,31	321,67	312,07	297,92	281,57	252,97	155,19	195,39	152,98	114,06	70,75	48,41	83,16	121,48	196,56	176,85	191,86	57,64
RS	280,07	343,23	385,03	430,50	331,67	371,77	255,26	331,87	326,87	351,11	348,86	340,85	332,31	316,87	300,04	272,86	181,32	219,44	179,80	141,34	103,87	87,10	49,99	141,02	213,14	197,06	214,77	67,12
MS	203,47	277,92	323,64	372,17	274,90	318,99	193,61	277,96	278,25	307,43	310,53	305,39	296,95	282,59	265,68	239,12	143,56	195,95	176,86	117,22	93,75	150,34	170,77	62,43	105,66	115,53	139,92	138,04
MT	103,04	210,66	264,87	314,89	211,15	304,11	177,69	234,49	242,92	289,30	308,36	310,54	303,62	298,43	285,09	259,77	209,36	252,39	240,24	206,76	216,21	245,52	265,79	158,86	74,02	138,04	155,90	195,02
GO	205,11	279,92	328,04	374,61	206,93	255,39	95,22	208,69	205,20	244,97	251,40	248,12	237,99	223,05	203,99	154,80	94,60	168,13	158,11	118,38	142,75	178,90	222,48	122,39	121,09	44,48	61,24	141,02
DF	223,34	289,93	334,81	382,77	208,73	259,74	96,12	203,21	184,83	228,57	233,79	230,58	220,13	206,57	187,75	129,88	94,92	156,15	150,53	131,60	157,76	182,70	233,79	143,42	144,76	48,60		145,42
Exterior	173,44	177,72	60,14	133,52	25,59	83,94	141,62	31,81	79,52	14,90	7,02	41,06	23,19	50,28	58,25	29,72	72,29	11,95	6,44	34,79	52,79	26,61	57,43	138,53	189,58	132,61	145,43	

R – Rodoviário

C14 – Petróleo, gás natural e carvão mineral

UF Origem	UF Destino																											
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA R	AP R	TO R	MA R	PI R	CE R	RN R	PB R	PE R	AL R	SE R	BA R	MG R	ES R	RJ R	SP R	PR R	SC R	RS R	MS R	MT R	GO R	DF R	Exterior R
RO																												
AC																												
AM	176,99	206,33	203,25	179,50	324,40	428,94	369,65	370,23	387,91	418,64	462,40	459,98	455,21	449,14	434,84	418,50	357,17	396,13	389,67	355,70	365,16	389,82	400,93	329,66	276,42	332,80	342,28	171,58
RR																												
PA																												
AP																												
TO																												
MA																												
PI																												
CE	373,85	423,86	410,23		185,82	218,04	190,80	127,14	89,80	40,61	64,56	93,92	108,85	132,72	139,00	149,69	242,85	230,65	259,42	280,36	309,48	326,04	357,00	303,88	297,21	247,96	228,65	
RN	384,92		430,26	509,23	211,55	244,36	211,99	161,38	124,52	65,65	38,02	63,93	78,47	104,42	126,02	153,94	234,64	228,91	258,18	279,42	309,63	326,18	353,65	309,95	307,16	248,89	234,85	
PB																												
PE																												
AL	377,87	408,76			226,33	260,69	205,51	183,65	148,86	131,44	87,65	65,09	49,20	22,84	54,11	106,30	197,33	187,77	222,12	246,11	276,02	292,90	323,77	285,86	287,87	224,54	209,79	
SE	343,06	392,36	433,14	476,01	224,23	257,99	187,72	180,54	145,19	137,15	112,14	92,45	79,23	51,54	19,88	74,55	174,85	165,51	201,52	224,94	257,86	275,75	305,54	265,01	271,52	202,78	187,98	
BA	325,10	383,52	420,10	464,48	222,14	258,64	171,91	178,75	144,53	143,22	136,33	118,89	106,86	87,19	55,54	51,40	154,07	140,97	183,49	208,17	240,83	258,79	290,48	248,20	249,74	185,69	170,91	15,64
MG	253,32	329,41	364,51	410,27	255,94	310,09	187,03	249,35	225,51	236,31	237,53	225,12	215,96	202,25	181,02	157,36	50,57	78,64	71,34	92,99	134,03	152,97	196,01	156,60	170,01	105,85	111,95	70,33
ES					287,35		213,66	254,06	223,19	225,56		209,70	201,01			66,50	63,79	28,53	88,86	133,91	169,28		226,85		220,13	161,68	160,46	
RJ	280,89	351,99	385,92	435,82	287,55	335,29	218,12	279,30	250,82	256,64	256,47	244,71	236,54	222,76	202,39	178,31	79,61	77,40	35,45	82,83	127,62	141,67	184,96	173,27	202,75	145,13	155,55	6,64
SP	256,55	320,45	363,32	410,05	267,81	314,21	199,99	269,09	258,85	275,87	274,36	262,82	254,05	241,04	221,31	199,80	75,16	121,90	65,57	30,54	87,00	106,66	151,68	132,66	171,27	117,88	138,92	28,56
PR	273,28	337,27	377,66	422,81	290,61	334,18	221,20	293,79	283,52	303,95	303,55	292,81	284,35	272,14	253,54	229,78	125,18	162,49	114,61	69,00	47,66	44,45	105,30	129,04	193,16	146,90	164,04	23,65
SC																												
RS	300,67	358,96	396,65	441,32	337,68	379,26	276,29	338,98	333,03	351,21	350,13	340,10	332,32	321,02	303,79	285,30	187,36	220,47	180,12	147,28	112,57	69,58	32,37	158,97	215,40	202,04	222,77	57,79
MS																												
MT																												
GO																												
DF																												
Exterior	159,84	179,13	55,47	132,49	38,44	85,37	135,69	27,55	77,71	15,38	8,84	41,72	21,53	48,33	59,05	22,14	76,36	10,11	7,16	31,35	42,23	29,05	57,38	138,36	176,10	124,27	145,43	

R – Rodoviário

C15 – Minério de ferro, minerais metálicos e minerais não metálicos

UF Origem	UF Destino																						
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA H	PA F	PA R	AP R	TO R	MA H	MA F	MA R	PI R	CE F	CE R	RN R	PB R	PE F	PE R	AL R	SE R	BA F	BA R
RO	63,10	128,36	195,62	257,47			288,38	397,77	254,87			314,92	315,69		346,99	351,57	346,17		333,62	341,92	324,91		304,70
AC	99,90	64,03	159,72	252,78			283,95		330,56			383,21	388,82		411,86				398,38	408,76	392,67		375,95
AM	146,65	197,99	139,81	106,59			167,01	431,34	365,95			361,06	398,95		431,53	458,41	458,11		438,62	449,64	438,54		418,17
RR	232,59	265,34	116,51	25,33			129,79		428,69											491,21	476,70		462,06
PA	313,50	342,02	325,18		53,18	24,73	74,42	89,21	120,50	74,72	55,16	91,17	131,14	120,56	173,75	206,62	208,30	241,71	191,07	221,51	218,16	297,05	217,53
AP	393,15	414,37	287,06				189,33	61,94	178,66			143,16	175,03		216,04	245,74	247,46		233,85	259,97	256,91		257,10
TO	269,75	329,12	358,01	412,84			269,32	225,79	62,68			153,32	159,39		199,25	210,82	206,29		183,52	196,16	175,04		127,45
MA	330,65	378,32	308,82				116,63	147,41	88,68			34,96	44,16		103,80	145,80	157,68		134,17	176,67	172,48		172,99
PI	360,12	414,28	276,44				169,77	199,12	156,81			97,07	63,81		64,83	118,07	133,25		133,63	173,27	172,85		173,48
CE	373,23	426,51	357,52				186,69	217,58	171,66			120,98	78,83		36,35	51,26	90,10		111,74	138,20	145,82		159,49
RN	383,09	440,65	464,19				224,44	247,21	205,24			166,73	127,54		67,59	39,22	54,41		77,03	94,72	117,46		144,88
PB	381,62	435,04	462,20				232,31	260,66	207,80			182,20	138,39		94,55	49,06	24,08		33,66	65,37	91,77		122,48
PE	369,28	423,77	451,00	498,23			238,17	254,13	200,14			172,69	128,91		94,64	63,77	27,85		21,81	50,19	70,46		98,11
AL	357,77	406,07	446,28	487,46			229,88	258,58	198,71			181,84	142,60		117,09	88,90	68,12		51,60	23,12	45,58		83,35
SE							341,41					182,77	147,21		111,77		75,02		73,93	43,92	14,66		51,74
BA	328,32	384,83	415,16	464,34			323,09	262,37	173,11			181,01	137,00		114,17	118,69	100,32		60,33	65,66	43,80		47,66
MG	259,36	326,97	361,75	408,64			323,31	308,56	187,06			249,05	223,72		234,85	239,42	229,88	247,79	212,77	210,38	186,89	87,43	155,02
ES		349,97	392,55				391,52		244,89			261,69	229,16		215,05				196,82	191,70	169,02		101,03
RJ	290,18	357,99	386,65	430,24			396,46	336,80	226,00			277,59	247,00		246,38	252,15	241,31		229,43	224,50	203,30		173,56
SP	255,52	324,19	359,04	404,05			358,24	316,64	201,91			266,14	255,76		273,27	275,17	266,41		252,74	248,75	227,86		205,74
PR	256,22	319,66	355,62	403,10			353,98	329,14	221,48			283,57	281,27		300,50	301,56	295,48		279,57	275,09	259,15		231,98
SC	297,13	357,15	389,42	433,94			385,91	345,92	243,97			300,59	291,40		308,58	318,06	304,07		289,81	287,63	269,05		242,74
RS	319,92	379,83	409,47	455,33			434,49	402,71	301,90			354,64	346,17		359,54	360,26	352,80		342,06	329,02	319,55		296,24
MS	222,69	290,95	327,00	375,98			356,17	322,66	213,15			274,51	270,74		298,14	309,18	302,07	588,19	284,72	289,31	270,79	426,33	247,78
MT	141,27	225,93	268,47	319,35			323,83	322,88	203,41			258,49	266,93		299,14	314,21	310,34		292,95	299,82	281,82		259,31
GO	222,16	290,14	324,51	374,18			287,24	258,17	120,75			198,65	197,18		230,94	243,14	236,24		215,72	223,24	202,78		170,14
DF	232,92	300,41	332,35	381,58			270,18	263,63	124,98			201,29	179,75		215,87	226,53	221,76		199,07	208,87	187,85		152,53
Exterior	171,93	182,45	68,15	132,08	10,40		110,30	84,46	134,89			35,85	80,14		24,00	14,37	41,49		28,95	48,75	59,00	8,80	24,59

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																							
	MG H	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ H	RJ F	RJ R	SP H	SP F	SP R	PR F	PR R	SC R	RS H	RS F	RS R	MS R	MT R	GO R	DF R	Exterior H	Exterior F	Exterior R
RO			235,96		278,74			271,52			233,23		248,04	270,88			280,86	190,73	111,15	201,77	209,41			
AC			312,39		350,29			342,48			312,01		330,16	342,88			353,51	271,79	218,85	286,76	289,93			
AM			360,84		394,50			385,96			359,79		371,73	389,53			396,83	322,50	270,23	332,01	334,74			96,33
RR			402,20		437,56			430,48			409,27		422,81	444,40			441,87		323,23	383,44				
PA		383,52	372,63	392,69	291,13		382,01	290,43		382,29	265,89		371,22	314,85		417,12	340,52	302,16	233,06	216,15	214,01	21,13	57,99	8,46
AP			298,73		326,80			331,53			308,93		334,27	354,99			378,97	313,40	298,75	262,47	259,74			
TO			151,90		197,29			193,01			175,32		208,78	234,52			260,86	180,53	175,42	105,80	90,73			156,94
MA		359,84	235,63	374,81	252,51			268,00			255,91		285,04	306,01			333,37	247,60	231,62	203,36	202,77		2,65	46,97
PI			247,83		252,67			274,23			281,59		309,27	329,72			354,16	291,20	272,64	237,80	217,56			76,88
CE			244,36		240,58			267,03			284,54		313,95	333,46			358,07	300,89	286,92	249,70	229,15			40,55
RN			235,25		229,69			257,25			278,93		310,70	329,04			354,63	306,93	302,46	255,11	236,09			13,04
PB			222,98		215,55			243,74			267,05		298,54	318,14			343,53	299,46	301,22	247,08	233,03			38,17
PE			207,37		200,52			230,27			253,53		286,42	305,93			334,00	287,81	290,76	231,52	218,05			30,80
AL			194,33		187,64			216,72			239,51		271,16	294,03			320,45	270,68	280,61	220,03	205,53			51,25
SE			178,67		168,32												304,75							57,83
BA			134,66		105,21			162,57			197,99		233,70	256,65			285,19	235,72	246,29	173,86	161,50			45,30
MG		20,89	56,23	48,96	82,83		33,55	64,48		48,05	102,90	170,59	116,50	144,94		102,68	180,72	121,77	165,97	81,52	86,32		47,50	88,99
ES		43,11	68,79	14,14	29,24			57,77			126,46		155,48	190,07			219,52	175,69	200,48	134,13			4,76	15,63
RJ			75,06		79,57			29,31			76,53		120,26	145,78			181,51	168,67	211,54	138,53	151,95			9,94
SP			83,34		130,62			73,35			28,58		60,41	96,45			138,86	94,34	163,23	100,97	137,96			26,65
PR			122,70		176,38			131,01			74,39		34,99	66,17			109,51	78,58	163,19	129,15	154,98			
SC			147,92		178,89			135,45			93,94		46,67	28,83			83,56	150,59	214,71	160,43	183,01			8,00
RS			210,05		236,82			200,62			166,80		125,23	92,53			56,69	183,69	241,74	219,59	243,88			16,00
MS	378,75	336,61	149,19	348,51	204,50	336,80		177,34	274,65		119,38	270,48	106,42	138,32	377,08		153,91	187,99	112,75	128,96	149,26	78,05		
MT			183,06		232,60			223,64			182,58		199,15	222,92			234,38	128,68	61,41	144,23	155,18			198,96
GO			91,10		159,65			150,83			112,63		151,18	182,65			210,05	109,23	115,58	42,97	49,74			132,19
DF			96,70		156,00			149,99			125,47		163,36	191,67			220,85	129,71	134,27	58,05				
Exterior		42,90	75,65		14,22			10,10		16,19	32,78		48,88	30,56			56,57	138,84	182,76	127,66	145,43			

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

C16 – Alimentos e bebidas

UF Origem	UF Destino																								
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA F	PA R	AP R	TO F	TO R	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL R	SE F	SE R	BA F	BA R
RO	60,50	122,23	192,36	253,94		287,76	393,40		253,03		314,90		320,90		356,57	365,52		358,92		352,93	343,23		325,62		304,10
AC	94,42	68,58	188,27	251,86		287,47	414,37		327,30		382,46		388,20		419,96	428,54		422,86		416,69	407,67		392,29		372,26
AM	151,19	196,26	123,42	108,60		168,56	424,84		367,37		361,57		391,50		420,00	463,94		459,95		446,17	449,93		438,47		417,87
RR	231,59	264,09	116,29	25,08		130,13	463,42		428,69				419,97		454,51	511,59		506,48		502,58	491,21		476,56		462,47
PA	306,62	333,89	326,74	374,34		60,63	88,16		128,93		91,45		128,99		174,29	212,00		215,30		211,02	220,81		218,74		217,76
AP	393,15	414,37	310,53			188,89	61,88		178,66		143,16		174,97		216,04	247,18		248,52		234,56	259,98		256,91		257,10
TO	270,27	328,42	360,80	412,54		258,95	221,78		59,07		153,21		161,63		205,65	219,88		213,09		199,09	195,86		175,03		128,81
MA	325,01	368,33	340,70	392,07	36,50	105,80	144,14	9,65	103,29	25,98	34,49		48,59		113,17	165,31		172,21		162,47	178,95		174,96		173,67
PI	358,70	411,86	376,89	438,70		170,41	196,89		158,73	24,81	78,41	27,55	61,43	39,77	61,28	120,88		134,85		137,41	173,15		172,98		173,46
CE	370,26	421,87	408,67	451,48		186,91	216,15		188,64		120,91		78,98		35,93	56,80		91,42		112,28	138,35		146,04		160,53
RN	381,68	434,34	464,39	509,94		226,53	247,44		210,98		167,07		130,93		65,91	37,17		54,11		76,10	94,91		117,56		145,52
PB	377,50	429,20	464,24	508,20		233,82	260,43		216,01		152,26		127,19	42,57	80,00	41,86	18,59	23,51	25,44	32,94	65,29		91,16		121,26
PE	366,13	422,10	449,55	497,43		232,24	254,36		202,65		141,38		112,54	48,68	87,97	56,06	26,17	29,39	17,94	21,90	48,52		66,57		95,33
AL	354,59	410,84	444,74	487,66		237,32	259,48		199,93		128,88		104,10		94,22	71,50		56,30		43,58	21,77		40,64		72,64
SE	342,41	400,13	429,62	473,29		237,65	260,67		189,49		181,54		146,01		135,81	112,62		92,88		74,54	44,90	6,76	22,92	35,03	85,37
BA	326,11	382,24	419,62	465,27		278,28	258,50		167,55		142,07		114,79		110,35	121,75		101,05		57,43	65,40	38,84	41,50	28,07	41,19
MG	259,16	323,58	360,26	408,04		301,56	306,76		179,88		187,80		182,30		194,16	215,89		204,25		199,25	204,34	94,30	180,56	81,07	138,35
ES	295,99	350,58	392,25	436,79		303,24	327,00		209,33		257,67		228,25		227,83	228,33		214,33		202,64	189,98		168,17		92,49
RJ	287,47	354,89	386,80	430,79		393,21	334,90		221,49		277,74		247,18		247,68	254,93		241,70		229,79	224,47		203,29		173,29
SP	221,18	253,66	259,83	293,14		230,92	218,52		156,56		188,63		182,97		199,00	216,31		205,07		210,24	236,77		213,50	91,90	172,32
PR	258,36	318,78	354,89	402,86		298,17	331,98		216,17		285,15		283,00		308,97	308,88		297,12		286,44	276,16		259,81		227,20
SC	296,87	353,07	389,33	434,86		316,12	349,32		237,80		305,59		296,60		318,02	319,34		307,94		298,11	287,08		269,51		242,06
RS	318,62	372,26	411,30	455,01		396,69	397,27		293,87		357,53		348,22		365,28	365,50		354,30		347,05	335,88		318,94		294,00
MS	220,44	287,75	322,96	373,57		308,63	324,74		208,50		275,92		274,04		306,72	315,16		307,22		296,85	288,80		271,02		244,12
MT	121,78	185,25	217,22	254,05		248,07	262,36		171,39		263,04		267,99		305,54	320,38		315,16		307,25	297,96		280,78		256,91
GO	203,17	247,90	256,31	287,98		212,02	199,22		108,03		198,10		197,85		238,44	249,99		241,88		228,14	223,01		202,86		166,13
DF	233,22	299,11	332,92	381,88		267,92	262,11		122,95		201,77		180,86		217,94	230,48		223,06		201,15	208,76		187,83		152,28
Exterior	180,71	179,92	69,95	131,83		68,30	84,36		140,31		38,32		82,51		19,90	10,17		41,47		26,38	50,14		58,46		30,12

R – Rodoviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																							
	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP F	SP R	PR F	PR R	SC F	SC R	RS F	RS R	MS F	MS R	MT F	MT R	GO F	GO R	DF F	DF R	Exterior F	Exterior R
RO		245,21		280,65		276,50		243,24		254,51		275,89		283,50		194,74		111,37		200,15		212,40		223,98
AC		319,99		350,47		343,40		316,55		327,41		346,21		352,90		277,01		219,91		280,67		289,93		174,36
AM		360,92		394,46		387,36		361,35		373,15		390,28		397,18		324,71		270,01		329,22		336,32		96,31
RR		407,04		437,52		431,39		408,68		422,48		437,18		441,20				323,23		378,22		382,77		133,97
PA		262,99		291,07		290,98		269,98		291,51		311,25		338,94		272,97		244,00		212,04		213,83		8,47
AP		298,88		326,80		331,54		309,37		334,25		354,89		378,99		313,40		298,75		262,47		259,74		
TO		155,50		197,38		193,83		180,18		207,07		231,52		260,06		181,83		176,75		104,67		91,00		155,66
MA		241,55		253,43		271,10		259,20		281,80		302,26		330,75		266,88		249,93		201,39		201,59		46,98
PI		248,79		252,70		274,86		281,98		309,63		329,08		354,56		292,44		277,15		235,24		217,09		76,86
CE		246,94		240,23		267,20		282,69		312,82		331,41		357,89		305,94		299,17		246,30		229,31		40,55
RN		237,88		229,62		257,81		278,29		310,19		327,87		354,88		310,62		312,01		252,75		235,38		13,03
PB		226,48		215,19		245,65		266,24		298,36		314,81		343,67		305,52		311,95		248,49		233,20		32,13
PE		211,58		199,51		231,10		252,14		290,23		305,30		334,49		288,76		303,21		234,43		215,75		14,14
AL		199,69		187,76		217,27		239,21		275,90		295,15		324,88		279,91		296,25		223,40		205,52		34,57
SE		179,65		168,04		199,70		223,56		265,60		280,04		307,62		261,15		284,41		205,97		188,13		57,83
BA		147,12		105,91		172,66		202,91		237,13		256,40		288,23		247,45		258,22		185,71		168,73		33,71
MG	35,07	44,11	61,07	72,34	45,76	62,90	37,91	58,08	61,59	105,20		146,43		183,85		125,56		179,28		88,08		85,96	44,78	63,92
ES		70,89		28,18		69,43		126,65		163,86		182,45		218,03		197,61		223,53		155,51		153,46		15,88
RJ	33,30	72,31	25,33	75,90	23,14	29,52		76,36		120,34		145,26		181,50		169,43		212,74		143,62		151,88		10,41
SP	21,05	78,48	69,77	122,36	63,61	74,16	27,01	29,33	36,03	61,53	50,44	91,36	73,18	128,06	36,48	94,74	43,56	171,49	42,66	102,36	46,36	114,50	36,07	45,16
PR		123,07		169,65		126,26	41,63	73,88	34,84	37,86	43,12	65,93	63,66	107,95		86,10		188,02		137,31		157,45	41,92	61,17
SC		146,98		179,82		136,41		97,54		51,65		34,30		85,62		150,94		230,84		170,09		183,31		8,00
RS		208,58		237,26		199,11		167,84		127,56		95,34		56,80		180,40		246,27		224,22		242,92		16,60
MS		145,21		184,74	70,06	160,52	39,22	115,46		100,69		127,63		144,75	20,78	61,74	25,05	134,64		121,14		140,24	50,91	127,75
MT		181,10		221,44		209,94		181,79		201,18		224,81		233,84		127,14		60,95		129,29		142,73		191,60
GO		89,63		146,54		134,44		107,66		150,53		181,03		209,62		109,69		125,58		41,23		48,95		131,40
DF		96,65		155,99		150,22		125,78		163,12		191,38		220,90		130,56		134,69		54,27				145,42
Exterior		74,33		14,83		8,10		36,60		55,95		29,13		54,71		138,95		189,67		131,92		145,43		

R – Rodoviário; F – Ferroviário

C17 – Produtos têxteis – exclusiva vestuário e calçados

UF Origem	UF Destino																											
	RO H	RO R	AC H	AC R	AM H	AM R	RR H	RR R	PA H	PA R	AP H	AP R	TO H	TO R	MA H	MA R	PI H	PI R	CE H	CE R	RN H	RN R	PB H	PB R	PE H	PE R	AL H	AL R
RO		55,22	67,75	108,71	52,23	281,05	154,12	1.973,85	68,10	3.278,71	137,73		197,38	232,48	105,09	3.655,47	193,67		240,76	4.117,77	316,81		276,37	4.153,81	269,29	4.107,14	325,68	
AC	43,35	97,66		69,98	74,56	537,08	166,39		83,24	3.641,37			216,74		127,46	4.636,41	206,44		249,11	4.968,14			300,05	5.134,74	294,71	5.088,08		
AM	28,78	1.265,41	80,63	1.671,12	3,28	291,36	95,86	473,38	7,05	3.511,51	1,72	4.211,21	134,54	4.200,09	21,29	4.169,73	128,50	4.405,33		167,18	4.966,64	5.900,75	219,53	5.844,54	214,54	5.720,86		5.552,33
RR	123,47		180,57		95,60	110,29	1,70	63,02	134,35	128,09			234,35		193,84		224,31		266,02			311,50		307,89				
PA	49,87	3.129,90	90,75		9,69	3.269,54	118,01	128,20	29,16	49,72	74,42	107,36	97,11	121,08	18,61	100,43	138,47	137,67	184,07	259,70		314,76	230,83	240,30	223,85	222,54	307,41	
AP	187,48				41,39				87,24	96,18					188,34	83,98	161,59		175,95					258,85		237,40		
TO	163,40	228,18	211,45		116,53	4.297,80	212,11		66,75	122,71	103,02	185,91		39,77	56,34	123,32		132,44		325,54		252,25		322,59		231,62	222,27	
MA	101,67		187,16		77,38	3.985,61	209,97		17,77	98,50	83,40	162,75	44,02	121,96	33,86	50,62		50,83		140,00		174,78		202,39		177,69	188,23	
PI	167,63	4.043,01	216,68	4.554,48	131,93	4.561,68	233,20	5.076,07	137,37	153,86	131,55	203,08		152,56		71,28		54,54		90,77		149,43		159,01		144,09	162,03	
CE	252,39	4.417,40	249,92	5.050,38	172,87	4.938,14	264,89	5.671,64	175,71	525,95	156,74	978,83		279,74		178,86		113,03		42,15		144,23		111,74		135,99	325,08	
RN	311,11	4.685,85		5.249,85		5.875,82		6.690,95		767,13		2.480,31		256,40		232,81		162,99		87,86		41,90		55,86		84,17	494,84	
PB	254,85	4.457,00	294,33	5.102,81	215,72	5.760,39	309,25	6.511,97	220,04	310,53	218,20	373,02		251,82		211,11		146,81		90,73		49,98		30,47		40,83	80,54	
PE	248,99	4.490,93	294,63	4.930,97	211,43	5.705,43	301,86		217,72	240,29	216,42	309,79		208,11		180,76		137,19		114,02		64,74		34,54		22,52	53,10	
AL	324,99					5.574,98				264,64				201,56		185,33		149,61		120,08		368,04		68,08		52,84	23,54	
SE	287,71		304,27		220,08	5.276,55	316,41		226,99	303,26		443,62		214,86		200,50		152,39		150,24		212,92		100,35		86,68	58,04	
BA	255,38	1.498,22	302,10	4.168,01	220,42	4.895,54	316,09	5.671,06	222,08	294,00	218,98	435,95		207,58		226,26		175,98		184,42		179,33		163,91	0,00	140,49	111,23	
MG	258,00	351,63	297,98	452,55	260,93	3.676,27	355,29	4.922,96	261,98	322,20	241,04	388,23		212,88		309,18		282,67		312,42		303,55		312,70		289,39	269,12	
ES	288,06	501,97	367,42	943,18	289,26	4.632,95	384,74	5.397,33	290,25	382,02		445,96		240,12		299,76		249,18		245,45		235,89		225,67		223,33	216,34	
RJ		433,63	303,65	877,39	290,36	3.898,23	383,93	5.249,48	291,54	525,44		1.086,11		265,83		412,46		346,67		527,02		936,77		414,50		570,89	549,98	
SP		371,57	287,99	454,21	265,05	3.330,55	360,43	4.841,39	269,45	352,80	249,85	442,74		231,87		358,46		337,70		373,96		402,41		398,25		374,89	359,56	
PR		350,90	305,59	409,43	280,58	3.285,93	377,23	4.750,22	283,43	356,90	267,50	404,94		250,82		345,90		330,10		360,42		342,07		347,96		332,41	312,58	
SC		381,20	332,16	555,37	306,47	4.097,03	401,00	5.322,78	310,13	410,66		564,74		266,48		354,49		333,33		388,93		382,70		328,30		355,33	378,78	
RS		379,01	333,17	461,04	312,01	4.013,40	406,65	5.410,80	313,43	368,88		450,57		286,64		361,10		345,49		464,74		373,26		384,81		356,24	354,67	
MS		283,22	270,35	365,64	242,69	3.004,76	336,64	4.290,68	238,29	312,25	291,92	371,67		220,45	215,69	324,75		304,91		389,28		333,61		357,66		319,05	305,47	
MT		148,96	199,27	221,02	172,60	1.128,52	266,76	3.402,56	186,30	220,20	262,13	249,53	183,64	194,38	198,92	256,67	282,42	265,43	328,58	459,65	363,70	334,80	371,74	390,24	353,28	321,56	304,67	
GO	209,57	557,42	285,92	584,07	211,76	3.380,66	308,47	4.326,93	217,58	393,11	212,18	472,59		161,34		374,33		393,43		508,60		608,74		706,49		568,05	520,29	
DF	215,12	518,94	294,72	3.014,10	214,22	3.702,51	309,05	4.455,20	218,41	288,85	213,11	401,72		135,66		301,36		266,73		299,64		356,42		373,06		341,57	314,64	
Exterior	41,58	1.239,07	80,89	1.513,16	0,53	319,58	95,68	1.007,44	0,00	102,41	0,00	120,81		211,31		37,59		105,53		17,14		10,21		52,45		27,92	239,52	

R – Rodoviário; H – Hidroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																											
	SE H	SE R	BA H	BA R	MG H	MG R	ES H	ES R	RJ H	RJ R	SP H	SP R	PR H	PR R	SC H	SC R	RS H	RS R	MS H	MS R	MT H	MT R	GO H	GO R	DF H	DF R	Exterior H	Exterior R
RO	294,52		274,04	359,45	257,70	269,44	292,63	292,97		287,43		261,91		272,04		288,35		297,84		218,84	217,66	140,24	208,10	215,79	217,54	227,26	51,65	1.300,57
AC	303,58		301,27	4.407,68	303,68	328,01	368,19	548,19	293,21	392,17	278,91	320,56	288,65	322,68	307,43	342,62	324,61	400,74	246,50	277,87	173,10	220,98	269,76	301,73	291,40	3.014,10	83,37	
AM	219,87	5.303,15	218,53	5.043,55	261,30	4.124,37	287,99	4.629,85	293,26	4.520,80	265,65	3.825,62	282,90	4.162,58	302,32	4.473,47	313,23	4.640,41	239,39	3.477,46	174,10	2.659,26	210,06	3.552,60	213,19	3.702,51	0,46	259,84
RR			316,88		360,37		384,46		391,20		365,90		380,49		400,92		411,84		337,07		267,21		304,77		308,04		91,89	
PA	232,28	237,46	228,65	228,13	277,73	262,96	302,76	291,16	308,66	289,61	279,70	264,90	287,22	288,39	315,11	310,45	323,03	334,07	236,74	266,90	194,75	201,21	218,72	204,48	222,80	209,78	0,00	66,39
AP		258,56		261,02		307,59		325,26		335,92		313,53		333,85		356,88		375,88	298,47	318,43	272,65	260,41		258,27		262,24	0,00	89,91
TO		213,17		186,99		192,34		236,77		225,81		204,10		221,97		243,91		282,58		201,26	116,54	188,57		120,28		128,28		202,13
MA		187,44		182,22		245,00		260,26		271,66		264,57		289,11		308,06		337,38	215,69	268,08	207,25	238,78		202,02		200,54		11,32
PI		150,98		154,65		226,24		233,75		255,42		262,63		290,23		301,85		350,15		272,73	284,61	266,09		210,19		198,04		103,02
CE		195,96		178,03		298,86		372,76		688,84		420,46		385,89		381,91		392,24		391,12	329,73	472,48		378,50		395,23		26,00
RN		205,08		176,55		245,06		248,27		364,16		284,86		309,83		331,80		368,44		318,44	366,42	355,68		266,11		309,51		11,92
PB		100,72		135,91		245,45		249,43		299,64		339,07		320,94		311,14		341,69		333,84	366,47	373,14		335,57		345,82		62,90
PE		81,21	0,00	113,48		212,13		204,11		235,92		255,57		287,96		299,31		335,12		291,94	355,63	304,42		235,54		226,82		26,98
AL		44,52		86,70		196,86		190,38		216,12		241,23		274,91		298,79		307,82		283,43		287,42		219,70		211,08		
SE		19,28		59,73		188,65		181,53		293,44		266,45		264,60		280,14		304,91		261,61	358,93	320,08		221,91		245,64		56,90
BA		68,32		46,38		170,96		124,63		295,86		282,09		298,07		266,16		312,08		300,38		324,88		272,57		241,94		26,22
MG		207,79		177,60		46,04		91,95		72,42		75,31		144,69		172,26		239,82		165,40		209,86		102,18		123,14		77,51
ES		177,07		122,21		77,71		31,46		76,22		132,96		175,64		185,01		244,31		204,61		244,19		163,31		180,57		24,14
RJ		455,26		219,96		75,38		97,53		31,64		79,65		141,15		195,18		258,36		199,02		260,32		159,83		170,28		8,97
SP		293,91		247,75		95,11		164,35		86,58		28,02		97,37		139,53		231,84	33,33	140,12		224,25		127,56		152,04		38,82
PR		281,04		262,22		144,60		196,90		134,72		82,68		40,94		56,88		135,90	30,95	116,53		221,23		157,30		190,78		55,37
SC		311,21		273,42		162,02		216,48		171,14		108,50		52,24		34,99		84,94		152,65		242,09		180,62		208,03		30,43
RS		324,03		295,22		207,47		240,58		219,33		202,15		121,27		79,45		35,48		178,12		260,88		230,61		252,01		84,49
MS		278,40		263,32		147,55		195,64		177,26	31,03	111,58	22,56	102,67		146,31		182,40		66,24		136,29		124,75		156,58		252,58
MT	356,61	289,50	330,06	275,14		203,34		240,80		233,39		195,73		188,72		217,65		230,55		124,20	51,88	66,54	50,68	138,28		158,70	170,07	322,77
GO		368,73		308,69		108,08		216,23		157,75		120,30		166,49		220,55		389,91		159,33	54,31	183,20	54,33	36,88		52,51		217,55
DF		239,70		203,50		106,14		187,43		159,41		134,88		179,38		214,73		350,81		169,96		191,19		50,38				171,65
Exterior		113,23		30,75		89,10		13,70		10,90		38,67		61,35		33,90		85,01		199,25	172,06	306,03		187,57		227,06		

