

**FACULDADE DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO  
CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA APLICADA**

**ADMIR ANTONIO BETARELLI JUNIOR**

**ANÁLISE DOS MODAIS DE TRANSPORTE PELA ÓTICA DOS BLOCOS  
COMERCIAIS: UMA ABORDAGEM INTER-SETORIAL DE INSUMO-PRODUTO.**

**JUIZ DE FORA  
DEZEMBRO, 2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ADMIR ANTONIO BETARELLI JUNIOR

**ANÁLISE DOS MODAIS DE TRANSPORTE PELA ÓTICA DOS BLOCOS  
COMERCIAIS: UMA ABORDAGEM INTER-SETORIAL DE INSUMO-PRODUTO.**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Faculdade de Economia e Administração da Universidade Federal de Juiz de Fora como parte das exigências do Mestrado em Economia Aplicada.

**Orientadora:** Prof. Dr. Suzana Quinet Andrade Bastos

**Co-Orientador:** Prof. Dr. Fernando Salgueiro Perobelli

JUIZ DE FORA  
DEZEMBRO, 2007

ADMIR ANTONIO BETARELLI JUNIOR

**ANÁLISE DAS VIAS DE TRANSPORTE PELA ÓTICA DOS BLOCOS  
COMERCIAIS: UMA ABORDAGEM INTER-REGIONAL DE INSUMO-PRODUTO.**

Dissertação submetida à Faculdade de Economia e Administração da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Economia Aplicada, com área de concentração em Métodos de Análise Regional.

APROVADA EM \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

---

Prof. Dr. Suzana Quinet Andrade Bastos  
FEA - Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof. Dr. Eduardo Simões de Almeida  
FEA - Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof. Dr. Edson Paulo Domingues  
CEDEPLAR – Universidade Federal de Minas  
Gerais

**Dedico:**

*À DEUS, pela oportunidade da vida que recebi.*

*Aos MEUS PAIS, Admir Betarelli e Maria Helena, por tudo que representam e pelo eterno amor e apoio incondicional nos momentos difíceis da minha vida.*

*Aos meus IRMÃOS, Carlos Eduardo e Adriana, pelo companheirismo e compreensão de sempre.*

*Ao meu CUNHADO, Valdir, pelo grande apoio em tudo.*

*Aos meus SOBRINHOS, Valdir neto, Letícia e Fabiano, pelas alegrias nos momentos que mais precisei.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Prof. Dr. Suzana Quinet Andrade Bastos e o Prof. Dr. Fernando Salgueiro Perobelli, pelos grandes conselhos, idéias e orientações nesse trabalho e no mestrado.

O Prof. Dr. Rogério Silva de Mattos e o Prof. Dr. Eduardo Simões de Almeida, pelas fortes contribuições na elaboração desse trabalho.

O Prof. Dr. Joaquim José Martins Guilhoto e o Prof. Dr. Umberto Antonio Sesso Filho por disponibilizar a matriz de insumo-produto de 2003 para o desenvolvimento desse trabalho.

Ao Prof. Dr. Ricardo S. Martins, pelos esclarecimentos das mais diversas dúvidas e pelos dados fornecidos para esse trabalho.

Ao Prof. Dr. Valdemir Pires, pela grande ajuda e conselhos para a realização do mestrado.

Ao Matheus Piedade e Hugo Reggiani, por entender e contribuir no meu ingresso ao mestrado.

Aos meus amigos de sempre, Pedro, Dario, Zé Ricardo, Paulo, Ângela, Rafael, Sidnéia e Renato, por terem sido tão pacientes na minha ausência.

Aos amigos do mestrado, Aline, Sandro e Rafael, pelas sugestões e idéias na consecução desse trabalho.

Aos amigos Murilo, Noé e Eduardo, pelas importantes interações de estudos realizadas no mestrado.

A Rosa, pelo apoio e incentivo no término desse trabalho.

A CAPES, pelo apoio financeiro disponibilizado.

Aos agentes dos portos, das empresas concessionárias de ferrovias e da FIPE, que forneceram grandes informações para a elaboração desse trabalho.

A todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram, direta ou indiretamente, para o desenvolvimento desse trabalho.

## RESUMO

O objetivo principal desse trabalho é analisar o quanto os modais de transporte (rodoviário, ferroviário, fluvial, aéreo e marítimo) são requeridos pelos setores econômicos quando esses exportam para o Mercosul, União Européia, NAFTA e restante do Mundo. Em outras palavras, o objetivo é identificar as interações das exportações setoriais com os modais de transportes em termos de movimentação de carga (toneladas transportadas). Para atingir tal objetivo é construída uma matriz híbrida de insumo-produto para cada bloco comercial, incorporando como setores, os modais de transporte. As informações das vendas desses modais para os demais setores do modelo de insumo-produto estão representadas em unidades físicas (toneladas transportadas para a exportação), enquanto que as compras se traduzem na endogenização dos valores monetários referentes ao vetor de exportação da demanda final. Dessa forma, o arcabouço metodológico consiste em um *modelo inter-setorial híbrido de insumo-produto*. As matrizes desse modelo, que estão caracterizadas por uma natureza físico-econômica, se fundamentam numa estrutura setor x setor para o ano de 2003. Em cada matriz, os valores físicos (toneladas transportadas) são estimados para captar as intensidades (coeficientes de requerimento) dos modais de transporte de forma mais robusta. Os resultados dessas intensidades apontam os setores econômicos relevantes sobre a demanda dos modais de transporte. Por outro lado, com esses resultados, observam-se, implicitamente, as influências que as questões geográficas entre o Brasil e esses blocos comerciais exercem sobre o uso dos modais rodoviário, ferroviário, aéreo, fluvial e marítimo.

## **ABSTRACT**

The main aim of this research is the requirement analysis of modals of transport (road, rail, hydroplane, air and marine) when occurs exports for Mercosur, European Union, NAFTA and rest of the world. In other words, we want to identify the interactions between the sectoral exports and the modals of transport in terms of load movement (transported tons). In order to reach this aim we built a hybrid input-output matrix. At this framework, the selling from modals of transports to the other sectors is presented in physical terms (tons transported for the exports). The buying side is presented in monetary terms. It is important to highlight that this vector is endogeneized in the input-output framework. Thus, we have an inter-sectoral hybrid input-output model. The structure of the matrix is sector by sector for the year 2003. The physical units (transported tons) are estimated, in each matrix, to capture the requirement coefficients of modals of transport in a more robust way. The requirements coefficients show the more relevant sectors in terms of demand upon modals of transport. On the other side, in implicit terms, it is also possible to verify which the role is played by geographical issues.



## LISTA DE FIGURAS

|  | Página |
|--|--------|
| Figura 1 - Ilustração das combinações de condições necessárias para o desenvolvimento econômico .....  | 27     |
| Figura 2 – Os principais sistemas de transporte e o PIB <i>per capita</i> (2003).....  | 32     |
| Figura 3 – Diagramas de Dispersão de Moran Bivariado para PIB <i>per capita</i> e as principais infra-estrutura dos Estados brasileiros.....     | 33     |
| Figura 4 - Procedimento para o cálculo da estatística <i>I</i> de Moran bivariedade.....   | 34     |
| Figura 5 – Diagramas de Dispersão de Moran Bivariado para as principais infra-estruturas e o PIB <i>per capita</i> dos Estados brasileiros ..... | 35     |
| Figura 6 – Mapa geográfico de países membros dos blocos comerciais .....   | 45     |
| Figura 7 - Matriz de modelo aberto de insumo-produto (IP) simplificado .....   | 50     |
| Figura 8 - Fluxo simplificado de embarque das exportações brasileiras .....  | 65     |
| Figura 9 - Formação de grupo das toneladas transportadas por cada modal <i>ex-ante</i> de transporte .....                                       | 87     |
| Figura 10 - Processo de agregação das toneladas transportadas entre os modais <i>ex-ante</i> e <i>ex-post</i> de transporte .....                | 87     |

**LISTA DE GRÁFICOS**

|  | Página |
|--|--------|
| Gráfico 1 - Participação da movimentação de carga por modal de transporte nas exportações (2003).....                  | 44     |
| Gráfico 2 - Crescimento da movimentação de carga exportada entre 1996 a 2006 .....                                     | 45     |
| Gráfico 3 - Participação da movimentação de carga por bloco de comércio (2003).....                                    | 47     |
| Gráfico 4 - Distribuição do total de toneladas líquidas exportadas por via de transporte (2003).....                   | 66     |
| Gráfico 5 - Participação dos requerimentos líquidos totais de modais de transporte por setor (Mercosul).....           | 97     |
| Gráfico 6 - Participação dos requerimentos líquidos totais de modais de transporte por setor (União Européia).....     | 106    |
| Gráfico 7 - Participação dos requerimentos líquidos totais de modais de transporte por setor (Nafta).....              | 113    |
| Gráfico 8 - Participação dos requerimentos líquidos totais de modais de transporte por setor (restante do Mundo) ..... | 121    |
| Gráfico 9 - Participação dos blocos de comércio por requerimento de modal de transporte.....                           | 126    |
| Gráfico 10 - Participação de requerimento dos modais de transporte por bloco de comércio .....                         | 127    |

## LISTA DE TABELAS

|   | Página |
|---|--------|
| Tabela 1 – Distribuição percentual da população brasileira (Anos selecionados) .....  | 31     |
| Tabela 2 – Distribuição percentual do PIB por região brasileira (Anos selecionados) .....   | 31     |
| Tabela 3 - Investimentos federais na infra-estrutura de transporte.....   | 37     |
| Tabela 4 - Investimentos federais das principais infra-estruturas de transporte (valores correntes - R\$ milhões).....                                | 39     |
| Tabela 5 - Distribuição percentual das movimentações de carga exportadas pelas principais vias de transportes (Anos selecionados) .....               | 44     |
| Tabela 6 - Distribuição (%) das movimentações de carga pelos modais de transportes de cada bloco de comércio em 2003 .....                            | 46     |
| Tabela 7 – Principais resultados da matriz de insumo-produto (2003) .....   | 62     |
| Tabela 8 - Classificação dos quinze capítulos mais representativos do total das toneladas líquidas exportadas (2003).....                             | 67     |
| Tabela 9 - Locais de embarque das exportações marítimas e seus acessos logísticos (2003) .....  | 69     |
| Tabela 10 - Relação e compatibilização das mercadorias transportadas pelas ferrovias até os portos de embarque (2003).....                            | 71     |
| Tabela 11 - Relação dos capítulos NCM transportados pelo modal ferroviário e sua participação do TTE (2003) .....                                     | 75     |
| Tabela 12 - Estimativa do modal ex-ante e o TTE (marítima) dos principais capítulos NCM e portos (2003).....  | 79     |
| Tabela 13 - Participação (%) dos locais de embarque no TTE pelas ferrovias (2003).....  | 81     |
| Tabela 14 - Participação (%) dos locais de embarque e modais ex-ante sobre o total de toneladas exportadas (TTE) por fluvial (2003).....              | 82     |
| Tabela 15 - Participação (%) dos modais ex-ante sobre o TTE pelas rodovias (2003).....  | 84     |
| Tabela 16 - Redefinição dos modais ex-post das exportações transportadas por meios próprios (TTE - 2003).....   | 85     |
| Tabela 17 - Participação (%) dos modais ex-ante sobre o TTE (2003).....   | 86     |
| Tabela 18 - Participação (%) das toneladas transportadas por modal de transporte .....  | 88     |
| Tabela 19 - Participação (%) das toneladas transportadas por modal dos setores produtivos compatíveis (2003) .....                                    | 90     |
| Tabela 20 - Requerimento líquido total de transporte (Mercosul) .....   | 95     |
| Tabela 21 - Participação percentual no requerimento líquido total dos modais de transporte (Mercosul).....  | 99     |
| Tabela 22 - Posição dos setores que mais pesam sobre o requerimento líquido total e o grau do poder de multiplicação sobre a demanda (Mercosul) ..... | 102    |
| Tabela 23 - Requerimento líquido total de transporte (União Européia).....  | 104    |

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 24 - Participação percentual no requerimento líquido total dos modais de transporte (União Européia) .....  | 108 |
| Tabela 25 - Posição dos setores que mais pesam sobre o requerimento líquido total e o grau do poder de multiplicação sobre a demanda (União Européia) .....    | 110 |
| Tabela 26 - Requerimento líquido total de transporte (Nafta) .....   | 112 |
| Tabela 27 - Participação percentual no requerimento líquido total dos modais de transporte (Nafta).....  | 115 |
| Tabela 28 - Posição dos setores que mais pesam sobre o requerimento líquido total e o grau do poder de multiplicação sobre a demanda (Nafta) .....             | 118 |
| Tabela 29 - Requerimento líquido total de transporte (restante do Mundo).....  | 119 |
| Tabela 30 - Participação percentual no requerimento líquido total dos modais de transporte (restante do Mundo).....  | 123 |
| Tabela 31 - Posição dos setores que mais pesam sobre o requerimento líquido total e o grau do poder de multiplicação sobre a demanda (restante do Mundo) ..... | 125 |
| Tabela 32 - Número de setores econômicos com respectivos poderes de multiplicação sobre o uso de cada modal por bloco comercial .....                          | 128 |
| Tabela 33 - Setores econômicos predominantes no grupo dos 21 que mais pesam sobre a demanda rodoviária entre os blocos comerciais .....                        | 130 |
| Tabela 34 - Setores econômicos predominantes no grupo dos 21 que mais pesam sobre a demanda ferroviária entre os blocos comerciais .....                       | 131 |
| Tabela 35 - Setores econômicos predominantes no grupo dos 21 que mais pesam sobre a demanda fluvial entre os blocos comerciais .....                           | 132 |
| Tabela 36 - Setores econômicos predominantes no grupo dos 21 que mais pesam sobre a demanda marítima entre os blocos comerciais .....                          | 133 |