R – Rodoviário; H – Hidroviário

C18 – Papel e celulose

UF Origem	UF Destino																					
	RO R	AC R	AM H	AM R	RR R	PA H	PA R	AP R	TO R	MA R	PI R	CE R	RN R	PB R	PE R	AL R	SE F	SE R	BA F	BA R	MG F	MG R
RO	46,33	113,89		167,31	246,71		278,42	388,10	242,83	311,46	315,09	353,04								285,71		224,65
AC	91,08	70,28		180,91	252,78		314,93															
AM	156,92	193,65		104,92	110,92		261,90	422,93	370,77	363,83	387,64	410,23			440,92			433,14		399,33		356,42
RR																						
PA	305,95	331,37	248,40	330,71	378,96		41,26	87,64	142,94	143,15	130,61	197,18	217,36	217,46	282,03	220,60		219,93		271,24		284,22
AP				416,12			83,54	48,23		141,17												
TO	269,58	324,76		354,07	414,52		152,61	222,19	61,18	150,40	142,48	212,95			153,95					80,24		148,03
MA	326,17	374,46		360,84	405,99		98,52	146,35	120,02	34,50	47,99	94,26	166,26	156,45	146,25	178,02		175,58		170,45		239,95
PI	357,54	410,71		384,61	438,70		174,49	198,97	160,01	56,25	57,11	54,04	119,11	135,48	144,29	172,43		173,36		178,05		250,07
CE	369,88	421,31		410,25	451,64		187,68	216,32	195,12	121,64	79,55	34,79	56,55	88,73	111,80	136,81		145,24		165,14		247,88
RN	381,37	431,75		464,34	509,94		230,65	247,59	215,22	168,31	137,54	63,72	34,95	54,21	74,14	97,69		119,78		156,87		240,95
PB	377,10	428,33		464,48	508,20		235,10	260,41	218,34	183,65	152,50	96,57	42,87	23,57	32,54	66,40		92,31		135,44		228,07
PE	366,05	422,16		449,40	497,49		231,88	254,63	202,79	172,49	134,83	107,81	62,17	29,47	22,78	50,02		62,36		111,25		212,20
AL	354,54	410,92		444,69	487,67		237,89	259,50	199,95	182,53	148,44	130,64	94,02	72,12	51,58	22,95		44,07		106,48		200,06
SE	342,41	400,13		429,62	473,29		237,64	260,67	189,49	182,02	146,46	136,21	112,84	93,10	74,69	45,01		24,84		86,07		179,65
BA	325,60	382,00		420,34	465,61		229,70	257,96	166,57	178,80	145,34	131,87	129,56	106,59	78,87	65,68		37,91	30,28	40,39	104,64	153,60
MG	258,78	323,13		358,78	408,02		257,27	306,54	176,98	246,70	223,40	242,26	245,03	230,23	214,53	207,22		184,30		137,07	29,43	41,53
ES	295,34	350,70		392,27	437,04		296,42	326,92	208,22	255,74	228,08	226,86	228,45	214,02	201,11	189,56		168,11		95,34	55,49	74,70
RJ	283,12	347,85		387,30	431,75		299,58	333,27	206,57	278,39	246,58	254,63	260,32	245,37	232,69	223,71		202,87		162,74		69,74
SP	256,71	323,55		354,61	405,22		270,83	315,88	197,62	265,28	256,45	283,19	281,96	269,33	260,85	249,55		231,27		192,29	54,82	80,15
PR	258,16	319,51		354,42	402,76		287,12	331,90	215,71	283,93	282,27	308,68	308,58	296,66	286,24	276,13		259,38		223,03	109,84	123,89
SC	294,44	354,72		385,24	433,05		308,69	349,70	238,22	301,59	293,33	317,25	318,63	306,57	299,57	286,86		268,19		234,88		145,15
RS	315,19	371,12		411,40	455,16		360,62	397,05	290,55	357,96	348,13	366,12	365,67	355,02	348,25	336,33		319,51		287,47		207,17
MS	219,53	288,06		320,83	372,62		278,66	325,20	208,00	274,63	273,18	307,26	315,15	307,10	296,64	288,90		271,22		237,21		146,32
MT	151,07	218,30		269,36	320,04		252,63	319,28	197,01	264,72	268,42	306,09	319,94	315,13	307,50	297,47		280,31		254,99		191,68
GO	218,91	287,57		318,67	371,22		201,13	256,97	112,54	197,37	197,27	240,33	250,35	242,74	232,13	223,01		203,50		144,54		86,33
DF	229,89	289,93		335,59	382,77		213,83	259,74	105,36	195,34	184,07	228,65			198,31	209,79		187,98		109,60		90,29
Exterior	182,94	179,53		71,13	131,66	11,06	33,26	84,45	142,10	39,93	83,46	18,76	8,90	41,46	25,57	51,09	45,56	58,24	28,97	36,32	37,68	73,45

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																				
	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP F	SP R	PR F	PR R	SC F	SC R	RS H	RS F	RS R	MS R	MT R	GO F	GO R	DF R	Exterior H	Exterior F	Exterior R
RO		271,10		275,35		230,54		241,92		264,17			281,53	192,78	103,56		191,42	209,70			244,15
AC				342,78		318,26		334,35		349,83			356,61	277,09	221,37		278,95	289,93			
AM		392,55		388,86		358,51		375,56		390,51			401,02	328,53	269,68		327,15	337,57			50,64
RR																					
PA		290,57		290,76		263,90		290,82		311,72			340,36	275,68	255,40		211,35	213,94			127,55
AP						315,40							385,47								
TO		193,63		192,57		173,36		208,77		233,39			261,68	185,62	189,10		100,51	90,25			
MA		250,24		270,99		255,48		283,77		302,51			333,89	269,63	254,72		201,96	202,75			
PI		253,53		275,18		279,45		313,15		329,52			356,04	293,44	280,04		233,88	217,56			76,86
CE		237,77		266,44		281,90		312,17		329,28			357,66	306,76	301,36		246,11	229,35			40,96
RN		228,85		258,01		277,96		309,37		325,33			355,27	311,83	315,89		252,25	235,31			
PB		213,41		245,86		266,13		298,34		313,79			343,70	306,17	313,67		248,62	233,22			38,94
PE		199,38		231,38		252,32		291,01		305,38			334,57	288,79	303,56		234,60	215,95			31,03
AL		187,84		217,21		239,19		276,62		295,44			325,16	280,03	296,53		223,47	205,53			51,41
SE		168,04		199,70		223,56		265,60		280,04			307,62	261,15	284,41		205,97	188,13			57,80
BA		108,16		174,60		203,18		239,86		252,35			291,05	249,22	260,31		186,82	169,45		11,59	53,38
MG		67,56		61,36	67,25	64,13	115,74	144,27		155,00			187,23	129,49	189,97		92,98	86,44		48,67	64,32
ES		29,87		69,25		129,27		175,71		185,87			218,24	198,04	223,91		155,77	153,64		14,45	21,91
RJ		79,35		29,00		76,59		121,36		140,68			181,63	171,06	215,73		148,86	151,96			9,09
SP		131,55	31,31	75,45	21,28	29,21	65,61	76,15	81,00	98,68			137,69	103,88	191,99		115,64	139,10		23,47	28,08
PR		174,63		129,30	53,57	72,84	36,45	39,49	53,87	65,97		87,98	109,24	86,96	189,82		137,20	157,04		48,83	62,42
SC		178,47		135,95		97,89	22,15	65,93		41,51			86,94	151,72	233,92		169,95	182,92			7,94
RS		237,37		199,14	87,82	168,72	76,40	122,69	36,94	96,19		40,47	55,48	179,78	247,28		224,46	243,05	27,55		50,26
MS		203,58		177,65		111,09		98,16		127,68			153,29	62,41	140,92		122,37	149,53			143,81
MT		231,42		222,94		184,49		201,97		224,22			233,68	132,36	63,83		137,95	152,83			199,13
GO		159,52		152,06		108,09		151,99		180,62			209,81	113,40	134,30		42,13	49,83			136,24
DF		157,12		150,68		124,99		161,28		187,53			221,58	139,07	141,78		47,93				145,42
Exterior	14,45	15,70	4,87	10,10	32,12	41,33	36,94	59,49	32,28	35,05	27,55		57,38	139,00	191,98	98,48	133,15	145,43			

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

C19 – Produtos do refino do petróleo

UF Origem	UF Destino																												
	RO H	RO R	AC H	AC R	AM H	AM R	RR H	RR R	PA H	PA D	PA F	PA R	AP H	AP R	TO H	TO D	TO F	TO R	MA H	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN F	RN R	PB F	PB R
RO		54,93		92,94	58,43	88,76	120,06	159,23	69,05			138,89	71,71					170,56											
AC		104,80		59,58	80,41	56,83		192,82	112,14																				
AM	69,26	171,43	104,29	197,82	29,71	151,77		102,40	47,22			312,02	47,21	420,06				368,16		364,61		381,32		412,55		466,87		463,61	
RR		169,21		187,27	111,21	81,97	15,59	54,38	137,96			94,10	135,19																
PA	121,15	157,93	138,87	197,58	55,33	151,75	134,76	100,40	41,10		32,04	57,37	34,68	91,56	56,70		56,05	81,75	35,20	60,61	88,36		107,55		118,83				
AP									122,15			119,65	60,37					135,96			118,69								
TO		161,86							236,62			101,90	168,80					50,00			113,54		123,13		137,47				
MA					85,14				56,01		54,76	76,49	62,41	125,22			46,57	82,10		37,06	55,28	60,92	87,16	73,56	102,16				
PI												108,20						101,87		25,69	48,31	46,08	42,33	57,87	73,56		92,21		100,66
CE		373,85		423,86		410,23						186,36		218,04				185,15		74,62	112,63	61,85	73,33	38,75	41,62		62,53	51,07	80,57
RN																									60,32		39,67		41,91
PB																													
PE																													
AL																													
SE																													
BA		323,91		383,68		420,86		464,48				213,52		258,74				126,86			153,69		110,32		105,85		123,98		115,81
MG		176,22		329,41		364,51		410,27		139,33		186,36		310,26		119,04		134,62			231,75		188,80		232,75		237,50		225,17
ES																		156,79											
RJ		200,98		352,65		385,70		430,49				288,26		332,35				172,10			279,31		247,49		256,25		257,14		245,51
SP		178,08		321,71		363,32		409,74				196,06		314,25		125,88		140,78			268,83		223,82		275,23		274,16		262,70
PR		185,68		310,52		377,66		422,81				214,05		333,49				152,39			293,83		284,86		303,17		303,44		292,72
SC		198,74										183,36						168,18											
RS		299,76		360,20		396,67		441,32				337,02		379,26				277,01			339,46		333,81		350,50		349,73		340,13
MS		153,05				222,22		246,49				174,41						149,93											
MT		110,80		167,65	185,85	185,54		215,69	192,12			159,51		224,66				135,97			173,34		176,56						
GO		154,24										136,25						100,54			145,89		134,19						
DF		161,88										140,57						98,42			143,94		131,05						
Exterior		161,88		179,94	15,93	54,25		132,37	12,04		82,40	53,13	22,68	72,81			76,76	105,87		22,15	45,68	54,13	72,78	41,64	14,61	0,96	15,50		42,52

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário; D – Dutoviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																												
	PE H	PE D	PE F	PE R	AL D	AL R	SE D	SE F	SE R	BA D	BA F	BA R	MG D	MG F	MG R	ES D	ES F	ES R	RJ D	RJ F	RJ R	SP H	SP D	SP F	SP R	PR H	PR D	PR F	PR R
RO												173,29			165,52						188,27				167,20				180,63
AC															193,52											198,98			212,34
AM				457,44		448,62			433,55			418,88			349,68			393,19			385,75				352,39				361,50
RR																													
PA				125,69								130,92			152,17										160,40				192,72
AP												165,68																	
TO				138,65		137,97			137,80			101,36	97,93		122,72			149,09			146,60				126,79				150,12
MA				116,18																									
PI				87,70		99,23			99,46			104,33			144,75														
CE			73,44	92,89		127,58			125,01			146,19			242,95			230,63			259,40				280,36				309,56
RN				49,62																									
PB			42,78	31,60		57,86			74,58			71,85																	
PE			16,54	20,66		52,74			64,90			62,76																	
AL				43,51		27,05			50,81			52,74																	
SE				57,32		42,54		12,46	23,64		43,71	47,66																	
BA	9,92	85,40	58,44	96,61	82,79	85,51	61,33	46,06	52,75	23,77	40,39	58,42			158,28			141,33			183,52				207,93				240,47
MG				209,11		197,23		107,53	177,36	98,78	83,41	139,51	30,99	36,60	49,64			78,68			71,27				92,80				133,81
ES												61,64		55,62	72,84		18,21	32,64		41,37	44,51			77,83	95,24				
RJ				237,14		223,18			202,79			178,55	32,54	41,06	73,85		54,88	76,73		32,93	33,92				79,89				123,93
SP				254,12		241,06			221,31			184,60	33,83	44,04	69,76	72,56	77,07	113,68	37,05	37,83	64,19	55,21	15,93	27,73	34,15				86,62
PR				284,68		272,31			253,50			232,34			122,17			161,90			114,50				64,70	7,70	49,98		57,11
SC												157,68											53,27		64,96	20,24			58,92
RS				332,54		321,02			303,77			285,76			186,08			220,25			180,04				146,66				112,46
MS												140,06			104,17			136,95			128,32				92,39	80,75			79,51
MT												135,00			121,63			144,17			153,98				76,64	122,73	108,50		128,23
GO										84,48		106,24	30,08	82,27	86,64		121,31	120,47	63,66	99,33	115,60		51,94	85,76	88,37	84,24			117,24
DF												95,31	38,57	83,20	87,13			118,85		102,22	115,86		59,13	89,61	99,38			121,82	126,48
Exterior		12,86	62,38	21,68		48,14		41,85	59,04	26,40	16,84	22,78			76,82			9,88		2,91	7,44	85,22	21,36	28,40	32,63		23,31	57,05	41,59

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário; D – Dutoviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																											
	SC H	SC D	SC F	SC R	RS H	RS D	RS F	RS R	MS H	MS D	MS F	MS R	MT H	MT D	MT F	MT R	GO H	GO D	GO F	GO R	DF D	DF F	DF R	Exterior H	Exterior D	Exterior F	Exterior R	
RO				185,21				189,33	118,65			160,56				105,71				155,17			149,31					
AC												196,74				162,91				188,75								
AM				385,13				397,91				325,10				275,40				329,05			335,59	15,34			50,64	
RR												243,62				213,23												
PA												178,48	172,11			155,96				138,23			134,45	10,40				
AP																218,88				170,28								
TO				159,95				172,92				133,63				126,18			56,71	74,05			83,67					
MA																												
PI																168,86				145,49			141,55					
CE				326,05				357,06				303,81				297,17				237,24			228,65				2,23	
RN																												
PB																												
PE																												
AL																												
SE																												
BA				258,46				291,16				247,45				246,28				185,23			170,91			13,38	16,36	
MG				152,64				196,47				156,73				168,52				103,77			111,95				70,33	
ES																160,15				121,15			119,36					
RJ				139,75				182,21				168,35				198,79				139,74			150,27			0,99	3,00	
SP			67,40	102,09				152,16	58,96		75,05	104,03		87,23	141,97	52,00	50,43	85,27	99,87	54,17	92,61	134,94		14,20	26,52	28,44		
PR		23,61	39,66	45,18			78,09	84,52	63,64			97,62				152,97	64,25		115,97			124,20		19,40	20,14	23,97		
SC		17,98	46,68	29,90				67,55				127,58				171,19				144,66			130,69			3,28	4,52	
RS	58,30	45,95	55,61	63,72	19,61	11,17	44,74	37,59				159,93				212,68				200,42			222,77	18,67		1,92	3,88	
MS				98,82				115,82			38,33	57,93	73,61			100,95	61,86			91,22			104,97					
MT				148,54				157,18	67,71		30,16	95,70	48,62			55,11	53,08			91,64	77,71		106,05					
GO				125,65				140,96				98,93				100,69		38,79	40,41	36,72	15,13		38,56					
DF				134,96				151,24		83,56		112,08		95,47		117,52		22,81	26,72	54,50								
Exterior				29,04	12,25		2,57	56,14				138,49				174,69				122,80			145,43					

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário; D – Dutoviário

C20 – Álcool

UF Origem	UF Destino																				
	RO H	RO R	AC H	AC R	AM H	AM R	RR H	RR R	PA H	PA R	AP H	AP R	TO H	TO F	TO R	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R
RO																					
AC																					
AM	53,34		102,54		24,90		112,81		39,05	127,82	120,12										
RR																					
PA		197,86		232,05	155,80			270,33	143,15	69,57		159,61	36,89		71,74		95,07		108,74		137,42
AP																					
TO																					
MA	156,48	229,79		257,60	155,88		244,17		132,55	92,01		119,97			115,03	24,46	54,32	45,24	57,59	91,52	95,73
PI		243,03		271,62		287,50		307,73	241,79	125,09		150,50			134,50		99,71		64,82		59,02
CE		254,97		272,09	244,66			285,76		125,12		150,85			145,15		95,67		65,02		48,74
RN		253,49		281,70		287,68		316,06		150,80		170,29			156,87		123,00		96,26		53,94
PB		256,96		284,16		296,24		319,00		161,32		181,40			160,73		136,51		110,61	49,22	78,09
PE		248,19		275,35		289,61		311,21		152,21		173,00			148,55		127,99		98,33	72,00	82,68
AL		243,09		271,20		286,83		307,06	281,94	157,40		178,26			143,46		134,76		107,07		97,50
SE		239,02		265,99		282,34		302,72	284,50	157,11		179,37			136,43		136,33		108,95		100,52
BA		215,58		248,14		264,95		285,82		150,62		177,69			101,83		133,29		110,72		114,83
MG																					
ES																					
RJ																					
SP		171,07		209,97		230,82		253,89		173,57		205,68			118,54		174,30		177,46		190,53
PR																					
SC																					
RS		213,82				257,08				221,29					177,61		225,31		226,59		239,97
MS																					
MT		97,74		155,59	167,83	180,38		208,19	183,23	178,15		222,47			138,94						
GO		155,55		197,27		218,91		242,68		147,70		184,21		56,71	82,77						
DF																					
Exterior																					

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário; D – Dutoviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																				
	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL R	SE F	SE R	BA F	BA R	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ D	RJ F	RJ R	SP H	SP D	SP F	SP R
RO																					
AC																					
AM																					
RR																					
PA	160,20		159,44		156,68	159,14		157,38		144,72											
AP																					
TO																					
MA	122,74		123,21		119,94	123,24		120,78													
PI	89,24		88,14		92,31	95,93		93,01		91,13											
CE	93,92		103,56		110,78	124,45		126,92		129,23											
RN	46,45		61,04		71,32	79,47		89,79		102,51											
PB	39,37	54,12	26,49	60,13	43,98	61,24		78,08		97,30											
PE	61,14	42,29	36,08	20,79	29,29	46,21		61,31		82,66											
AL	78,93		65,13		54,53	30,59		42,92		70,53											
SE	88,37		73,99		64,74	44,19	24,88	26,86	57,01	57,25											
BA	119,11		108,19		100,99	87,44	67,93	65,18	38,22	43,18											
MG									98,92	126,12	44,89	64,46	85,36	90,66		65,03	95,59				
ES									19,12	90,30			17,14	41,78		61,96	74,77				
RJ											67,92	64,75	40,30	42,00		39,34	45,01				
SP	193,22		185,40		180,38	171,69		159,06		146,95	35,09	76,20		109,88	62,92	96,52	89,82	42,33	45,17	36,54	56,24
PR																					
SC																					
RS	239,75		233,58		229,55					201,44		149,30		162,69			139,78				
MS																		44,64		65,95	97,30
MT																					150,49
GO											78,51	89,87						42,66		89,77	96,53
DF																					
Exterior																1,55	15,99			13,92	

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário; D – Dutoviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																		Exterior D	Exterior F	Exterior R
	PR H	PR F	PR R	SC D	SC F	SC R	RS F	RS R	MS H	MS F	MS R	MT F	MT R	GO F	GO R	DF F	DF R				
RO																					
AC																					
AM																					
RR																					
PA																					
AP																					
TO																					
MA																			23,42	45,22	
PI																					
CE																					
RN																				32,44	
PB																				38,44	
PE																		12,86	36,39	29,16	
AL																				50,49	
SE																					
BA																					
MG														59,74	66,09	63,22	76,62		72,48	76,63	
ES																					
RJ																			28,07	28,97	
SP	50,67	56,75	74,41	80,87	72,46	90,23	104,40	117,03											55,60	63,25	
PR		40,18	51,82	77,30	68,11	79,65	98,82	99,22										72,41	68,80	70,83	
SC																					
RS			86,73			88,96		51,37			111,88		151,48		148,73		157,68				
MS	41,17	28,06	76,39			107,66		111,86	31,80	34,24	57,57	42,18	95,44								
MT			153,46			171,60		173,40	78,39		112,09		65,12		118,65		127,89				
GO									28,12		84,00			41,28	37,94	31,25	51,91		100,98	102,52	
DF																					
Exterior											106,86										

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário; D – Dutoviário

C21 – Produtos químicos

UF Origem	UF Destino																											
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA F	PA R	AP R	TO F	TO R	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN F	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL F	AL R	SE F	SE R	BA F	BA R	
RO	38,57	49,27	78,22			113,09																					148,67	
AC																												
AM	86,40	95,86	64,57	62,08		93,49																						
RR																												
PA	134,26		124,85		20,21	27,48	37,61		74,80	26,23	57,86		76,94		90,51		106,97		99,78		101,07		114,64		103,26		109,71	
AP						66,79									99,82												117,44	
TO	120,04	140,09				66,82	94,68	7,99	31,33		61,55		72,68		92,98		102,61				94,19		99,65				67,89	
MA	142,90	173,98	125,28		52,17	63,23	74,85	50,65	76,04	24,17	33,19	37,47	58,83	60,41	63,93		81,25		85,35		77,89		90,38		88,96		88,89	
PI						70,92	85,26		69,93	17,73	40,41	29,39	28,18	41,64	45,36		69,35		68,88		58,18		76,92		74,80		73,74	
CE	154,66					93,35	104,20		89,78	57,91	68,60	45,63	52,76	18,80	24,59		30,09	37,74	46,49	55,37	56,78		69,54		68,96		74,05	
RN															48,44		25,13		27,58		35,84		49,50				71,13	
PB	155,39	177,24	162,81			105,90	117,26		97,64		84,70		70,83	45,59	55,06		35,42	14,35	17,59	21,47	23,26		37,62		49,55		65,90	
PE	154,25	173,40	167,88			106,54	117,76		99,83		87,72		75,44	53,86	62,00		40,77	23,15	24,06	8,24	13,58		31,90		45,88	73,09	60,70	
AL	150,99	172,03	169,57			108,09	119,39		98,03		88,69		77,17	72,28	69,77		54,59	54,61	41,20		32,34		17,33		34,17	63,12	52,72	
SE	146,62	167,36	164,80			107,51	118,17		92,92		86,75		75,09	82,14	70,93		62,47		52,70	48,82	44,93		32,56	8,34	15,37	31,59	42,77	
BA	137,03	159,09	153,41	170,45		102,86	116,72		68,49		84,50		75,21		75,49	87,93	73,01	79,25	64,78	38,64	58,65	62,18	50,77	29,76	36,62	23,45	41,28	
MG	110,69	135,84	147,61	160,86		114,27	128,54		81,94		104,56		102,98		115,44		114,48		110,13		102,90		101,64		93,65	77,29	75,21	
ES	131,29	153,61	155,83	176,99		129,90	142,21		106,10		115,11		106,83		107,52		104,32		100,15		92,28		91,89		84,19	37,29	47,53	
RJ	125,87	150,28	161,07	175,68		127,61	142,79		102,70		121,73		116,27		117,83		114,86		111,02		105,10		105,34		97,20		83,21	
SP	116,64	141,34	152,37	166,19		122,53	136,00		94,29		114,04		114,71		124,58		122,44		119,38		112,24		111,98		105,71	95,14	90,01	
PR	123,34	148,11	158,19	171,23		131,26	144,83		104,66		124,97		124,30		133,71		131,74		128,48		121,05		122,09		116,06		99,72	
SC	131,86	154,45	164,91	178,12		139,49	151,81		115,44		132,91		134,83		141,83		139,93		135,60		127,41						108,60	
RS	136,79	158,65	167,31	181,63		152,41	164,51		131,17		146,11		146,85		152,56		149,35		146,71		142,76		140,15		134,37		124,50	
MS	98,95	126,22	140,32	155,47		119,61	134,75		90,83		114,41		117,39		130,14		129,83		127,58		119,32		123,39		115,90		100,83	
MT	80,51	112,30	125,54	141,08		115,73	131,86		88,02		109,23		114,43		128,10		129,86		128,37		120,36		123,03		116,62		101,32	
GO	106,54	132,74	143,53	158,27		107,32	122,57	79,43	72,97		98,12		100,07		115,25		116,58		112,49		104,13		104,60		97,30	78,52	78,18	
DF			144,52																								85,34	
Exterior	87,79	92,71	51,13	67,60	53,18	34,78	51,35	50,85	73,79	17,57	40,65	35,23	57,79	25,90	14,30	0,55	16,20	29,13	29,18	38,43	18,41		32,33	32,31	37,74	11,08	35,09	

R – Rodoviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																							
	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP F	SP R	PR F	PR R	SC F	SC R	RS F	RS R	MS F	MS R	MT F	MT R	GO F	GO R	DF F	DF R	Exterior F	Exterior R
RO	125,23			138,21		135,24		126,95		128,28		135,52		139,18				90,41		112,11				
AC																								
AM	153,13					160,73		149,67		153,01		161,45		163,13		141,48		121,13		141,55		144,52		33,02
RR																								
PA	119,63			132,33		133,86		120,71		130,66		136,55		150,42		132,71		127,84		102,93		106,92	48,82	22,05
AP	133,45			141,67		142,76		136,81		141,36		147,42		159,20				130,48		117,76				
TO	85,86			101,10		101,09		93,27		101,92		109,03		122,79		99,21		89,85		64,37		62,88		
MA	115,49			116,59		126,37		123,45		131,82		139,38		147,67		128,57		120,90		103,61		105,01	2,47	7,63
PI	107,98			107,29		116,32		118,73		126,13		131,16		143,94		127,65		114,21		101,29		93,55		
CE	108,32			103,14		116,09		123,97		134,50		138,98		150,08		134,81		131,76		113,92		105,72	18,65	11,89
RN	112,31							125,10																
PB	102,72			98,30		112,09		120,20		132,09		137,68		147,22		134,35		137,11		112,04		105,89		29,36
PE	103,10			97,49		109,30		116,90		128,41		134,69		141,89		129,03		134,40		110,16		105,12		9,62
AL	98,31			90,92		105,12		112,39		123,82		130,84		139,94		126,51		131,15		105,39		100,14		31,52
SE	80,62	88,27		82,34	103,34	97,45	111,53	105,59		118,08		123,95		134,31		120,93		126,73		97,98		92,14	33,48	37,30
BA	74,85	82,11	11,34	69,65	91,85	90,36	100,02	98,51		109,75		115,93		126,87		110,95		115,03		87,41		80,23	8,22	24,09
MG	27,22	36,72	53,43	51,15	44,33	50,78	28,24	40,21	63,63	62,95	72,35	74,85	84,13	87,33	61,50	66,72	71,35	84,41	33,10	44,24	42,00	41,15	40,38	47,23
ES	37,12	40,74	11,80	28,45	37,68	47,57	66,39	71,36		90,28		92,04		103,69		96,92		111,00	75,85	80,84		79,48	3,34	3,09
RJ	32,01	42,10	41,31	48,39	16,71	21,69	36,18	47,80	70,38	65,89	82,42	70,95	90,90	86,86	75,27	81,15		101,67	61,27	74,92	66,15	77,14	5,97	7,28
SP	29,34	44,43	59,54	70,47	37,17	46,87	12,76	20,38	45,96	46,75	55,70	53,43	71,13	72,07	48,18	65,87	56,53	92,80	48,06	61,91	57,37	70,24	14,45	20,44
PR	64,17	67,29		83,12	72,78	62,56	35,91	41,32	18,44	29,96	24,35	30,39	49,11	57,30	19,77	58,02		102,17		76,26		82,12	14,21	19,60
SC		80,91		94,09		75,22	54,31	59,79	38,47	41,50	8,85	26,23	24,62	40,67		74,46		111,62		89,33		94,67	10,36	18,85
RS	82,40	94,01		107,25	91,07	90,30	71,72	78,47	54,17	65,91	37,71	50,63	13,71	32,10		84,46		114,86	100,90	101,55	105,81	106,76	2,48	40,15
MS	42,26	71,54		92,46	77,25	82,80	45,04	58,91	68,86	56,62		72,97		79,64	22,97	44,18	16,90	64,40	54,81	48,20		62,28	59,62	74,40
MT		80,03		97,36		92,51	72,81	74,30		77,57		90,24		94,88	62,57	54,22		47,21		55,35		65,72		83,58
GO	34,49	46,12	72,04	72,64	56,90	68,42	46,86	51,60	72,95	68,38	80,86	80,50	93,76	92,03		67,02	77,69	77,62	22,43	32,19	27,82	29,40	66,17	68,79
DF	45,37	58,66		79,24	66,15	77,17	61,29	67,61		77,33		88,16		105,22				67,48	17,04	26,56				
Exterior	39,52	46,60	7,10	19,31	4,17	9,27	19,45	27,61	26,21	40,87	12,89	24,64	18,98	39,82	58,36	72,93	64,03	94,40	63,76	68,80	69,18	75,23		

R – Rodoviário; F – Ferroviário

C22 – Cimento

UF Origem	UF Destino																						
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA R	AP R	TO R	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN R	PB F	PB R	PE F	PE R	AL R	SE F	SE R	BA F	BA R
RO																							
AC																							
AM	173,83	200,13	131,41	112,53	295,53	456,72																	
RR																							
PA	244,12	270,32	230,65	319,56	99,14	163,60	163,48		136,39														
AP																							
TO																							
MA					132,67			36,80	56,07	27,04	38,53	78,19	116,73	146,78		132,45		142,63	161,40		159,50		166,05
PI					182,17				123,67		70,24		80,11	101,51		72,51		97,33	119,74		116,65		132,20
CE					181,60			81,56	113,21	53,27	67,93	38,84	49,79	95,41	70,20	80,97	82,98	116,23	139,33		138,71		155,08
RN									151,26		114,07		43,15	40,52		59,94		88,53	111,56		120,12		145,65
PB									186,13		145,79	73,00	100,56	51,12	47,39	37,30	39,24	36,06	66,59		94,25		128,95
PE									187,72		147,48	75,81	101,76	53,40	48,17	40,32	26,89	22,67	58,12		87,25		121,54
AL									185,61		144,79		132,37	94,18		83,30		55,85	23,59		46,32		88,40
SE									183,42		142,22		132,74	112,68		94,15	69,50	77,75	52,20	16,53	13,11	46,75	61,18
BA									176,48		132,31		146,12	151,07		123,60	26,92	90,45	120,03	71,52	90,69	51,52	74,86
MG							170,39														110,48	149,67	
ES																							
RJ																							
SP																							
PR																							
SC																							
RS																							
MS	224,36																						
MT	161,98																						
GO	200,64				220,29	295,51	121,56		218,91														172,97
DF	224,31				212,60	288,84	109,17		211,17														137,52
Exterior			51,44													52,95					58,37		15,64

R – Rodoviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																				
	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP F	SP R	PR F	PR R	SC F	SC R	RS F	RS R	MS R	MT R	GO F	GO R	DF R	Exterior F	Exterior R
RO																					
AC																					
AM																					50,64
RR																					
PA																					
AP																					
TO																					
MA																					
PI																					
CE																			32,65	47,82	
RN																				17,66	
PB																				36,82	
PE																				27,17	
AL																				52,33	
SE																			45,87	58,84	
BA	88,27	134,03		133,69																	
MG	36,87	59,26	67,18	95,74	54,63	69,92	65,27	73,31											56,77	72,57	
ES	49,91	76,88	26,72	34,47	48,09	57,97	81,74	127,48												32,78	
RJ	51,29	77,71	56,44	82,83	35,45	40,50	57,73	81,08												37,76	
SP							38,25	34,36	61,33	85,36	72,06	89,90	89,21	117,92						23,84	
PR							63,52	74,59	59,22	58,30	46,09	58,45	67,90	93,28	128,00				17,80	23,65	
SC										84,33		34,73		83,45							
RS											52,83	87,53	42,83	51,72							
MS								146,33		98,09		136,93		147,67	62,27	146,18				172,32	
MT															156,50	79,48		167,92	177,25	218,71	
GO		92,94						118,96							102,29	111,59		42,14	63,92		
DF															135,95	140,04	27,33	47,35			
Exterior	48,67	71,78		1,77		2,12	48,08	19,18				54,93	69,45	67,07							