**LISTA DE QUADROS**

|  | Página |
|--|--------|
| Quadro 1 - Relação das interconexões entre os portos e as extensões ferroviárias administradas pelas concessionárias (2003)..... | 70     |
| Quadro 2 - Relação dos produtos de carga geral e compatibilização com os capítulos NCM [observação (C) da Tabela 11].....        | 77     |
| Quadro 3 - Compatibilização dos capítulos NCMs com os setores produtivos do modelo de insumo-produto.....                        | 89     |
| Quadro 4 - Classificação do poder de multiplicação do setor sobre a demanda .....  | 101    |

## SUMÁRIO

|  | Página |
|--|--------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....  | 15     |
| <b>2 TRANSPORTE E A ECONOMIA REGIONAL</b> .....  | 19     |
| 2.1 AS PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES E ABORDAGENS ENTRE TRANSPORTE,<br>ECONOMIA REGIONAL E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO .....        | 20     |
| <b>2.1.1 Contribuições da Teoria da Localização</b> .....  | 20     |
| <b>2.1.2 Transporte: importância, efeitos e ações públicas</b> .....   | 23     |
| <b>2.1.3 Transporte e desenvolvimento econômico</b> .....  | 26     |
| 2.2 CONFIGURAÇÕES REGIONAIS E AS QUESTÕES DE OFERTA DO<br>TRANSPORTE NO BRASIL .....   | 30     |
| 2.3 A PRESSÃO DE DEMANDA DAS EXPORTAÇÕES SOB O SISTEMA DE<br>TRANSPORTE NO BRASIL .....                                      | 42     |
| <b>3 METODOLOGIA</b> .....   | 48     |
| 3.1 MODELO ABERTO INTER-SETORIAL DE INSUMO-PRODUTO .....   | 49     |
| 3.2 MODELO FECHADO INTER-SETORIAL DE INSUMO-PRODUTO HÍBRIDO .....  | 55     |
| <b>4 BASE DE DADOS</b> .....   | 61     |
| 4.1 ESTIMATIVA DO MODAL <i>EX-ANTE</i> DE TRANSPORTE .....   | 64     |
| <b>4.1.1 Estimativa do modal <i>ex-ante</i> de transporte para as exportações<br/>marítimas (modal <i>ex-post</i>)</b> ..... | 68     |
| <b>4.1.2 Estimativa do modal <i>ex-ante</i> de transporte para as exportações<br/>dos demais modais <i>ex-post</i></b> ..... | 81     |
| <b>4.1.2.1 Estimativa do modal <i>ex-ante</i> de transporte para as exportações<br/>ferroviárias</b> .....                   | 81     |
| <b>4.1.2.2 Estimativa do modal <i>ex-ante</i> de transporte para as exportações<br/>fluviais</b> .....                       | 82     |
| <b>4.1.2.3 Estimativa do modal <i>ex-ante</i> de transporte para as exportações<br/>rodoviárias</b> .....                    | 83     |
| <b>4.1.2.4 Estimativa do modal <i>ex-ante</i> de transporte para as exportações<br/>de meios próprios</b> .....              | 84     |
| 4.2 AGREGAÇÃO DOS VALORES DA ESTIMATIVA DO MODAL <i>EX-ANTE</i><br>COM O MODAL <i>EX-POST</i> DE TRANSPORTE .....            | 86     |
| 4.3 COMPATIBILIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS NCMS COM OS SETORES<br>PRODUTIVOS DO MODELO DE INSUMO-PRODUTO .....                       | 88     |
| 4.4 TRATAMENTO DOS DADOS (FÍSICOS E MONETÁRIOS) EM BLOCOS<br>COMERCIAIS.....   | 91     |
| <b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....   | 93     |
| 5.1 MERCOSUL.....  | 94     |
| <b>5.1.1 Requerimentos líquidos totais de transporte</b> .....   | 95     |
| <b>5.1.2 Componentes direto e indireto dos requerimentos de transporte</b> .....   | 98     |
| 5.2 UNIÃO EUROPÉIA .....   | 103    |
| <b>5.2.1 Requerimentos líquidos totais de transporte</b> .....   | 103    |
| <b>5.2.2 Componentes direto e indireto dos requerimentos de transporte</b> .....   | 106    |
| 5.3 NAFTA.....   | 111    |
| <b>5.3.1 Requerimentos líquidos totais de transporte</b> .....   | 111    |

|  |     |
|--|-----|
| <b>5.3.2 Componentes direto e indireto dos requerimentos de transporte</b> .....                                 | 114 |
| 5.4 RESTANTE DO MUNDO .....  | 118 |
| <b>5.4.1 Requerimentos líquidos totais de transporte</b> .....   | 118 |
| <b>5.4.2 Componentes direto e indireto dos requerimentos de transporte</b> .....                                 | 121 |
| 5.5 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS BLOCOS COMERCIAIS .....   | 126 |
| <b>5.5.1 Análise geral dos resultados</b> .....  | 126 |
| <b>5.5.2 Análise setorial dos resultados</b> .....   | 129 |
| 5.6 PRINCIPAIS PONTOS DISCUTIDOS DOS RESULTADOS .....  | 133 |
| <b>6 CONCLUSÕES</b> .....  | 138 |
| <b>7 REFERÊNCIAS</b> .....   | 141 |
| <b>ANEXO</b> .....   | 149 |
| ANEXO 1 - Relação das toneladas exportadas por modal ex-post (2003) .....  | 149 |
| ANEXO 2 - Estimativa das toneladas transportadas pelos modais ex-ante para as exportações marítimas (2003) ..... | 151 |
| ANEXO 3 - Percentual dos modais ex-ante de cada modal ex-post redefinido nas exportações de meios próprios ..... | 158 |
| ANEXO 4 - Participação (%) das toneladas transportadas por modal de transporte .....                             | 160 |
| ANEXO 5 - Toneladas transportadas pelos respectivos modais de transporte para o Mercosul (2003).....             | 162 |
| ANEXO 6 - Toneladas transportadas por modal para o Mercosul (2003).....  | 164 |
| ANEXO 7 - Toneladas transportadas pelos respectivos modais de transporte para a União Européia (2003) .....      | 165 |
| ANEXO 8 - Toneladas transportadas por modal para a União Européia (2003) .....                                   | 167 |
| ANEXO 9 - Toneladas transportadas pelos respectivos modais de transporte para o Nafta (2003).....                | 168 |
| ANEXO 10 - Toneladas transportadas por modal para o Nafta (2003).....  | 170 |
| ANEXO 11 - Toneladas transportadas pelos respectivos modais de transporte para o Restante do Mundo (2003) .....  | 171 |
| ANEXO 12 - Toneladas transportadas por modal para o Restante do Mundo (2003).....                                | 173 |