R – Rodoviário; F – Ferroviário

C23 – Outros produtos de minerais não metálicos

UF Origem	UF Destino																											
	RO R	AC R	AM R	RR R	PA R	AP R	TO R	MA R	PI R	CE R	RN R	PB R	PE R	AL R	SE R	BA R	MG R	ES R	RJ R	SP R	PR R	SC R	RS R	MS R	MT R	GO R	DF R	Exterior R
RO	63,10	128,36	195,62	257,47	288,38	397,77	254,87	314,92	315,69	346,99	351,57	346,17	333,62	341,92	324,91	304,70	235,96	278,74	271,52	233,23	248,04	270,88	280,86	190,73	111,15	201,77	209,41	
AC	99,90	64,03	159,72	252,78	283,95		330,56	383,21	388,82	411,86			398,38	408,76	392,67	375,95	312,39	350,29	342,48	312,01	330,16	342,88	353,51	271,79	218,85	286,76	289,93	
AM	146,65	197,99	139,81	106,59	167,01	431,34	365,95	361,06	398,95	431,53	458,41	458,11	438,62	449,64	438,54	418,17	360,84	394,50	385,96	359,79	371,73	389,53	396,83	322,50	270,23	332,01	334,74	96,33
RR	232,59	265,34	116,51	25,33	129,79		428,69							491,21	476,70	462,06	402,20	437,56	430,48	409,27	422,81	444,40	441,87		323,23	383,44		
PA	313,50	342,02	325,18		74,42	89,21	120,50	91,17	131,14	173,75	206,62	208,30	191,07	221,51	218,16	217,53	256,73	291,13	290,43	265,89	293,32	314,85	340,52	269,97	233,06	216,15	214,01	8,46
AP	393,15	414,37	287,06		189,33	61,94	178,66	143,16	175,03	216,04	245,74	247,46	233,85	259,97	256,91	257,10	298,73	326,80	331,53	308,93	334,27	354,99	378,97	313,40	298,75	262,47	259,74	
TO	269,75	329,12	358,01	412,84	269,32	225,79	62,68	153,32	159,39	199,25	210,82	206,29	183,52	196,16	175,04	127,45	151,90	197,29	193,01	175,32	208,78	234,52	260,86	180,53	175,42	105,80	90,73	156,94
MA	330,65	378,32	308,82		116,63	147,41	88,68	34,96	44,16	103,80	145,80	157,68	134,17	176,67	172,48	172,99	235,63	252,51	268,00	255,91	285,04	306,01	333,37	247,60	231,62	203,36	202,77	46,97
PI	360,12	414,28	276,44		169,77	199,12	156,81	97,07	63,81	64,83	118,07	133,25	133,63	173,27	172,85	173,48	247,83	252,67	274,23	281,59	309,27	329,72	354,16	291,20	272,64	237,80	217,56	76,88
CE	373,23	426,51	357,52		186,69	217,58	171,66	120,98	78,83	36,35	51,26	90,10	111,74	138,20	145,82	159,49	244,36	240,58	267,03	284,54	313,95	333,46	358,07	300,89	286,92	249,70	229,15	40,55
RN	383,09	440,65	464,19		224,44	247,21	205,24	166,73	127,54	67,59	39,22	54,41	77,03	94,72	117,46	144,88	235,25	229,69	257,25	278,93	310,70	329,04	354,63	306,93	302,46	255,11	236,09	13,04
PB	381,62	435,04	462,20		232,31	260,66	207,80	182,20	138,39	94,55	49,06	24,08	33,66	65,37	91,77	122,48	222,98	215,55	243,74	267,05	298,54	318,14	343,53	299,46	301,22	247,08	233,03	38,17
PE	369,28	423,77	451,00	498,23	238,17	254,13	200,14	172,69	128,91	94,64	63,77	27,85	21,81	50,19	70,46	98,11	207,37	200,52	230,27	253,53	286,42	305,93	334,00	287,81	290,76	231,52	218,05	30,80
AL	357,77	406,07	446,28	487,46	229,88	258,58	198,71	181,84	142,60	117,09	88,90	68,12	51,60	23,12	45,58	83,35	194,33	187,64	216,72	239,51	271,16	294,03	320,45	270,68	280,61	220,03	205,53	51,25
SE					341,41			182,77	147,21	111,77			75,02	73,93	43,92	14,66	51,74	178,67	168,32				304,75					57,83
BA	328,32	384,83	415,16	464,34	323,09	262,37	173,11	181,01	137,00	114,17	118,69	100,32	60,33	65,66	43,80	41,87	134,66	105,21	162,57	197,99	233,70	256,65	285,19	235,72	246,29	173,86	161,50	33,71
MG	259,36	326,97	361,75	408,64	323,31	308,56	187,06	249,05	223,72	234,85	239,42	229,88	212,77	210,38	186,89	155,02	44,90	72,77	56,31	55,56	116,50	144,94	180,72	121,59	165,97	81,52	86,32	66,59
ES		349,97	392,55		391,52		244,89	261,69	229,16	215,05			196,82	191,70	169,02	101,03	68,79	29,24	57,77	126,46	155,48	190,07	219,52	175,69	200,48	134,13		15,63
RJ	290,18	357,99	386,65	430,24	396,46	336,80	226,00	277,59	247,00	246,38	252,15	241,31	229,43	224,50	203,30	173,56	75,06	79,57	29,31	76,53	120,26	145,78	181,51	168,67	211,54	138,53	151,95	9,94
SP	255,52	324,19	359,04	404,05	358,24	316,64	201,91	266,14	255,76	273,27	275,17	266,41	252,74	248,75	227,86	205,74	83,34	130,62	73,35	28,58	60,41	96,45	138,86	94,34	163,23	100,97	137,96	26,65
PR	256,22	319,66	355,62	403,10	353,98	329,14	221,48	283,57	281,27	300,50	301,56	295,48	279,57	275,09	259,15	231,98	122,70	176,38	131,01	74,39	34,99	66,17	109,51	78,58	163,19	129,15	154,98	
SC	297,13	357,15	389,42	433,94	385,91	345,92	243,97	300,59	291,40	308,58	318,06	304,07	289,81	287,63	269,05	242,74	147,92	178,89	135,45	93,94	46,67	28,83	83,56	150,59	214,71	160,43	183,01	8,00
RS	319,92	379,83	409,47	455,33	434,49	402,71	301,90	354,64	346,17	359,54	360,26	352,80	342,06	329,02	319,55	296,24	210,05	236,82	200,62	166,80	125,23	92,53	56,69	183,69	241,74	219,59	243,88	16,00
MS	222,69	290,95	327,00	375,98	356,17	322,66	213,15	274,51	270,74	298,14	309,18	302,07	284,72	289,31	270,79	247,78	148,93	204,50	177,34	119,38	106,42	138,32	153,91	61,97	112,75	128,96	149,26	
MT	141,27	225,93	268,47	319,35	323,83	322,88	203,41	258,49	266,93	299,14	314,21	310,34	292,95	299,82	281,82	259,31	183,06	232,60	223,64	182,58	199,15	222,92	234,38	128,68	61,41	144,23	155,18	198,96
GO	222,16	290,14	324,51	374,18	287,24	258,17	120,75	198,65	197,18	230,94	243,14	236,24	215,72	223,24	202,78	170,14	91,10	159,65	150,83	112,63	151,18	182,65	210,05	109,23	115,58	42,97	49,74	132,19
DF	232,92	300,41	332,35	381,58	270,18	263,63	124,98	201,29	179,75	215,87	226,53	221,76	199,07	208,87	187,85	152,53	96,70	156,00	149,99	125,47	163,36	191,67	220,85	129,71	134,27	58,05		
Exterior	171,93	182,45	68,15	132,08	110,30	84,46	134,89	35,85	80,14	24,00	14,37	41,49	28,95	48,75	59,00	24,59	75,65	14,22	10,10	32,78	48,88	30,56	56,57	138,84	182,76	127,66	145,43	

R – Rodoviário

C24 – Siderurgia

UF Origem	UF Destino																							
	RO H	RO R	AC H	AC R	AM H	AM R	RR H	RR R	PA H	PA F	PA R	AP H	AP R	TO F	TO R	MA H	MA F	MA R	PI F	PI R	CE F	CE R	RN F	RN R
RO																								
AC																								
AM																								
RR																								
PA	279,50	291,93		317,19	204,19		316,94		178,84	28,97	78,41		159,04	57,19	97,26	119,15	69,61	114,20		129,76	152,63	179,22		206,60
AP																								
TO																								
MA	285,29	297,53	338,94		207,66		318,93		182,17	44,19	85,90		138,55	40,65	105,33		51,86	55,62	45,57	96,24	92,23	151,79		179,66
PI																								
CE	352,08	375,20	426,01	423,86	306,23		410,26		258,66		189,09	231,42	218,04		182,77		89,96	137,66	69,08	86,29	36,02	34,70		62,61
RN																								
PB																								
PE		380,77		431,45	395,82	394,02	458,25	501,97	366,95		231,99		262,12		208,60			177,40	104,02	140,45	80,11	114,81	81,45	65,17
AL																								
SE																								
BA		338,14		379,86	406,14	427,68		464,48	381,12		228,47		257,28		174,48			178,62		142,72		139,00		137,65
MG		278,66		337,75		372,46		415,28			275,53		320,01		199,03			246,75		231,03		228,50		234,46
ES		303,48		361,00		394,19		434,74			299,71		331,87		224,83			255,50		226,72		223,46		226,01
RJ		287,89		346,84		382,43		422,87			288,10		329,71		211,96			270,19		252,21		255,07		257,79
SP		268,18		327,75		363,29		406,84			281,65		318,98		201,86			263,42		262,28		276,72		278,41
PR		286,19		342,35		378,55		420,86			297,74		335,50		222,48			280,89		286,73		302,28		303,00
SC																								
RS		305,93		363,40		396,53		437,23			343,04		384,43		276,77			331,91		333,12		351,42		353,16
MS																								
MT																								
GO		241,55		309,90		349,08			354,35		211,07			58,07	81,94			203,62		191,15		236,70		241,16
DF																								
Exterior	117,68				21,07	8,45			33,24	78,96	5,26		82,79	74,63	143,50		6,28	9,19	50,74	93,55	39,38	10,15	0,74	6,76

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																						
	PB F	PB R	PE F	PE R	AL F	AL R	SE F	SE R	BA F	BA R	MG H	MG F	MG R	ES F	ES R	RJ F	RJ R	SP H	SP F	SP R	PR H	PR F	PR R
RO																							
AC																							
AM																							
RR																							
PA		212,25		213,52		217,21		214,29		207,43													
AP																							
TO																							
MA		192,50		194,04		198,29		195,38		192,74													
PI																							
CE	69,75	93,86	91,84	108,40		131,45		130,72		151,14			247,34		225,97		256,29			279,77			310,93
RN																							
PB																							
PE	34,40	36,01	16,52	23,24		51,87		79,39		114,94			221,82		202,63		233,55			258,74			292,19
AL																							
SE																							
BA		119,05	55,65	102,23		85,21	42,47	68,34	15,57	40,34		124,75	163,95		122,27	142,29			152,85	205,21		197,53	244,87
MG		226,22	145,74	202,39	176,58	198,43	139,76	184,18	120,50	141,10		39,75	63,96	65,99	78,37	55,00	70,89		69,48	100,86	147,76	124,89	148,13
ES		213,15		202,69		188,94	156,61	172,71	120,22	131,68		74,40	103,00	17,44	42,40	47,11	76,34		100,53	137,32	198,13	148,49	175,42
RJ		246,30	156,97	238,55	189,02	224,10	153,96	211,13	134,52	168,80		50,55	80,33	66,80	99,78	29,97	33,71		49,54	73,81		107,04	119,62
SP		268,35	172,06	260,77	207,54	246,17	169,69	230,71	152,20	190,63	90,27	66,95	81,49	99,98	138,69	61,47	100,37	85,60	24,47	32,36	105,88	73,07	87,54
PR		294,20		276,23		271,46		256,12	217,06	222,46			118,79		163,54		128,98		61,46	74,79		38,50	61,87
SC																							109,25
RS		343,46	246,66	332,31	275,06	322,85	228,34	313,13	217,69	271,08		138,20	188,30	175,48	219,97	143,83	177,60		109,13	156,45		90,48	113,22
MS																					72,67		101,99
MT																							
GO		236,41		232,66		216,79		195,31		173,57		71,09	134,68	106,65	196,44	82,93	175,74		72,73	135,07	143,99	104,27	159,37
DF																							
Exterior	39,34	43,21	58,28	16,69		48,43	45,56	59,99	11,59	15,65	104,20	51,02	64,86	1,92	1,52	21,90	25,33	92,01	10,42	11,52		26,77	17,00

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																				
	SC H	SC F	SC R	RS H	RS F	RS R	MS H	MS F	MS R	MT H	MT F	MT R	GO H	GO F	GO R	DF H	DF F	DF R	Exterior H	Exterior F	Exterior R
RO																					
AC																					
AM																					
RR																					
PA																			71,08	76,58	
AP																					
TO																					
MA																				53,43	44,41
PI																					
CE			324,81			353,90			309,31			301,63			248,22			228,65			1,44
RN																					
PB																					
PE			305,76			335,33			299,47			309,44			241,97			225,28			15,44
AL																					
SE																					
BA		194,02	257,34		225,55	286,13			252,49			267,46			190,73			170,91		14,40	18,16
MG		130,40	163,66		155,30	194,37			167,96		154,88	203,37		90,57	129,87		98,69	108,12		59,54	70,28
ES		152,47	185,75		171,60	219,83			199,61			232,33		117,46	164,95		122,17			7,01	1,64
RJ		109,72	131,40		131,75	168,24		103,92	161,41		142,07	217,79		97,44	144,45		98,93	150,27		21,72	22,81
SP		85,88	99,15	138,45	109,59	138,52	88,90	78,00	135,47		128,50	199,76	85,69	93,33	126,01		101,45	129,76		18,73	14,20
PR		37,62	50,47	113,40	80,51	99,36	117,18		127,11			213,75			150,35			164,04		17,80	23,65
SC		13,65	19,26			86,94															
RS	84,28	56,26	74,03	28,12	24,64	40,14			157,17			238,12		157,16	205,50		156,14		29,20		
MS	121,39		141,45			166,07	36,89	36,59	67,77	93,25		137,06	84,48		113,74	116,98		140,09	104,07		144,98
MT																					
GO		121,74	181,22		147,55	232,53			150,50			161,21		44,70	85,74		48,03	91,65		84,20	174,32
DF																					
Exterior		9,89	13,35	33,54	59,71	15,52	125,58	82,46	137,96	194,57	141,60	197,29	97,27	96,13	133,03		101,34				

R – Rodoviário; H – Hidroviário; F – Ferroviário

C25 – Metalurgia de não ferrosos

UF Origem	UF Destino																											
	RO H	RO R	AC H	AC R	AM H	AM R	RR H	RR R	PA H	PA R	AP H	AP R	TO H	TO R	MA H	MA R	PI H	PI R	CE H	CE R	RN H	RN R	PB H	PB R	PE H	PE R	AL H	AL R
RO		54,12	67,75	106,61	52,23	93,75	154,12		68,10		137,73		197,38	232,48	105,09		193,67		240,76		316,81		276,37		269,29		325,68	
AC	43,35	92,77		69,63	74,56	79,95	166,39		83,24				216,74		127,46		206,44		249,11				300,05		294,71			
AM	28,78	74,57	80,63	104,24	3,28	67,00	95,86	98,26	7,05	175,36	1,72		134,54		21,29		128,50		167,18				219,53		214,54			
RR	123,47		180,57		95,60	88,61	1,70	63,02	134,35	128,09			234,35		193,84		224,31		266,02				311,50		307,89			
PA	49,87		90,75		9,69	175,36	118,01	128,20	29,16	48,80	74,42	104,49	97,11	119,45	18,61	93,86	138,47	134,40	184,07	179,02		223,69	230,83	225,91	223,85	209,09		226,01
AP	187,48				41,39				87,24	95,02		63,07		188,34	83,98	149,14		175,95		207,83				258,85		237,40		
TO	163,40	228,18	211,45		116,53		212,11		66,75	115,44	103,02	175,98		38,66	56,34	112,77		124,92		178,82		206,57		204,81		198,11		200,82
MA	101,67		187,16		77,38		209,97		17,77	93,89	83,40	152,31	44,02	119,68	33,86	49,47		49,88		120,66		167,31		175,75		169,40		183,09
PI	167,63		216,68		131,93		233,20		137,37	133,53	131,55	178,19		143,98		64,44		47,81		79,53		133,39		138,44		126,87		144,47
CE	252,39		249,92		172,87		264,89		175,71	181,07	156,74	211,22		190,06		127,78		88,78		37,83		69,48		89,15		103,09		111,52
RN	311,11								215,41					207,55		162,86		127,78		58,06		38,01		46,72		67,13		90,80
PB	254,85		294,33		215,72		309,25		220,04	215,23	218,20	250,70		207,98		170,31		127,30		82,11		45,81		27,20		35,45		66,31
PE	248,99		294,63		211,43		301,86		217,72	204,80	216,42	238,74		202,26		171,32		129,84		105,41		62,05		32,52		21,26		49,54
AL	324,99								224,77					201,56		181,00		145,17		114,34		85,97		66,33		51,33		23,28
SE	287,71		304,27		220,08		316,41		226,99	222,49		258,70		186,80		178,59		142,91		122,66		111,21		91,55		77,04		46,48
BA	255,38	279,65	302,10		220,42		316,09		222,08	218,69	218,98	259,91		150,68		183,75		148,32		146,95		141,98		125,79	0,00	109,90		88,65
MG	258,00	259,98	297,98	312,77	260,93	303,43	355,29		261,98	251,02	241,04	302,06		175,95		248,65		226,86		241,00		239,80		227,50		215,34		202,27
ES	288,06	289,24	367,42	347,95	289,26		384,74		290,25	282,06		324,01		217,75		256,38		226,44		224,40		223,59		212,25		199,26		185,04
RJ		276,32	303,65	341,01	290,36	339,39	383,93		291,54	272,03		332,00		214,94		275,76		248,35		252,02		253,23		244,26		229,08		218,44
SP		260,45	287,99	311,70	265,05	311,49	360,43		269,45	257,21	249,85	309,23		188,58		264,95		257,27		276,80		276,46		264,67		254,79		242,25
PR		267,18	305,59	320,70	280,58	315,37	377,23		283,43	281,32	267,50	330,79		214,56		288,85		282,44		306,59		305,63		294,51		285,58		272,70
SC		285,52	332,16	340,26	306,47	338,04	401,00		310,13	300,81		358,52		238,36		307,61		300,19		324,61		330,54		307,24		301,41		299,36
RS		295,01	333,17	345,13	312,01	342,11	406,65		313,43	322,72		370,21		266,76		334,85		326,80		343,64		343,14		335,30		323,55		311,96
MS		225,29	270,35	280,13	242,69	273,52	336,64		238,29	264,92	291,92	315,36		195,87	215,69	273,28		270,76		300,38		304,93		297,20		288,10		277,18
MT		144,42	199,27	215,78	172,60	215,35	266,76		186,30	203,20	262,13	249,53	183,64	192,01	198,92	232,16	282,42	254,43	328,58	292,32	363,70	313,63	371,74	311,14	353,28	302,35		295,00
GO	209,57	214,45	285,92	278,07	211,76	278,02	308,47		217,58	203,87	212,18	259,59		117,02		210,81		208,22		244,59		251,90		246,04		234,59		224,14
DF	215,12	218,20	294,72		214,22		309,05		218,41	203,88	213,11	261,05		113,68		209,37		189,36		225,93		234,38		229,44		218,19		207,64
Exterior	41,58		80,89		0,53		95,68		0,00	76,79	0,00	85,32		138,26		29,44		77,75		13,54		9,14		41,45		23,43		35,31