## 1 INTRODUÇÃO

A relação entre transportes e economia já era tratada no século XIX. Nesse período, no âmbito da economia regional, teóricos procuravam explicar, principalmente através da minimização de custos de transporte, a configuração espacial das atividades econômicas (industriais e comerciais). Desde então, vem desencadeando novas discussões sobre os transportes e seus efeitos, evidenciando cada vez mais os seus papéis múltiplos e sua importância para o crescimento e o desenvolvimento econômico.

Segundo Banister e Berechman (2001), uma adequada infra-estrutura de transporte é condição necessária para o desenvolvimento de um país ou região, visto que é indispensável uma rede bem estruturada de transportes para induzir à maior integração inter-setorial e regional em toda a economia de uma nação.

A existência de uma adequada infra-estrutura de transporte potencializa a eficiência dos setores produtivos, favorece a maior integração inter e intra-regional entre os agentes, aumenta o fluxo de mercadorias e pessoas, diminui o tempo despendido em trânsito, eleva o bem-estar da sociedade, e indiretamente, contribui para a geração de renda e emprego ao afetar positivamente os setores mais dinâmicos da economia.

Num país de grandes extensões territoriais, com o Brasil, a importância dos sistemas de transporte se revela acentuada, sobretudo quando se considera as assimetrias econômicas regionais existentes em pontos mais longínquos no país (ANDRADE, 2007; ARAÚJO, 2006). Nessas circunstâncias, os investimentos em transportes tornam-se um importante instrumento para ações e objetivos dos planejadores governamentais, com a finalidade de interligar esses pontos e reduzir suas desigualdades.



Para Andrade (2007), os sistemas de transportes, representados pelos modais rodoviário, ferroviário, aéreo, fluvial e marítimo, podem impulsionar o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) quando movimentam as riquezas nacionais, interconecta as áreas produtoras a mercados consumidores e favorece as exportações brasileiras.

O elevado ritmo de crescimento das exportações brasileiras na última década fez com que, devido à carência de investimentos de infra-estrutura de transporte nos últimos 20 anos, o sistema de transporte atingisse seu limite de utilização, obstruindo a própria dinâmica exportadora (STEWART, 2006).

Dentre as principais causas do padrão insuficiente de financiamento ao investimento na infra-estrutura de transporte, estão: a fragilidade financeira do governo federal, a meta de superávit primário do orçamento público, a escassez de recurso das demais esferas governamentais, a saciedade das concessões ao setor privado, às incertezas institucionais do sistema de transporte e as tentativas frustradas dos planos de metas [Avança Brasil e Plurianual (2003-2007)].

No Brasil, segundo o *World Bank* (2007), a revitalização dos investimentos em infra-estrutura precisará contar com financiamento privado nos próximos anos. Entretanto, para que de fato isso possa ocorrer, seria necessário organizar as instituições (entre elas, reduzir o risco regulatório) envolvidas nesse tipo de investimento a fim de tornar oportuna a participação do capital privado<sup>1</sup>.

Na atual perspectiva, a questão da oferta da infra-estrutura de transporte no Brasil se degrada à medida que as pressões das exportações sobre a demanda<sup>2</sup> dos modais de transporte (rodoviário, ferroviário, fluvial, aéreo e marítimo) aumentam, uma vez que essas provocam uma natural depreciação do capital físico (infra-estrutura) e podem gerar pontos de estrangulamentos (congestionamento rodoviário e portuário, falta de vagões, aumento do tempo de estocagem desnecessário, entre outros) que comprometam os fluxos de movimentação de carga das atividades setoriais brasileiras com os mercados interno e externo.

Martins (2001) salienta que a observação da demanda de transporte é um primeiro passo para a identificação de estrangulamentos, previsão de investimento e, portanto, para subsidiar possíveis ações no planejamento dos transportes. Dessa forma, torna-se importante desenvolver estudos que permitam indicar as pressões de demanda sobre os modais de

---

<sup>1</sup> Segundo Moraes (2007: A2), “o Brasil precisa organizar suas instituições de modo a transformar os problemas de infra-estrutura em oportunidades de bons negócios e, com isso, atrair grandes massas de investidores nacionais e estrangeiros”.

<sup>2</sup> A demanda por transporte é representativa das movimentações do transporte de carga e de passageiros. Entretanto, para esse trabalho, será adotado como *proxy* de demanda, o transporte de carga.

transporte com a finalidade de auxiliar as decisões dos planejadores governamentais no que diz respeito à expansão da oferta da infra-estrutura desse setor no Brasil.

Não obstante, estudos relacionados às pressões de demanda das exportações sobre os modais rodoviário, ferroviário, fluvial, aéreo e marítimo no Brasil corroboram para essas decisões de planejamento. Sobre a ótica dos planejadores públicos, um aspecto interessante refere-se à interdependência entre as exportações setoriais de cada bloco comercial e o uso dos modais de transporte. A avaliação dessa interdependência (ou interação) pode apontar quais os setores econômicos que mais exercem pressões sobre a demanda desses modais quando os mesmos exportam para o Mercosul, União Européia, Nafta e restante do Mundo. Além disso, através dessa avaliação, também se pode informar se o destino (questões geográficas) das exportações setoriais para os blocos comerciais determina, de forma distinta, a intensidade de uso (requerimento) sobre os modais.

O modelo de insumo-produto, com uma abordagem inter-setorial, se apresenta como uma importante metodologia para analisar as interdependências das exportações setoriais por bloco de comércio no tocante à demanda dos modais de transporte. Para tanto, será aplicado como *proxy* de demanda as toneladas transportadas por modalidade. Em decorrência disso, o modelo metodológico, caracterizado em uma natureza físico-econômica, resulta em um *modelo inter-setorial híbrido de insumo-produto*.

É nesse mote de pesquisa que originam duas principais motivações de estudo para esse trabalho. Primeira, a importância de quantificar as pressões que as exportações brasileiras exercem sobre os modais de transporte para as decisões dos planejadores públicos. E, segunda, por ser um trabalho pioneiro com a utilização de um modelo híbrido de insumo-produto na área da economia dos transportes no Brasil.

Uma das principais contribuições desse trabalho consistiu na preparação dos dados (estimativa, agregação e compatibilização) das toneladas transportadas em cada modal por setor. Diante da carência de dados desagregados de transporte no Brasil, foi estimado o volume transportado (toneladas) até os locais de embarque (portos, terminais ferroviários e fluviais, entre outros) para, numa etapa posterior, ser agregado com as toneladas transportadas pelo modal correspondente que deixou o referido local de embarque.

Em suma, o objetivo geral do trabalho é identificar as interações das exportações dos setores produtivos brasileiros com os principais modais de transporte (rodoviário, ferroviário, fluvial, aéreo, marítimo e “outros”) em termos de movimentação de carga (toneladas exportadas). Para tal, será empregado o *modelo inter-setorial híbrido de insumo-produto*. Os resultados apresentados (coeficientes) por esse modelo (medidas de intensidade de uso),

indicam o quanto os modais de transportes são requeridos pelos setores produtivos quando esses exportam para os referidos blocos comerciais.

Além desse capítulo introdutório, esse trabalho se organiza em mais 5 capítulos. No capítulo 2 são resgatadas as principais discussões relacionadas entre transporte e economia regional, enfatizando as abordagens teóricas, importância, efeitos, a relação do transporte com o desenvolvimento econômico e as questões de oferta e demanda de transporte no Brasil. O terceiro descreverá a construção do *modelo inter-setorial híbrido de insumo-produto*, destacando a inclusão, como setor, dos modais de transporte na matriz do consumo intermediário e a endogenização do vetor de exportação da demanda final. O quarto capítulo exibirá a base e a preparação (estimativa, agregação e compatibilização) de dados. Nessa preparação se apresenta os procedimentos, limitações, generalizações e hipóteses atribuídas no cálculo dos valores físicos (toneladas transportadas por modal). O quinto são apurados e discutidos os resultados (coeficientes de requerimentos e seus efeitos diretos e indiretos) do Mercosul, União Européia, Nafta e restante do Mundo, evidenciando as atividades setoriais que exercem as mais fortes pressões sobre os modais. Por fim, no capítulo 6, são tecidas as conclusões do trabalho, salientando as contribuições, os principais resultados das exportações dos blocos comerciais e os possíveis avanços e extensões desse trabalho.

## 2 TRANSPORTE E A ECONOMIA REGIONAL

“Transporte é o deslocamento de uma massa, constituída por pessoa(s) e/ou bens, de um lugar a outro do espaço, ao longo de um percurso, durante um certo período de tempo, por ação de uma força, que lhes é exterior. O transporte, do ponto de vista da Economia, é um setor de serviço ou uma demanda intermediária, que, em si, não cria riqueza, mas sem o qual as potencialidades preexistentes não podem ser utilizadas e se desenvolver.” (MONTEIRO, 2006: 4 e 5).

Um dos estudos pioneiros que trata o transporte como fator relevante na economia regional é a Teoria da Localização. Nessa, com as contribuições dos autores alemães Johann Heinrich Von Thünen (1826) e Alfred Weber (1909), o transporte (via minimização de custos) começou ser tratado como o elemento fundamental para explicar as decisões de localização no espaço geográfico das unidades produtivas e do próprio mercado consumidor. A partir de então, verifica-se o surgimento de novas abordagens teóricas<sup>3</sup>, evidenciando cada vez mais o efeito do transporte e sua relação no contexto da economia regional.

A literatura também destaca os papéis múltiplos que o transporte pode exercer para a consecução do desenvolvimento regional. Entretanto, uma ressalva precisa ser feita. Um sistema de transporte adequado só poderá estimular e/ou promover esse desenvolvimento caso esteja envolvido, em conjunto, com outras condições necessárias: econômicas, de investimentos, político-institucionais, históricas e culturais. Nesse sentido, uma infra-estrutura de transporte adequada é condição necessária, mas não suficiente para o desenvolvimento econômico (BANISTER e BERECHMAN, 2001; MONTEIRO, 2006).

---

<sup>3</sup> Como, por exemplo: Harold Hottelling (1929), August Lösch (1936), Edgar M. Hoover (1948), Walter Isard (1951), Leon N. Moses (1958), Hirschmann (1961), Fujita e Ogawa (1982), Helpman e Krugman (1985), Robert J. Barro (1990).

De modo geral, a princípio, é possível afirmar que o nível da infra-estrutura de transporte determina a eficiência sistêmica e o grau de desenvolvimento das interações entre os agentes tanto inter-setorial como regional de uma determinada unidade espacial (municípios, distritos, bairros, países, estados, microrregiões, dentre outros) (ALMEIDA, 2003; RALLET, 2002; TOYOSHIMA E FERREIRA, 2002).

É nesse sentido que esse capítulo objetiva estreitar essas discussões, buscando indicar os efeitos e em que condições o transporte pode auxiliar o desenvolvimento econômico regional. Para tal, será feito um breve resgate das principais abordagens teóricas e discussões entre o transporte e o desenvolvimento econômico. Em seguida, serão expostas as questões inerentes de demanda e oferta da infra-estrutura de transporte e sua relação na configuração espacial no Brasil.

## 2.1 AS PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES E ABORDAGENS ENTRE TRANSPORTE, ECONOMIA REGIONAL E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Nessa seção, serão tratadas, primeiramente, as contribuições seminais da Teoria da Localização. Em seguida, abordará a importância, efeitos e ações públicas de transporte na economia. E, por fim, resgatará as principais discussões entre infra-estrutura de transporte e desenvolvimento econômico.

### 2.1.1 Contribuições da Teoria da Localização

As teorias da localização analisam os fatores que influenciam as decisões das atividades sócio-econômicas (agrícolas, industriais e comerciais) a se estabelecer em um específico local. Esses fatores, regidos pelas decisões empresariais em uma economia de mercado, visam à maximização do lucro e/ou a minimização dos custos operacionais (manutenção de equipamento, depreciação, aluguel, entre outros) e, fundamentalmente, os custos de transportes<sup>4</sup> das matérias-primas e do produto final até o mercado consumidor. Nessa teoria, os princípios básicos foram desenvolvidos por Von Thünen (1826), Weber (1909), Lösch (1936), Isard (1951) e Moses (1958). Assim, enquanto que os dois primeiros teóricos consideravam os mercados consumidores puntiformes, os últimos pressupunham consumidores dispersos em áreas de mercado de diversos tamanhos (FERREIRA, 1989).