R – Rodoviário; H – Hidroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																											
	SE H	SE R	BA H	BA R	MG H	MG R	ES H	ES R	RJ H	RJ R	SP H	SP R	PR H	PR R	SC H	SC R	RS H	RS R	MS H	MS R	MT H	MT R	GO H	GO R	DF H	DF R	Exterior H	Exterior R
RO	294,52		274,04	282,07	257,70	268,42	292,63	292,97		283,48		261,25		272,04		288,35		297,84		218,84	217,66	139,66	208,10	215,79	217,54	223,20	51,65	
AC	303,58		301,27		303,68	321,34	368,19	349,40	293,21	347,73	278,91	316,09	288,65	322,68	307,43	342,62	324,61	349,30	246,50	277,87	173,10	214,34	269,76	278,09	291,40		83,37	
AM	219,87		218,53		261,30	317,12	287,99		293,26	336,18	265,65	310,36	282,90	310,00	302,32	348,46	313,23	340,72	239,39	266,47	174,10	201,22	210,06	271,06	213,19		0,46	
RR			316,88		360,37		384,46		391,20		365,90		380,49		400,92		411,84		337,07		267,21		304,77		308,04		91,89	
PA	232,28	228,15	228,65	221,15	277,73	261,39	302,76	287,33	308,66	282,32	279,70	264,25	287,22	287,23	315,11	310,45	323,03	330,20	236,74	266,90	194,75	196,56	218,72	203,22	222,80	205,95	0,00	62,27
AP		258,56		261,02		307,59		325,26		335,92		313,53		333,85		356,88		375,88	298,47	318,43	272,65	260,41		258,27		262,24	0,00	89,91
TO		190,16		165,56		187,07		225,80		221,60		199,23		221,97		243,91		282,58		201,26	116,54	188,57		116,82		122,71		125,06
MA		179,20		176,16		242,58		252,96		269,19		262,48		289,11		308,06		337,38	215,69	268,08	207,25	238,78		198,28		197,37		10,98
PI		142,43		143,10		223,57		226,37		249,85		260,89		286,53		301,85		334,77		272,73	284,61	257,55		205,63		189,63		82,97
CE		125,10		143,51		234,97		218,80		249,61		276,79		306,87		322,45		344,97		304,04	329,73	293,98		241,82		226,01		15,09
RN		113,50		137,92		233,05		221,46		249,12		273,59		307,08		331,80		343,00		305,71	366,42	305,63		247,15		230,18		11,86
PB		91,63		122,52		223,54		212,73		243,62		265,04		296,95		307,81		338,49		302,50	366,47	303,15		242,13		226,88		40,77
PE		77,61	0,00	108,28		210,50		199,38		228,24		253,69		287,13		299,31		327,41		291,94	355,63	296,45		230,80		213,86		24,54
AL		43,85		85,76		196,86		184,95		216,12		241,23		274,91		298,79		307,82		283,43		287,42		219,70		206,81		
SE		18,48		55,45		177,71		163,95		198,28		224,28		258,68		280,14		299,60		261,61	358,93	274,84		202,59		187,76		53,95
BA		58,93		39,24		131,63		87,39		165,03		191,07		228,03		246,67		281,18		235,89		250,58		164,19		143,80		23,75
MG		177,68		151,01		41,91		79,98		64,91		68,02		126,86		150,52		192,01		138,65		176,34		89,36		102,97		75,09
ES		163,96		113,08		73,68		30,41		70,87		127,71		169,71		182,29		220,59		199,41		227,30		157,22		155,67		24,08
RJ		199,18		170,92		68,20		75,72		30,03		75,13		123,94		143,65		177,87		168,72		224,57		147,21		150,05		8,82
SP		223,94		200,17		83,56		132,07		75,28		25,83		77,81		101,86		146,65	33,33	111,63		177,73		110,05		127,63		36,09
PR		255,04		231,72		130,64		170,53		121,89		76,55		37,75		50,66		104,77	30,95	99,34		185,86		137,62		156,29		50,54
SC		277,09		248,45		150,72		188,96		143,59		99,75		48,84		33,25		69,96		140,18		216,90		169,68		183,25		29,89
RS		296,79		278,86		186,02		212,52		170,72		142,66		100,00		67,10		33,44		152,20		225,21		198,17		214,46		65,88
MS		260,10		237,52		138,26		183,85		163,38	31,03	103,29	22,56	96,85		139,63		158,58		62,18		122,27		113,70		136,93		124,33
MT	356,61	282,39	330,06	264,87		201,24		237,82		229,86		193,20		188,19		217,65		229,83		123,45	51,88	65,88	50,68	137,40		154,73	170,07	175,47
GO		204,71		174,88		93,07		155,70		146,48		113,97		140,75		169,55		205,52		119,82	54,31	127,29	54,33	33,15		48,19		130,53
DF		188,01		158,16		98,26		156,35		150,90		131,49		161,94		184,26		224,61		139,09		144,91		47,11				145,43
Exterior		58,71		25,73		71,60		12,11		10,33		32,83		50,01		28,42		67,58		136,68	172,06	178,28		131,05		145,43		

R – Rodoviário; H – Hidroviário

C26 – Produtos de metal – máquinas, indústria automobilística e de transporte

UF Origem	UF Destino																											
	RO H	RO R	AC H	AC R	AM H	AM R	RR H	RR R	PA H	PA R	AP H	AP R	TO H	TO R	MA H	MA R	PI H	PI R	CE H	CE R	RN H	RN R	PB H	PB R	PE H	PE R	AL H	AL R
RO		285,48	67,75	595,96	52,23	1.079,71	154,12	2.395,10	68,10	2.406,22	137,73		197,38	232,48	105,09	3.654,74	193,67		240,76	4.009,76	316,81		276,37		269,29	3.703,91	325,68	3.847,80
AC	43,35	783,56		380,99	74,56	79,95	166,39		83,24			3.518,89	216,74	3.760,54	127,46	4.846,19	206,44		249,11	4.927,50		5.002,10	300,05	4.624,76	294,71	4.973,49		4.702,61
AM	28,78	699,05	80,63	2.188,99	3,28	1.840,96	95,86	104,01	7,05	1.248,14	1,72	3.664,19	134,54	367,39	21,29	2.795,37	128,50	387,22	167,18	2.447,03		465,96	219,53	2.541,45	214,54	2.658,20		4.706,18
RR	123,47	2.395,26	180,57		95,60	88,61	1,70	236,28	134,35	3.798,37			234,35		193,84	5.404,35	224,31		266,02			5.740,19	311,50		307,89	6.414,59		
PA	49,87	2.055,14	90,75		9,69	175,36	118,01	128,20	29,16	473,48	74,42	104,49	97,11	530,14	18,61	569,54	138,47	320,72	184,07	1.459,62		2.480,71	230,83	553,87	223,85	1.844,85		1.447,24
AP	187,48			3.512,20	41,39	4.278,11			87,24	95,02		63,07		188,34	83,98	815,40		175,95		1.970,92				258,85		2.575,91		2.563,28
TO	163,40	1.285,30	211,45		116,53		212,11		66,75	595,62	103,02	175,98		298,31	56,34	461,25		737,15		699,87		1.406,55		976,29		1.492,30		524,02
MA	101,67		187,16	4.541,29	77,38		209,97		17,77	511,13	83,40	152,31	44,02	441,37	33,86	356,93		341,17		787,66		1.174,41		866,60		1.204,81		1.185,28
PI	167,63		216,68		131,93		233,20		137,37	464,58	131,55	178,19		760,59		373,08		236,17		399,88		753,19		758,37		942,59		1.117,00
CE	252,39	4.362,52	249,92	4.970,83	172,87	4.573,63	264,89	6.353,02	175,71	1.188,48	156,74	2.139,69		400,81		608,19		286,47		168,03		291,32		492,00		514,71		771,52
RN	311,11	4.545,24		4.863,25		6.846,00		6.525,27		1.815,46				589,30		987,91		820,02		296,85		150,30		201,36		334,92		574,09
PB	254,85	4.155,29	294,33	4.940,22	215,72		309,25		220,04	1.253,30	218,20	250,70		1.172,18		1.040,79		778,80		553,01		186,32		121,84		208,20		318,88
PE	248,99	4.374,84	294,63	4.770,18	211,43	5.025,99	301,86		217,72	1.701,38	216,42	238,74		1.226,65		861,74		499,25		624,11		311,94		156,04		186,18		241,61
AL	324,99			4.725,71		4.517,64				1.965,52		2.369,80		598,61		354,51		145,17		864,64		573,32		350,27		275,47		88,52
SE	287,71		304,27	4.610,65	220,08	4.924,64	316,41	6.051,75	226,99	1.543,21		2.503,96		502,47		323,98		342,93		251,70		757,92		424,96		366,29		137,33
BA	255,38	2.905,53	302,10	4.672,74	220,42	4.756,91	316,09	464,48	222,08	2.467,56	218,98	2.312,35		1.076,19		1.964,93		646,51		499,71		972,01		554,39	0,00	443,47		502,46
MG	258,00	1.937,99	297,98	2.602,13	260,93	4.316,76	355,29	4.573,22	261,98	1.069,01	241,04	551,67		380,44		998,68		562,63		872,48		766,06		690,62		755,16		694,11
ES	288,06	2.543,60	367,42	3.545,88	289,26	4.570,84	384,74		290,25	2.459,83		324,01		578,85		2.318,20		1.616,67		1.722,27		1.640,39		970,08		1.321,40		1.413,95
RJ		2.657,18	303,65	3.567,41	290,36	4.504,97	383,93	4.545,72	291,54	2.060,09		1.677,80		633,30		1.258,94		1.730,49		1.773,74		2.374,66		1.861,38		1.768,23		1.686,68
SP		1.521,22	287,99	1.335,85	265,05	3.923,56	360,43	4.766,68	269,45	1.135,41	249,85	511,40		611,42		864,52		917,72		923,40		901,94		1.440,84		1.049,68		1.051,50
PR		1.490,67	305,59	1.650,69	280,58	4.011,81	377,23	4.845,17	283,43	987,53	267,50	377,95		645,43		618,29		824,59		981,32		1.146,05		1.853,19		1.107,06		445,15
SC		1.100,07	332,16	1.857,77	306,47	4.607,16	401,00	5.139,93	310,13	838,49		358,52		398,92		499,95		750,27		919,64		1.464,03		743,70		1.673,15		1.777,10
RS		1.330,06	333,17	573,85	312,01	4.504,95	406,65	5.254,25	313,43	1.071,36		391,99		422,48		702,31		875,14		690,01		573,35		522,58		597,82		445,00
MS		1.924,26	270,35	2.323,04	242,69	3.190,57	336,64		238,29	905,11	291,92	1.834,88		692,06	215,69	666,97		1.986,87		986,10		1.649,08		1.727,44		1.573,68		934,32
MT		847,30	199,27	1.510,30	172,60	215,35	266,76		186,30	2.055,62	262,13	249,53	183,64	424,65	198,92	1.223,85	282,42	1.001,32	328,58	1.937,13	363,70	1.287,87	371,74	2.438,12	353,28	1.220,06		2.164,76
GO	209,57	1.528,30	285,92	1.249,91	211,76	1.603,34	308,47	4.292,44	217,58	945,80	212,18	259,70		531,39		795,40		930,57		1.210,22		1.536,95		936,61		1.243,34		1.397,87
DF	215,12	2.257,63	294,72	3.501,28	214,22		309,05		218,41	1.083,92	213,11	684,87		612,33		1.426,88		1.295,50		1.704,54		1.765,28		1.813,08		1.279,48		1.190,09
Exterior	41,58	193,47	80,89		0,53	86,79	95,68		0,00	76,79	0,00	85,32		138,26		29,44		77,75		13,51		9,14		41,45		22,63		35,31

R – Rodoviário; H – Hidroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																												
	SE H	SE R	BA H	BA R	MG H	MG R	ES H	ES R	RJ H	RJ R	SP H	SP R	PR H	PR R	SC H	SC R	RS H	RS R	MS H	MS R	MT H	MT R	GO H	GO R	DF H	DF R	Exterior H	Exterior R	
RO	294,52	3.724,10	274,04	2.366,23	257,70	1.598,46	292,63	2.496,64		1.803,42		1.926,32		1.981,95		2.583,53		2.352,75		1.410,50	217,66	702,83	208,10	1.132,04	217,54	741,43	51,65		
AC	303,58	4.610,65	301,27		303,68	1.354,96	368,19	3.593,75	293,21	2.151,27	278,91	2.893,14	288,65	2.711,54	307,43	2.836,12	324,61	4.139,19	246,50	2.269,22	173,10	1.630,87	269,76	2.830,52	291,40	2.967,27	83,37		
AM	219,87	433,95	218,53	4.387,78	261,30	3.752,17	287,99	4.236,50	293,26	3.607,86	265,65	3.479,52	282,90	3.099,54	302,32	1.815,34	313,23	4.490,38	239,39	1.782,85	174,10	2.275,98	210,06	3.022,30	213,19	3.581,20	0,46	50,64	
RR		6.051,75	316,88	5.410,26	360,37	4.927,01	384,46	5.288,12	391,20	5.123,55	365,90	5.016,28	380,49		400,92		411,84	5.348,00	337,07	4.525,69	267,21		304,77	4.252,26	308,04		91,89		
PA	232,28	637,17	228,65	1.462,43	277,73	1.155,87	302,76	488,90	308,66	1.926,13	279,70	2.036,88	287,22	2.109,07	315,11	2.533,41	323,03	2.257,19	236,74	1.331,63	194,75	1.927,70	218,72	1.138,32	222,80	799,52	0,00	62,27	
AP		2.497,50		1.526,47		891,57		325,26		2.389,51		1.150,02		333,85		356,88		375,88	298,47	1.180,90	272,65	260,41		1.061,11		262,24	0,00	89,91	
TO		190,16		884,76		796,51		225,80		460,40		1.364,33		1.798,99		1.922,22		2.344,79		845,83	116,54	507,92		644,69		626,74		125,06	
MA		791,48		1.790,52		1.430,82		2.099,85		1.545,45		2.037,98		2.488,64		1.662,81		2.910,95	215,69	1.026,75	207,25	1.728,35		1.357,22		1.381,52		10,98	
PI		367,41		543,33		821,03		1.038,50		1.434,28		1.613,00		2.084,01		1.686,19		974,97		1.568,25	284,61	2.172,55		1.318,35		1.143,56		82,97	
CE		176,77		343,86		516,47		1.347,47		1.480,57		1.165,91		1.589,48		1.870,75		1.913,26		1.379,67	329,73	558,74		1.056,01		807,45		15,09	
RN		727,86		661,55		862,13		1.860,08		2.324,60		1.919,08		2.123,09		2.665,35		2.519,48		1.381,67	366,42	2.334,60		1.582,98		1.077,72		11,86	
PB		302,30		613,93		1.064,44		1.128,02		1.306,24		1.771,51		1.805,86		1.547,53		950,04		1.964,77	366,47	2.432,63		1.867,59		1.418,55		40,77	
PE		322,14	0,00	403,89		871,09		1.132,55		1.506,51		1.626,64		1.683,75		1.581,81		2.148,68		1.587,58	355,63	1.670,14		1.440,27		997,43		24,54	
AL		148,76		330,73		810,42		1.157,83		1.826,82		1.961,64		724,55		2.458,12		868,26		1.715,52		287,42		1.681,93		1.341,25			
SE		94,88		283,11		680,30		754,55		1.598,33		1.700,37		539,88		1.728,69		2.113,26		1.649,69	358,93	274,84		1.124,79		1.306,65		53,95	
BA		284,47		377,34		600,45		873,99		1.017,81		1.517,97		1.629,84		1.818,94		2.308,39		1.735,34		1.119,28		1.033,97		719,52		23,07	
MG		601,82		382,59		183,23		346,58		243,59		334,72		726,68		848,04		1.126,32		730,55		858,94		335,35		424,06		74,21	
ES		1.258,00		808,32		401,35		147,77		378,68		939,75		1.372,07		1.523,60		2.000,41		1.568,08		1.561,44		1.109,24		1.000,53		24,08	
RJ		1.550,58		939,44		270,79		415,83		148,59		416,23		748,85		1.076,98		1.397,00		977,14		797,94		427,23		754,30		8,45	
SP		711,76		726,18		301,45		636,36		356,14		158,78		182,66		597,80		821,75	33,33	421,71		824,20		511,40		336,80		35,13	
PR		551,81		639,44		588,09		597,42		354,38		188,88		220,92		297,79		529,19	30,95	598,67		1.100,14		798,53		449,86		48,67	
SC		1.456,72		505,20		455,66		817,83		569,71		477,09		282,58		154,22		382,35		685,60		878,06		655,82		261,44		29,89	
RS		307,50		491,74		699,02		778,84		666,55		758,00		481,08		382,47		231,87		723,83		1.127,26		830,08		437,66		64,96	
MS		611,32		1.283,42		805,53		1.430,61		1.079,40	31,03	440,02	22,56	687,97		1.058,95		1.253,47		327,44		706,94		371,62		624,27		124,33	
MT	356,61	282,39	330,06	1.178,42		913,19		1.050,51		774,18		1.033,80		1.364,00		1.773,33		2.028,33		713,99	51,88	326,89	50,68	838,77		840,49	170,07	175,47	
GO		645,18		647,39		319,07		1.124,51		366,69		591,95		908,25		1.286,44		1.580,11		378,00	54,31	816,10	54,33	251,01		176,70		130,53	
DF		1.252,64		835,86		629,79		1.190,45		1.103,30		969,82		1.120,85		1.359,93		1.884,69		859,63		1.004,36		215,64					
Exterior		58,71		25,77		71,42		11,78		10,28		32,82		50,01		28,42		67,50		136,68	172,06	178,28		128,73		145,43			