---

<sup>4</sup> O custo de transporte (CT) é igual ao custo de reunião (CR) mais o custo de distribuição (CD). Para maiores detalhes ver Ferreira (1989).

No modelo de Weber, embora existam fatores como custo de mão-de-obra e as forças aglomerativas e desaglomerativas, o custo de transporte é que tem papel decisivo na determinação da localização das manufaturas, a qual depende do peso do produto e da distância a ser percorrida (peso e triângulo locacional). Como Weber pressupõe que os custos totais, exceto o de transporte, são iguais em todas as partes, o local que fará resultar o máximo lucro para a firma será onde for menor o custo de transporte, *ceteris paribus*, os dois outros fatores (custo de mão-de-obra e as forças aglomerativas e desaglomerativas). Dessa forma, a firma tende a localizar-se sempre no ponto em que os custos de transportes forem mínimos.

Von Thünen, que trabalha com a localização da produção agrícola, destaca que essa atividade é influenciada a dispersar no espaço geográfico devido aos elementos tecnológicos e econômicos.<sup>5</sup> No estudo desse espaço geográfico, o autor distingue-se em áreas de mercados e de abastecimento. A primeira refere-se à localização do mercado consumidor, enquanto que a segunda diz respeito à localização das atividades agrícolas disseminadas em torno desse mesmo mercado a qual abastecem.

Para o autor, como há uma pequena disponibilidade relativa da terra em torno e próxima da área de mercado, o preço desse fator assumirá valores diferentes, dependendo da distância do centro de abastecimento. Assim, o produto marginal da terra será função tanto da sua própria fertilidade (renda econômica) como da distância ao consumidor (renda de localização conhecida como “gradiente de renda”). Além disso, o aumento da distância elevará os custos de movimentação dos consumidores.

De modo geral, mantida a fertilidade constante da terra em qualquer espaço geográfico, a renda varia com a distância do mercado, diminuindo à medida que dele se afasta, até finalmente se anular (gradiente renda). Da mesma forma, o preço *free on board* (F.O.B.) da mercadoria aumenta, visto que o custo de transporte depende do produto da tarifa com a distância do mercado ( $r \times d$ ).

Nessa lógica, surgem e estabelecem diversas culturas (uma hierarquização simples) em torno do centro do abastecimento, formando os chamados “anéis de Von Thünen”. Nas proximidades da cidade, se desenvolvem os produtos mais delicados (altamente perecíveis) e nas mais distantes, os produtos com um grau maior de resistência.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> O elemento tecnológico é o próprio uso do fator terra no processo de produção. Enquanto que o elemento econômico está representado pelo preço da terra e o custo de transporte.

<sup>6</sup> Como salienta Figueiredo (1998), há uma insuficiência nesse modelo, pois além das diferenças de fertilidade e aptidão agrícola, a distância ponderada pela qualidade dos transportes também é fundamental para ser empregada nas abordagens de Von Thünen.

Löch, que enfatiza as áreas de mercado, desenvolveu a teoria da organização das regiões, considerando essencialmente o aspecto econômico. Visto como um avanço em relação aos modelos anteriores, o teórico destaca a interdependência locacional e as influências exercidas pelas condições de mercado na escolha do local onde se instalar uma firma qualquer. Dentre suas premissas, acredita que quanto mais aumenta a procura global da empresa, maior a possibilidade de obter economias de escala.

Nessa abordagem, as empresas buscam elevar o volume de vendas via aumento de consumidores, eliminando os espaços vazios (áreas não atendidas) que possam existir. Em consequência, as áreas de mercado se desenvolvem em formas hexagonais, o que permite o maior volume de vendas possíveis, abastecendo todos os consumidores com a menor “fricção” da distância (menor custo de transporte) (FIGUEIREDO, 1998).

Para Löch, no curto prazo, haverá sobrelucros atraindo novas firmas no mercado. Entretanto, no prazo mais longo, à medida que novas firmas entrem no mercado, induzidas pelos lucros “excessivos” das firmas já instaladas, novas áreas menores se formam dentro da rede originária, reduzindo a demanda individual. Essa redução determina menores áreas de mercado do produto, cujo tamanho depende da estrutura de custos e da tarifa de transportes (FERREIRA, 1989).

A integração das teorias da localização e a teoria da produção neoclássica com funções de produção que admitem substituições entre fatores, se constituem o enfoque de Isard-Moses<sup>7</sup>.

A conclusão relevante nesse modelo é que o lucro máximo exige um ajustamento adequado do nível de produção, da combinação dos insumos (inclusive os insumos de transporte), da localização da empresa e do preço de venda do produto final. A localização ótima é aquela na qual a despesa total é mínima. Nessa localização, os insumos estarão combinados de tal modo que a razão de suas produtividades marginais será igual à razão de seus preços de entrega no local de produção.

Diante dos estudos da Teoria da Localização, observa-se o custo de transporte como fator decisivo na organização espacial econômica. Nesse sentido, sua minimização e mantidos constantes os demais custos e a própria tarifa de transporte, pode condicionar a concentração econômica e o aumento da receita total e da competitividade das atividades locais. Dessa forma, numa extensão e com ressalvas às limitações dos modelos<sup>8</sup>, melhorias em transporte,

---

<sup>7</sup> Apesar das diferenças nas contribuições do modelo de Isard e do de Moses, ambos enfatizam a integração das teorias da localização e da produção e têm subsídios comuns à análise locacional (FERREIRA, 1989).

<sup>8</sup> Para maiores detalhes sobre as limitações ver: Ferreira (1989), Figueiredo (1998) e Fujita *et al.* (2002).

traduzidas em reduções de custos, fornecem subsídios e indícios de uma possível concentração econômica caso não seja realizada de forma abrangente no território nacional, *ceteris paribus*, economias de aglomeração, de escala e de urbanização. Portanto, conforme Castro (1999), os custos de transporte podem influenciar no processo de concentração regional do fluxo de comércio e conseqüentemente no desenvolvimento regional.

Fujita *et al.* (2002), diante das limitações da Teoria da Localização, enfatizam que existem forças centrípetas, que tendem a promover a concentração espacial da atividade econômica e forças centrífugas, que se opõem a tal concentração. Ou melhor, no primeiro caso, à medida que as atividades econômicas se concentram em determinado centro, elas próprias impulsionam um desenvolvimento posterior. Isto se dá pelas externalidades positivas (economia externa) relacionadas à maior disponibilidade de mão-de-obra especializada, tanto quanto, maior disponibilidade de bens e serviços que não precisam ser importados de outras regiões. Por outro lado, é possível que o realizado dinamismo regional ramifique para outras regiões, provocando a chamada força centrífuga. Assim, de acordo com Baer (1996), o diferencial de custo da infra-estrutura (em particular o de transporte) entre as regiões pode ser um fator que leve as forças centrípetas a sobrepujarem as forças centrífugas. Dessa forma, o autor destaca que considerações de equidades podem levar o governo a ter que tomar medidas para diminuir as desigualdades regionais.

Martin e Rogers (1995) concluem que as firmas que operam com retornos crescentes procuram se localizar nos países que detêm uma melhor infra-estrutura integrada ao comércio, buscando os benefícios oriundos das economias de escala que possa proporcionar. Nesse sentido, os autores sugerem que infra-estrutura pública pode ser um instrumento estratégico para atrair indústrias estrangeiras.

Portanto, segundo Ferreira (1989), conhecer os fatores (entre eles o transporte) que influenciam as decisões empresariais na escolha do lugar onde se localizar, é de suma importância para o entendimento das forças que conduzem à concentração geográfica das atividades e à escolha dos instrumentos que permitam o planejamento do desenvolvimento econômico das regiões.

### **2.1.2 Transporte: importância, efeitos e ações públicas**

De acordo com Almeida (2003: 8), “os transportes determinam as condições gerais da eficiência sistêmica de uma região ou de um País, condicionando, assim, o seu grau de desenvolvimento”. Em convergência e similarmente, Toyoshima e Ferreira (2002) tratam os



transportes como um fator crucial para a promoção do desenvolvimento econômico, visto que é indispensável uma rede bem estruturada de transportes para induzir à maior integração tanto intersetorial como regional em toda a estrutura produtiva.

Segundo Eberts (2000), a interface entre a taxa de inversão na infra-estrutura de transporte e o desenvolvimento econômico pode proporcionar amplas ramificações que vão além da proposta básica do transporte de mover bens e pessoas de um lugar para o outro. Isso porque uma infra-estrutura de transporte adequada potencializa ganhos de eficiência ao sistema produtivo como um todo. Ocorre aumento do produto final, elevando a produtividade e, simultaneamente, reduzindo o custo por unidade de insumo. A maior produtividade representa um aumento da remuneração dos fatores, estimulando o investimento e o emprego (MARTINS e CAIXETA FILHO, 2001). Entretanto, como salienta Eberts (2000), muito ainda precisa ser entendido sobre os efeitos pelos quais um eficiente sistema de transporte pode melhorar a produtividade da economia, reduzindo as desigualdades regionais tanto de renda como de população e de emprego.

Ademais, conforme Araújo (2006), o processo de crescimento econômico provoca uma crescente demanda de transporte buscando acesso físico a mercados cada vez mais distantes para os produtos de consumo final e intermediário. Dessa forma, uma possível debilidade do setor de transporte limita a realização da potencialidade do desenvolvimento tanto porque provoca restrições a possíveis ganhos oriundos do comércio, como também pode afetar a produtividade de outros setores, haja vista que estão interligados num sistema.

Melhorias dos transportes diminuem o tempo de viagem, resultando em economia de horas de mão-de-obra dependidas em trânsito, e permitem reduções nos custos de estoque, capital, juros e desuso. Além disso, o custo de embarque diminui e torna possível uma produção antes inviável. Nesse sentido, o sistema de transporte cria economias internas para muitos setores, desenvolvendo economias externas<sup>9</sup> de todos os demais setores (FROMM, 1968).

Além disso, melhorias dos transportes podem causar dois tipos de efeitos na economia: os diretos e indiretos. O primeiro revela o grau da acessibilidade, ou seja, o potencial de uma região em termos de capacidade tanto de fluxos de mercadorias quanto de pessoas. O segundo, visto que investimento nesse tipo de infra-estrutura afeta diretamente os setores mais dinâmicos da economia (altos índices de ligação para frente e para trás<sup>10</sup>), tem

---

<sup>9</sup> Esse termo refere-se ao conceito desenvolvido por Marshall (1982).

<sup>10</sup> São setores que apresentam alto volume de compras de insumos dos demais setores (ligação pra trás), como também alto nível de fornecimento aos demais setores (ligação pra frente) (GUILHOTO, 1992).

como reflexo indireto, o efeito multiplicador que se propagará em termos de geração de renda em emprego (ARAÚJO, 2006). Portanto, como destaca Castro (1995: 2), “os transportes geram significativos efeitos multiplicadores e externalidades capazes de desencadear forças expansivas nos demais setores da economia”.

Martins e Caixeta Filho (2001) enfatizam que não basta produzir ao menor custo, pois os custos de transporte modificam os custos da comercialização do produto, ou seja, pode reverter uma vantagem absoluta quanto relativa de custos. Assim, além de produzir ao custo mínimo, a região tem que distribuir os seus produtos a um menor custo para alcançar a condição de especialização produtiva, possibilitada por maior escala de produção.

Além do setor produtivo, os transportes também influenciam as pessoas e o bem-estar econômico, não apenas pela maior segurança que possam gerar, mas também na qualidade do ambiente em que vivem. A ineficiência dessa infra-estrutura reduz o nível de bem-estar (causa frustrações nos indivíduos), pois a mobilidade presente associa-se a um custo econômico (ARAÚJO, 2006; FROMM, 1968).

É diante das vantagens de produção traduzida na especialização geográfica tanto quanto no bem-estar da sociedade resultante de menores preços (aumento da competitividade das atividades industriais) e da satisfação dos indivíduos, que para Locklin (1954) *apud* Martins e Caixeta Filho (2001) esses resultantes são inteiramente dependentes dos custos de transportes.

De acordo com Reitveld (1989) *apud* Araújo (2006), o desenvolvimento regional não é apenas reflexo dos fatores privados de produção, tais como capital e trabalho, mas também da infra-estrutura. Nesse sentido, o governo pode agir passivamente no que tange aos investimentos em transportes quando se verificam gargalos devido à expansão das atividades produtivas (agricultura, indústria e serviços) ou, numa forma ativa, quando o próprio governo utiliza a infra-estrutura como impulsionador do desenvolvimento regional ou nacional (por exemplo, agir em regiões estagnadas). Essas ações governamentais podem expandir a economia de mercado (já visto acima), a poupança privada e o investimento em atividades produtivas (FROMM, 1968). Nessa última, Martins e Caixeta Filho (2001) fazem referência ao *crowding in*, visto que a melhor infra-estrutura cria condições atrativas a novos investimentos privados.

As competências dessas ações são direcionadas mais para o setor público, visto que para Fromm (1968:115):

... o risco de investir numa aparelhagem fixa de transporte, mas não no material rodante, é elevadíssimo; isso, porque o capital inicial exigido é

geralmente grande, enquanto que a estimativa de demanda potencial é difícil. Diante de maiores riscos, o capital privado evitará investir quantias socialmente eficientes.