R – Rodoviário; H – Hidroviário

C27 – Outras indústrias

UF Origem	UF Destino																											
	RO H	RO R	AC H	AC R	AM H	AM R	RR H	RR R	PA H	PA R	AP H	AP R	TO H	TO R	MA H	MA R	PI H	PI R	CE H	CE R	RN H	RN R	PB H	PB R	PE H	PE R	AL H	AL R
RO		55,22	67,75	108,71	52,23	281,05	154,12	1.973,85	68,10	3.278,71	137,73		197,38	232,48	105,09	3.655,47	193,67		240,76	4.117,77	316,81		276,37	4.153,81	269,29	4.107,14	325,68	
AC	43,35	97,66		69,98	74,56	537,08	166,39		83,24	3.641,37			216,74		127,46	4.636,41	206,44		249,11	4.968,14			300,05	5.134,74	294,71	5.088,08		
AM	28,78	1.265,41	80,63	1.671,12	3,28	291,36	95,86	473,38	7,05	3.511,51	1,72	4.211,21	134,54	4.200,09	21,29	4.169,73	128,50	4.405,33	167,18	4.966,64	5.900,75	219,53	5.844,54	214,54	5.720,86		5.552,33	
RR	123,47		180,57		95,60	110,29	1,70	63,02	134,35	128,09			234,35		193,84		224,31		266,02				311,50		307,89			
PA	49,87	3.129,90	90,75		9,69	3.269,54	118,01	128,20	29,16	49,72	74,42	107,36	97,11	121,08	18,61	100,43	138,47	137,67	184,07	259,70		314,76	230,83	240,30	223,85	222,54		307,41
AP	187,48				41,39				87,24	96,18		63,07		188,34	83,98	161,59		175,95		207,83				258,85		237,40		
TO	163,40	228,18	211,45		116,53	4.297,80	212,11		66,75	122,71	103,02	185,91		39,77	56,34	123,32		132,44				252,25		322,59		231,62		222,27
MA	101,67		187,16		77,38	3.985,61	209,97		17,77	98,50	83,40	162,75	44,02	121,96	33,86	50,62		50,83		140,00			174,78	202,39	177,69		188,23	
PI	167,63	4.043,01	216,68	4.554,48	131,93	4.561,68	233,20	5.076,07	137,37	153,86	131,55	203,08		152,56	71,28		54,54		90,77			149,43		159,01		144,09		162,03
CE	252,39	4.417,40	249,92	5.050,38	172,87	4.938,14	264,89	5.671,64	175,71	525,95	156,74	978,83		279,74		178,86		113,03		42,15		144,23		111,74		135,99		325,08
RN	311,11	4.685,85		5.249,85		5.875,82		6.690,95		767,13		2.480,31		256,40		232,81		162,99		87,86		41,90		55,86		84,17		494,84
PB	254,85	4.457,00	294,33	5.102,81	215,72	5.760,39	309,25	6.511,97	220,04	310,53	218,20	373,02		251,82		211,11		146,81		90,73		49,98		30,47		40,83		80,54
PE	248,99	4.490,93	294,63	4.930,97	211,43	5.705,43	301,86		217,72	240,29	216,42	309,79		208,11		180,76		137,19		114,02		64,74		34,54		22,52		53,10
AL	324,99					5.574,98				264,64				201,56		185,33		149,61		120,08		368,04		68,08		52,84		23,54
SE	287,71		304,27		220,08	5.276,55	316,41		226,99	303,26		443,62		214,86		200,50		152,39		150,24		212,92		100,35		86,68		58,04
BA	255,38	1.498,22	302,10	4.168,01	220,42	4.895,54	316,09	5.671,06	222,08	294,00	218,98	435,95		207,58		226,26		175,98		184,42		179,33		163,91	0,00	140,49		111,23
MG	258,00	351,63	297,98	452,55	260,93	3.676,27	355,29	4.922,96	261,98	322,20	241,04	388,23		212,88		309,18		282,67		312,42		303,55		312,70		289,39		269,12
ES	288,06	501,97	367,42	943,18	289,26	4.632,95	384,74	5.397,33	290,25	382,02				240,12		299,76		249,18		245,45		235,89		225,67		223,33		216,34
RJ		433,63	303,65	877,39	290,36	3.898,23	383,93	5.249,48	291,54	525,44		1.086,11		265,83		412,46		346,67		527,02		936,77		414,50		570,89		549,98
SP		371,57	287,99	454,21	265,05	3.330,55	360,43	4.841,39	269,45	352,80	249,85	442,74		231,87		358,46		337,70		373,96		402,41		398,25		374,89		359,56
PR		350,90	305,59	409,43	280,58	3.285,93	377,23	4.750,22	283,43	356,90	267,50	404,94		250,82		345,90		330,10		360,42		342,07		347,96		332,41		312,58
SC		381,20	332,16	555,37	306,47	4.097,03	401,00	5.322,78	310,13	410,66				266,48		354,49		333,33		388,93		382,70		328,30		355,33		378,78
RS		379,01	333,17	461,04	312,01	4.013,40	406,65	5.410,80	313,43	368,88		450,57		286,64		361,10		345,49		464,74		373,26		384,81		356,24		354,67
MS		283,22	270,35	365,64	242,69	3.004,76	336,64	4.290,68	238,29	312,25	291,92	371,67		220,45	215,69	324,75		304,91		389,28		333,61		357,66		319,05		305,47
MT		148,96	199,27	221,02	172,60	1.128,52	266,76	3.402,56	186,30	220,20	262,13	249,53	183,64	194,38	198,92	256,67	282,42	265,43	328,58	459,65	363,70	334,80	371,74	390,24	353,28	321,56		304,67
GO	209,57	557,42	285,92	584,07	211,76	3.380,66	308,47	4.326,93	217,58	393,11	212,18	472,59		161,34		374,33		393,43		508,60		608,74		706,49		568,05		520,29
DF	215,12	518,94	294,72	3.014,10	214,22	3.702,51	309,05	4.455,20	218,41	288,85	213,11	401,72		135,66		301,36		266,73		299,64		356,42		373,06		341,57		314,64
Exterior	41,58	1.239,07	80,89	1.513,16	0,53	319,58	95,68	1.007,44	0,00	102,41	0,00	120,81		211,31		37,59		105,53		17,14		10,21		52,45		27,92		239,52

R – Rodoviário; H – Hidroviário

Continuação

UF Origem	UF Destino																											
	SE H	SE R	BA H	BA R	MG H	MG R	ES H	ES R	RJ H	RJ R	SP H	SP R	PR H	PR R	SC H	SC R	RS H	RS R	MS H	MS R	MT H	MT R	GO H	GO R	DF H	DF R	Exterior H	Exterior R
RO	294,52		274,04	359,45	257,70	269,44	292,63	292,97		287,43		261,91		272,04		288,35		297,84		218,84	217,66	140,24	208,10	215,79	217,54	227,26	51,65	1.300,57
AC	303,58		301,27	4.407,68	303,68	328,01	368,19	548,19	293,21	392,17	278,91	320,56	288,65	322,68	307,43	342,62	324,61	400,74	246,50	277,87	173,10	220,98	269,76	301,73	291,40	3.014,10	83,37	
AM	219,87	5.303,15	218,53	5.043,55	261,30	4.124,37	287,99	4.629,85	293,26	4.520,80	265,65	3.825,62	282,90	4.162,58	302,32	4.473,47	313,23	4.640,41	239,39	3.477,46	174,10	2.659,26	210,06	3.552,60	213,19	3.702,51	0,46	259,84
RR			316,88		360,37		384,46		391,20		365,90		380,49		400,92		411,84		337,07		267,21		304,77		308,04		91,89	
PA	232,28	237,46	228,65	228,13	277,73	262,96	302,76	291,16	308,66	289,61	279,70	264,90	287,22	288,39	315,11	310,45	323,03	334,07	236,74	266,90	194,75	201,21	218,72	204,48	222,80	209,78	0,00	66,39
AP		258,56		261,02		307,59		325,26		335,92		313,53		333,85		356,88		375,88	298,47	318,43	272,65	260,41		258,27		262,24	0,00	89,91
TO		213,17		186,99		192,34		236,77		225,81		204,10		221,97		243,91		282,58		201,26	116,54	188,57		120,28		128,28		202,13
MA		187,44		182,22		245,00		260,26		271,66		264,57		289,11		308,06		337,38	215,69	268,08	207,25	238,78		202,02		200,54		11,32
PI		150,98		154,65		226,24		233,75		255,42		262,63		290,23		301,85		350,15		272,73	284,61	266,09		210,19		198,04		103,02
CE		195,96		178,03		298,86		372,76		688,84		420,46		385,89		381,91		392,24		391,12	329,73	472,48		378,50		395,23		26,00
RN		205,08		176,55		245,06		248,27		364,16		284,86		309,83		331,80		368,44		318,44	366,42	355,68		266,11		309,51		11,92
PB		100,72		135,91		245,45		249,43		299,64		339,07		320,94		311,14		341,69		333,84	366,47	373,14		335,57		345,82		62,90
PE		81,21	0,00	113,48		212,13		204,11		235,92		255,57		287,96		299,31		335,12		291,94	355,63	304,42		235,54		226,82		26,98
AL		44,52		86,70		196,86		190,38		216,12		241,23		274,91		298,79		307,82		283,43		287,42		219,70		211,08		
SE		19,28		59,73		188,65		181,53		293,44		266,45		264,60		280,14		304,91		261,61	358,93	320,08		221,91		245,64		56,90
BA		68,32		46,38		170,96		124,63		295,86		282,09		298,07		266,16		312,08		300,38		324,88		272,57		241,94		26,22
MG		207,79		177,60		46,04		91,95		72,42		75,31		144,69		172,26		239,82		165,40		209,86		102,18		123,14		77,51
ES		177,07		122,21		77,71		31,46		76,22		132,96		175,64		185,01		244,31		204,61		244,19		163,31		180,57		24,14
RJ		455,26		219,96		75,38		97,53		31,64		79,65		141,15		195,18		258,36		199,02		260,32		159,83		170,28		8,97
SP		293,91		247,75		95,11		164,35		86,58		28,02		97,37		139,53		231,84	33,33	140,12		224,25		127,56		152,04		38,82
PR		281,04		262,22		144,60		196,90		134,72		82,68		40,94		56,88		135,90	30,95	116,53		221,23		157,30		190,78		55,37
SC		311,21		273,42		162,02		216,48		171,14		108,50		52,24		34,99		84,94		152,65		242,09		180,62		208,03		30,43
RS		324,03		295,22		207,47		240,58		219,33		202,15		121,27		79,45		35,48		178,12		260,88		230,61		252,01		84,49
MS		278,40		263,32		147,55		195,64		177,26	31,03	111,58	22,56	102,67		146,31		182,40		66,24		136,29		124,75		156,58		252,58
MT	356,61	289,50	330,06	275,14		203,34		240,80		233,39		195,73		188,72		217,65		230,55		124,20	51,88	66,54	50,68	138,28		158,70	170,07	322,77
GO		368,73		308,69		108,08		216,23		157,75		120,30		166,49		220,55		389,91		159,33	54,31	183,20	54,33	36,88		52,51		217,55
DF		239,70		203,50		106,14		187,43		159,41		134,88		179,38		214,73		350,81		169,96		191,19		50,38				171,65
Exterior		113,23		30,75		89,10		13,70		10,90		38,67		61,35		33,90		85,01		199,25	172,06	306,03		187,57		227,06		

R – Rodoviário; H – Hidroviário

APÊNDICE 7 – RESULTADOS COMPARATIVOS

Tabela 18: Impacto no PRB de cada Estado devido a ganhos generalizados de eficiência de 10% nos custos de transportes por modal – Elasticidades do tipo Translog

UF	Sem Retornos de Escala					Com Retornos de Escala				
	Total	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário	Dutoviário	Total	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário	Dutoviário
AM	1,57	1,42	0,01	0,15	0,00	1,36	1,21	0,01	0,14	0,00
AC	1,09	1,01	0,02	0,06	0,00	0,87	0,81	0,02	0,04	0,00
RR	0,94	0,80	0,02	0,12	0,00	0,69	0,58	0,02	0,08	0,00
PA	0,90	0,81	0,05	0,03	0,00	0,83	0,74	0,05	0,03	0,00
MA	0,89	0,86	0,02	0,01	0,00	0,71	0,68	0,02	0,01	0,00
PI	0,80	0,76	0,02	0,02	0,00	0,67	0,63	0,02	0,02	0,00
CE	0,79	0,77	0,01	0,01	0,00	0,72	0,69	0,02	0,01	0,00
RO	0,76	0,71	0,01	0,03	0,00	0,75	0,71	0,02	0,03	0,00
AP	0,72	0,69	0,01	0,01	0,00	0,69	0,66	0,02	0,01	0,00
MS	0,61	0,55	0,03	0,02	0,01	0,55	0,51	0,02	0,02	0,00
RN	0,59	0,58	0,00	0,01	0,00	0,62	0,61	0,01	0,01	0,00
AL	0,57	0,57	-0,01	0,01	0,00	0,66	0,64	0,01	0,01	0,00
TO	0,57	0,54	0,01	0,01	0,01	0,64	0,60	0,02	0,01	0,01
PE	0,32	0,30	0,00	0,02	0,00	0,44	0,41	0,01	0,02	0,00
BA	0,29	0,28	0,01	0,01	-0,01	0,40	0,37	0,02	0,01	0,00
SE	0,26	0,26	-0,01	0,01	0,00	0,47	0,45	0,01	0,01	0,00
PB	0,22	0,20	0,00	0,02	0,00	0,24	0,21	0,02	0,02	0,00
DF	0,20	0,15	0,02	0,03	0,00	0,35	0,29	0,03	0,04	0,00
GO	0,13	0,14	0,01	-0,01	-0,02	0,31	0,30	0,02	0,00	-0,01
RS	0,09	0,07	0,01	0,01	0,00	0,30	0,26	0,02	0,01	0,00
MT	0,04	0,07	-0,04	0,02	0,00	0,44	0,43	-0,01	0,02	0,00
RJ	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,19	0,17	0,02	0,00	0,00
ES	0,00	-0,03	0,02	0,00	0,00	0,26	0,22	0,03	0,01	0,00
MG	-0,02	-0,04	0,01	0,00	0,00	0,17	0,15	0,02	0,01	0,00
SC	-0,03	-0,02	-0,01	0,00	-0,01	0,18	0,18	0,01	0,00	0,00
PR	-0,03	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,20	0,18	0,01	0,01	0,00
SP	-0,17	-0,19	0,02	0,00	0,00	0,08	0,06	0,02	0,00	0,00

Tabela 19: Impacto no PRB de cada Estado devido a ganhos de eficiência de 10% nos custos de transportes por modal – Elasticidades do tipo Logit

UF	Sem Retornos de Escala					Com Retornos de Escala				
	Total	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	Dutoviário	Total	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	Dutoviário
AM	1,56	1,22	0,01	0,14	0,00	1,36	1,22	0,01	0,14	0,00
AC	1,11	0,82	0,02	0,04	0,00	0,88	0,82	0,02	0,04	0,00
RR	0,94	0,60	0,02	0,08	0,00	0,69	0,59	0,02	0,08	0,00
PA	0,90	0,75	0,05	0,03	0,00	0,83	0,75	0,05	0,03	0,00
MA	0,90	0,69	0,02	0,01	0,00	0,72	0,69	0,02	0,01	0,00
PI	0,82	0,64	0,02	0,02	0,00	0,68	0,64	0,02	0,02	0,00
CE	0,80	0,70	0,02	0,01	0,00	0,72	0,69	0,02	0,01	0,00
RO	0,76	0,71	0,02	0,03	0,00	0,76	0,71	0,02	0,03	0,00
AP	0,73	0,67	0,02	0,01	0,00	0,70	0,66	0,02	0,01	0,00
MS	0,61	0,52	0,02	0,02	0,00	0,56	0,52	0,02	0,02	0,00
RN	0,59	0,60	0,01	0,01	0,00	0,62	0,60	0,01	0,01	0,00
AL	0,58	0,65	0,01	0,01	0,00	0,66	0,65	0,01	0,01	0,00
TO	0,56	0,60	0,02	0,01	0,01	0,64	0,60	0,02	0,01	0,01
PE	0,32	0,40	0,01	0,02	0,00	0,43	0,40	0,01	0,02	0,00
BA	0,29	0,38	0,02	0,01	0,00	0,40	0,38	0,02	0,01	0,00
PB	0,27	0,34	0,01	0,02	0,00	0,35	0,31	0,01	0,02	0,00
SE	0,27	0,46	0,01	0,01	0,00	0,48	0,46	0,01	0,01	0,00
DF	0,23	0,31	0,03	0,04	0,00	0,38	0,31	0,03	0,04	0,00
GO	0,11	0,30	0,02	0,00	-0,01	0,31	0,30	0,02	0,00	-0,01
RS	0,10	0,27	0,02	0,01	0,00	0,30	0,27	0,02	0,01	0,00
MT	0,04	0,44	-0,01	0,02	0,00	0,44	0,44	-0,01	0,02	0,00
RJ	0,02	0,17	0,02	0,00	0,00	0,19	0,17	0,02	0,00	0,00
ES	0,00	0,22	0,03	0,01	0,00	0,26	0,22	0,03	0,01	0,00
MG	-0,02	0,15	0,02	0,01	0,00	0,18	0,15	0,02	0,01	0,00
SC	-0,03	0,19	0,01	0,00	0,00	0,19	0,18	0,01	0,00	0,00
PR	-0,03	0,19	0,01	0,01	0,00	0,21	0,19	0,01	0,01	0,00
SP	-0,17	0,06	0,02	0,00	0,00	0,09	0,06	0,02	0,00	0,00

Tabela 20: Variação (%) nas importações e exportações decorrente de ganhos de eficiência de 10% nos custos de transportes por modal – Sem retornos de escala

UF	Exportações					Importações				
	Total	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário	Dutoviário	Total	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário	Dutoviário
RO	0,67	0,64	0,00	0,03	0,00	0,57	0,53	0,01	0,02	0,00
AC	1,00	0,95	0,00	0,04	0,00	0,87	0,81	0,02	0,04	0,00
AM	1,58	1,41	0,01	0,16	0,00	1,20	1,07	0,01	0,12	0,00
RR	1,19	1,07	0,01	0,11	0,00	1,11	0,96	0,02	0,13	0,00
PA	0,85	0,67	0,16	0,02	0,00	0,66	0,59	0,05	0,01	0,00
AP	0,73	0,73	0,00	0,00	0,00	0,70	0,66	0,02	0,02	0,00
TO	0,24	0,25	-0,01	0,00	0,00	0,44	0,44	0,02	-0,01	-0,01
MA	0,82	0,80	0,01	0,01	0,00	0,67	0,65	0,02	0,01	0,00
PI	0,81	0,78	0,01	0,01	0,00	0,53	0,50	0,02	0,01	0,00
CE	0,79	0,78	0,00	0,00	0,00	0,59	0,58	0,01	0,01	0,00
RN	0,51	0,51	0,00	0,00	0,00	0,48	0,46	0,00	0,01	0,00
PB	0,19	0,19	-0,01	0,01	0,00	0,45	0,44	0,01	0,01	0,00
PE	0,35	0,35	-0,01	0,01	0,00	0,31	0,30	0,00	0,01	0,00
AL	0,42	0,43	-0,02	0,00	0,00	0,36	0,35	0,00	0,01	0,00
SE	0,14	0,15	-0,01	0,00	0,00	0,23	0,23	0,00	0,01	0,00
BA	0,28	0,28	0,00	0,00	0,00	0,28	0,27	0,01	0,01	0,00
MG	0,02	0,04	-0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00
ES	0,12	0,11	0,00	0,00	0,00	0,09	0,07	0,02	0,00	0,00
RJ	0,05	0,05	0,01	0,00	0,00	-0,02	-0,01	-0,01	0,00	0,00
SP	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	-0,04	-0,04	0,00	0,00	0,00
PR	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
SC	0,08	0,09	0,00	0,00	-0,01	0,02	0,03	-0,01	0,00	-0,01
RS	0,15	0,13	0,01	0,01	0,00	0,18	0,17	0,00	0,01	0,00
MS	0,49	0,46	0,02	0,01	0,01	0,36	0,32	0,02	0,01	0,01
MT	0,18	0,20	-0,02	0,01	0,00	0,16	0,16	-0,01	0,01	0,00
GO	0,15	0,18	0,01	-0,02	-0,01	0,14	0,14	0,01	0,00	-0,01
DF	0,40	0,35	0,02	0,03	0,00	0,10	0,20	0,01	-0,11	0,00

Tabela 21: Variação (%) nas importações e exportações decorrente de ganhos de eficiência de 10% nos custos de transportes por modal – Com retornos de escala

UF	Exportações					Importações				
	Total	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário	Dutoviário	Total	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário	Dutoviário
RO	0,71	0,68	0,00	0,03	0,00	0,47	0,44	0,02	0,02	0,00
AC	0,92	0,88	0,01	0,04	0,00	0,59	0,54	0,02	0,02	0,00
AM	1,48	1,31	0,01	0,17	0,00	0,90	0,79	0,02	0,10	0,00
RR	0,89	0,78	0,01	0,09	0,00	0,65	0,56	0,02	0,06	0,00
PA	0,87	0,68	0,16	0,02	0,00	0,53	0,47	0,05	0,01	0,00
AP	0,67	0,67	0,00	0,00	0,00	0,57	0,53	0,03	0,02	0,00
TO	0,45	0,44	0,00	0,01	0,00	0,40	0,39	0,02	0,00	-0,01
MA	0,70	0,68	0,02	0,01	0,00	0,49	0,46	0,02	0,01	0,00
PI	0,68	0,66	0,01	0,01	0,00	0,42	0,40	0,02	0,01	0,00
CE	0,76	0,75	0,01	0,01	0,00	0,50	0,48	0,01	0,01	0,00
RN	0,55	0,56	0,00	0,00	0,00	0,44	0,41	0,01	0,01	0,00
PB	0,27	0,26	0,00	0,01	0,00	0,65	0,63	0,01	0,01	0,00
PE	0,46	0,48	0,00	0,01	0,00	0,38	0,36	0,01	0,01	0,00
AL	0,52	0,52	-0,01	0,01	0,00	0,38	0,36	0,01	0,01	0,00
SE	0,30	0,29	0,00	0,01	0,00	0,34	0,33	0,01	0,01	0,00
BA	0,36	0,35	0,01	0,01	0,00	0,36	0,33	0,01	0,01	0,00
MG	0,15	0,15	0,00	0,00	0,00	0,19	0,17	0,02	0,00	0,00
ES	0,27	0,25	0,02	0,00	0,00	0,24	0,22	0,02	0,00	0,00
RJ	0,16	0,14	0,02	0,00	0,00	0,17	0,16	0,00	0,00	0,00
SP	0,13	0,11	0,02	0,00	0,00	0,18	0,17	0,01	0,00	0,00
PR	0,21	0,20	0,01	0,00	0,00	0,18	0,16	0,01	0,01	0,00
SC	0,22	0,22	0,00	0,00	0,00	0,21	0,19	0,01	0,01	0,00
RS	0,31	0,29	0,02	0,01	0,00	0,28	0,26	0,01	0,01	0,00
MS	0,48	0,45	0,02	0,01	0,00	0,30	0,27	0,02	0,01	0,00
MT	0,43	0,42	-0,01	0,01	0,00	0,29	0,27	0,01	0,01	0,00
GO	0,27	0,28	0,01	-0,01	-0,01	0,25	0,23	0,02	0,01	0,00
DF	0,45	0,40	0,03	0,02	0,00	0,20	0,27	0,02	-0,08	0,00

Tabela 22: Impacto no nível de atividade de cada setor devido a ganhos de eficiência generalizados de 10% nos custos de transportes por modal – Elasticidades do tipo Translog

Tradables		Sem Retornos de Escala					Com Retornos de Escala				
		Total	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	Dutoviário	Total	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	Dutoviário
C1	Arroz em Casca	-0,07	-0,06	-0,01	0,00	0,00	-0,06	-0,05	-0,01	0,00	0,00
C2	Milho em Grão	-0,43	-0,39	-0,03	0,00	0,00	-0,12	-0,10	-0,02	0,00	0,00
C3	Trigo em Grão e Outros Cereais	-1,04	-0,96	-0,07	0,00	0,00	-0,40	-0,36	-0,04	0,00	0,00
C4	Cana-de-açúcar	-0,05	-0,04	-0,01	0,00	0,00	-0,08	-0,07	-0,01	0,00	0,00
C5	Soja em Grão	-0,55	-0,51	-0,04	0,00	0,00	-0,15	-0,13	-0,02	0,00	0,00
C6	Outros Produtos e Serviços da Lavoura	0,04	0,04	0,00	0,01	0,00	0,21	0,19	0,01	0,01	0,00
C7	Mandioca	-0,40	-0,38	-0,03	0,00	0,00	-0,20	-0,18	-0,02	0,00	0,00
C8	Fumo em Folha	-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C9	Algodão Herbáceo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	-0,02	0,00	0,00	0,00
C10	Frutas Cítricas	-0,05	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
C11	Café em Grão	-0,83	-0,76	-0,06	0,00	0,00	-0,37	-0,33	-0,03	0,00	0,00
C12	Produtos da Exploração Florestal e da Silvicultura	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00
C13	Bovinos e Outros Animais Vivos	-0,18	-0,16	-0,02	0,00	0,00	-0,04	-0,03	-0,01	0,00	0,00
C14	Petróleo, Gás Natural e Carvão Mineral	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,13	0,12	0,01	0,00	0,00
C15	Minério de ferro, Minerais Metálicos não Ferrosos e Minerais não Metálicos	0,29	0,26	0,02	0,01	0,00	0,36	0,32	0,03	0,01	0,00
C16	Alimentos e Bebidas	-0,09	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,16	0,14	0,01	0,01	0,00
C17	Produtos Têxteis - Exclusive Vestuário e Calçados	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,20	0,19	0,01	0,00	0,00
C18	Papel e Celulose	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,21	0,19	0,01	0,00	0,00
C19	Produtos do Refino de Petróleo	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,07	0,06	0,01	0,00	0,00
C20	Álcool	-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,15	0,14	0,01	0,00	0,00
C21	Produtos Químicos	-0,01	-0,02	0,01	0,00	0,00	0,15	0,13	0,02	0,00	0,00
C22	Cimento	0,12	0,13	0,00	0,00	0,00	0,21	0,21	0,01	0,00	0,00
C23	Outros Produtos de Minerais não Metálicos	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,21	0,19	0,01	0,00	0,00
C24	Siderurgia	0,19	0,16	0,03	0,00	0,00	0,30	0,26	0,04	0,00	0,00
C25	Metalurgia de não Ferrosos	0,23	0,19	0,04	0,00	0,00	0,36	0,30	0,05	0,01	0,00
C26	Produtos de Metal - Máquinas, Indústria Automobilística e Materiais de Transporte	0,13	0,13	0,01	-0,01	0,00	0,24	0,22	0,02	0,00	0,00
C27	Outras Indústrias	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,18	0,17	0,01	0,00	0,00
Non-Tradables											
C28	Hidroeletricidade	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C29	Termoeletricidade - Combustível Fóssil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C30	Termoeletricidade - Carvão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C31	Termoeletricidade - Diesel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C32	Termoeletricidade - Gás Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C33	Termoeletricidade - Biomassa da Cana-de-açúcar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C34	Termoeletricidade - Outras Fontes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C35	Transmissão e Distribuição de Eletricidade	0,06	0,04	0,01	0,00	0,00	0,17	0,15	0,01	0,01	0,00
C36	Distribuição Urbana de Gás Natural	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C37	Provisão de Água e Esgoto	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,12	0,11	0,01	0,00	0,00
C38	Construção	0,12	0,14	-0,01	-0,01	0,00	0,20	0,19	0,00	0,00	0,00
C39	Comércio	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,17	0,15	0,01	0,00	0,00
C40	Correios	-0,12	-0,09	-0,02	-0,02	0,00	-0,01	0,03	-0,01	-0,03	0,00
C41	Serviços	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,22	0,20	0,02	0,00	0,00
C42	Serviços Públicos	0,08	0,06	0,01	0,01	0,00	0,25	0,22	0,02	0,01	0,00
C43	Transporte Rodoviário de Carga	-2,62	-2,58	-0,02	-0,02	-0,01	-2,36	-2,34	-0,01	-0,01	-0,01
C44	Transporte Ferrovário de Carga	-1,16	-0,05	-1,10	-0,01	0,00	-1,02	0,20	-1,22	0,00	0,00
C45	Transporte Hidroviário de Carga	-0,45	0,21	0,01	-0,67	0,00	-0,21	0,43	0,03	-0,67	0,00
C46	Transporte Dutoviário de Carga	-0,04	0,21	0,01	0,01	-0,28	0,17	0,46	0,03	0,02	-0,34
C47	Outros Transportes de Carga	-0,19	-0,14	-0,03	-0,02	0,00	-0,03	0,02	-0,02	-0,02	-0,01
C48	Transporte de Passageiros	-0,01	-0,01	0,01	-0,01	0,00	0,19	0,18	0,01	0,00	0,00

Tabela 23: Impacto no nível de atividade de cada setor devido a ganhos de eficiência generalizados de 10% nos custos de transportes por modal – Elasticidades do tipo Logit

<i>Tradables</i>		Sem Retornos de Escala					Com Retornos de Escala				
		Total	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	Dutoviário	Total	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	Dutoviário
C1	Arroz em Casca	-0,07	-0,06	-0,01	0,00	0,00	-0,06	-0,05	-0,01	0,00	0,00
C2	Milho em Grão	-0,43	-0,39	-0,03	0,00	0,00	-0,12	-0,10	-0,02	0,00	0,00
C3	Trigo em Grão e Outros Cereais	-1,04	-0,96	-0,07	0,00	0,00	-0,40	-0,36	-0,04	0,00	0,00
C4	Cana-de-açúcar	-0,05	-0,04	-0,01	0,00	0,00	-0,08	-0,07	-0,01	0,00	0,00
C5	Soja em Grão	-0,55	-0,51	-0,04	0,00	0,00	-0,15	-0,13	-0,02	0,00	0,00
C6	Outros Produtos e Serviços da Lavoura	0,05	0,04	0,00	0,01	0,00	0,22	0,20	0,01	0,01	0,00
C7	Mandioca	-0,40	-0,38	-0,03	0,00	0,00	-0,20	-0,19	-0,02	0,00	0,00
C8	Fumo em Folha	-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C9	Algodão Herbáceo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	-0,02	0,00	0,00	0,00
C10	Frutas Cítricas	-0,05	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00
C11	Café em Grão	-0,83	-0,77	-0,06	0,00	0,00	-0,37	-0,33	-0,03	0,00	0,00
C12	Produtos da Exploração Florestal e da Silvicultura	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00
C13	Bovinos e Outros Animais Vivos	-0,18	-0,16	-0,02	0,00	0,00	-0,04	-0,03	-0,01	0,00	0,00
C14	Petróleo, Gás Natural e Carvão Mineral	0,07	0,06	0,00	0,00	0,00	0,13	0,12	0,01	0,00	0,00
C15	Minério de ferro, Minerais Metálicos não Ferrosos e Minerais não Metálicos	0,29	0,26	0,02	0,01	0,00	0,36	0,32	0,03	0,01	0,00
C16	Alimentos e Bebidas	-0,08	-0,08	-0,01	0,00	0,00	0,17	0,15	0,01	0,01	0,00
C17	Produtos Têxteis - Excluído Vestuário e Calçados	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,20	0,19	0,01	0,00	0,00
C18	Papel e Celulose	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,21	0,20	0,01	0,00	0,00
C19	Produtos do Refino de Petróleo	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,07	0,06	0,01	0,00	0,00
C20	Álcool	-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,16	0,14	0,01	0,00	0,00
C21	Produtos Químicos	-0,01	-0,02	0,01	0,00	0,00	0,15	0,13	0,02	0,00	0,00
C22	Cimento	0,12	0,13	0,00	0,00	0,00	0,21	0,21	0,01	0,00	0,00
C23	Outros Produtos de Minerais não Metálicos	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,21	0,19	0,01	0,00	0,00
C24	Siderurgia	0,18	0,15	0,03	0,00	0,00	0,29	0,25	0,04	0,00	0,00
C25	Metalurgia de não Ferrosos	0,23	0,19	0,04	0,00	0,00	0,36	0,30	0,05	0,01	0,00
C26	Produtos de Metal - Máquinas, Indústria Automobilística e Materiais de Transporte	0,13	0,13	0,01	-0,01	0,00	0,24	0,22	0,02	0,00	0,00
C27	Outras Indústrias	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,18	0,17	0,01	0,00	0,00
<i>Non-Tradables</i>											
C28	Hidroeletricidade	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C29	Termoeletricidade - Combustível Fóssil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C30	Termoeletricidade - Carvão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C31	Termoeletricidade - Diesel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C32	Termoeletricidade - Gás Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C33	Termoeletricidade - Biomassa da Cana-de-açúcar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C34	Termoeletricidade - Outras Fontes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C35	Transmissão e Distribuição de Eletricidade	0,06	0,05	0,01	0,00	0,00	0,17	0,15	0,01	0,01	0,00
C36	Distribuição Urbana de Gás Natural	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C37	Provisão de Água e Esgoto	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,12	0,11	0,01	0,00	0,00
C38	Construção	0,12	0,13	-0,01	-0,01	0,00	0,20	0,19	0,00	0,00	0,00
C39	Comércio	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,18	0,16	0,01	0,00	0,00
C40	Correios	-0,17	-0,14	-0,02	-0,02	0,00	-0,05	0,00	-0,02	-0,03	0,00
C41	Serviços	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,23	0,21	0,02	0,00	0,00
C42	Serviços Públicos	0,09	0,07	0,01	0,01	0,00	0,26	0,23	0,02	0,01	0,00
C43	Transporte Rodoviário de Carga	-2,66	-2,63	-0,01	-0,02	-0,01	-2,41	-2,39	0,00	-0,01	-0,01
C44	Transporte Ferroviário de Carga	-1,14	0,04	-1,17	-0,01	0,00	-1,01	0,25	-1,26	0,00	0,00
C45	Transporte Hidroviário de Carga	-0,75	-0,15	0,01	-0,61	0,00	-0,39	0,22	0,03	-0,63	0,00
C46	Transporte Dutoviário de Carga	-0,03	0,24	0,02	0,01	-0,30	0,17	0,48	0,04	0,02	-0,36
C47	Outros Transportes de Carga	-0,20	-0,15	-0,03	-0,02	0,00	-0,04	0,01	-0,02	-0,02	-0,01
C48	Transporte de Passageiros	-0,02	-0,01	0,01	-0,01	0,00	0,19	0,18	0,01	-0,01	0,00

Tabela 24: Impactos na economia brasileira devido a ganhos de 10% em termos de eficiência em custos de transportes – Elasticidades do tipo Logit

	Sem Retornos de Escala					Com Retornos de Escala				
	Total	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário	Dutoviário	Total	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário	Dutoviário
<u>Outros indicadores agregados</u>										
PIB real	0,09	0,07	0,01	0,01	0,00	0,27	0,24	0,02	0,01	0,00
Variação equivalente (em R\$ milhões)	11.924,14	9.904,70	1.156,34	843,00	20,11	24.258,20	21.465,33	1.804,40	981,09	9,94
<u>Demanda agregada</u>										
Famílias (var. real)	0,07	0,05	0,01	0,01	0,00	0,27	0,24	0,02	0,01	0,00
Investimento (var. real)	0,15	0,16	-0,01	-0,01	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00
Governos regionais (var. real)	0,13	0,11	0,01	0,01	0,00	0,30	0,27	0,02	0,01	0,00
Governo federal (var. real)	0,07	0,05	0,01	0,01	0,00	0,27	0,24	0,02	0,01	0,00
Volume de exportações	-0,05	-0,06	0,01	0,00	0,00	0,10	0,09	0,01	0,00	0,00
Volume de importações	-0,05	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
<u>Índice de Preços</u>										
Investimento	-0,16	-0,15	-0,01	-0,01	0,00	-0,22	-0,20	-0,01	-0,01	0,00
Consumidor	0,00	-0,01	0,01	0,00	0,00	-0,07	-0,07	0,00	0,00	0,00
Governos regionais	0,22	0,19	0,02	0,01	0,00	0,19	0,16	0,02	0,00	0,00
Governo federal	0,22	0,19	0,02	0,01	0,00	0,18	0,16	0,02	0,01	0,00
Exportações	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05	-0,04	-0,01	0,00	0,00
Comércio inter-regional	0,05	0,05	0,01	0,00	0,00	-0,03	-0,03	0,00	0,00	0,00
Índice de preços do PIB	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	-0,05	-0,05	0,00	0,00	0,00