Além disso, como Hirschmann (1958) destaca, uma das razões pelas quais os planejadores econômicos foram atraídos para o setor de transportes é que ele constitui um campo menos arriscado entre os seus *portfólios* de investimento. Dessa forma, o planejamento do desenvolvimento tende a se direcionar para a infra-estrutura de transporte.

Numa linha alternativa sobre externalidades provocadas pela infra-estrutura, Barro (1990) trabalha com a relação entre os serviços públicos e o crescimento econômico. Inicialmente, o autor classifica o papel dos serviços públicos como insumos para a função de produção privada. A partir disto, os gastos públicos, direcionado substancialmente a infra-estrutura de transporte, passam a exercer uma ligação potencial com o crescimento econômico. Entretanto, o autor conclui que o nível de gastos públicos frente ao constante crescimento econômico e de retornos de escala decrescente da produção privada pode gerar externalidades positivas ou negativas.

O reconhecimento das passíveis externalidades geradas, também foi considerado por Romer (1986); Grossman e Hellpman (1994). Em uma conclusão normativa, os autores destacam que as políticas regionais, com recursos da arrecadação fiscal, deveriam estimular e promover a acumulação de conhecimento, de capital físico e de capital humano. Para poder atingir essas metas, dentre os recursos despendidos, *o investimento em infra-estrutura física* (como por exemplo, transportes) é fundamental, visto que os autores o tratam como fator de produção e, ao mesmo tempo, como capaz de gerar externalidades positivas aos demais fatores (HIGACHI e CLEMENTE, 2000).

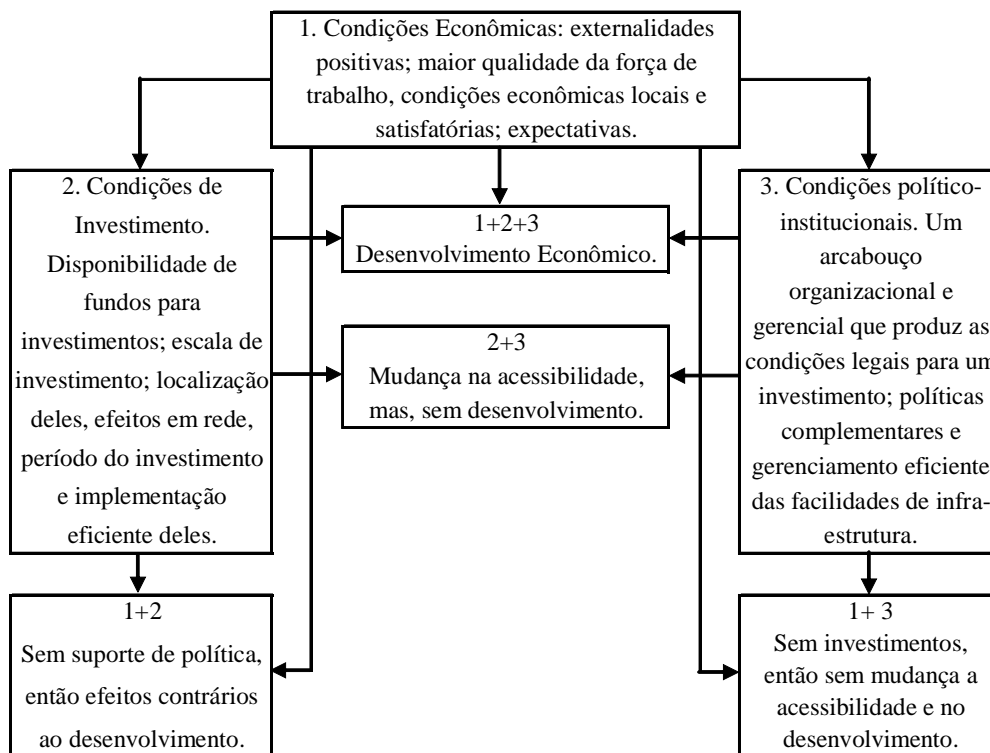
### **2.1.3 Transporte e desenvolvimento econômico**

Mesmo diante das importâncias e efeitos que melhorias de transporte podem representar a uma região (ou em um local), sua relação com o desenvolvimento econômico necessita ser abordada de forma cuidadosa. Preston (2001), em seu trabalho sobre a ligação do transporte com a atividade sócio-econômica, chama a atenção de que embora possa haver uma ligação entre renda e transporte, a ligação entre investimento em transporte e desenvolvimento econômico ainda não está bem resolvida. Isto porque melhorias em transporte por si só não promovem o desenvolvimento. O grau em que os transportes criam ou impelem novas atividades, dependerá da existência de outras condições dentro da economia, tais como: a

qualidade de sua estrutura administrativa e de sua ordem social, o caráter e diretriz de seu sistema educacional, mão-de-obra qualificada, dinamismo local regido pelas firmas e indivíduos, qualidade ambiental, habilidades empresariais, disponibilidade de conhecimento e informação, natureza das relações jurídicas e de propriedade, incentivos fiscais e financeiros, sustentação de políticas legais, organizacionais e institucionais. Quando essas qualidades são deficientes, nenhuma soma de investimento em transporte será capaz de criar um dinamismo econômico (BANISTER e BERECHMAN, 2001; HEYMANN JR, 1968).

É nesse sentido que Banister e Berechman (2001) enfatizam que o investimento em infra-estrutura de transporte age como um complemento para outras mais importantes condições de desenvolvimento econômico. Segundo os autores, três condições necessárias devem existir para o desenvolvimento, a saber: econômicas, de investimento e político-institucionais (Figura 1).

**Figura 1 - Ilustração das combinações de condições necessárias para o desenvolvimento econômico.**



Fonte: Araújo (2006: 19) - adaptado de Banister e Berechman (2001: 210).

Na Figura 1, de acordo com a abordagem de Banister e Berechman (2001), os efeitos positivos de melhorias na infra-estrutura de transporte podem ser anulados caso não existam

em conjunto economias de aglomeração, mercado de trabalho, produtos (condições econômicas) e condições político-institucionais. O investimento em transportes somados com as condições político-institucionais e a atratividade de uma localização particular (Box 2+3) poderiam provocar mudança, mas apenas seria uma redistribuição de um desenvolvimento já existente, e não um ganho adicional. E se somente as condições de investimento e as condições econômicas estiverem prevalecidas (Box 1+2), então os efeitos dos investimentos sobre o desenvolvimento econômico poderiam não acontecer pela falta de suporte político ou por causa de conflitos no uso do sistema de transporte.<sup>11</sup> Além disso, os autores sugerem que os efeitos locais de investimento deveriam ser avaliados tanto no que diz respeito ao nível de renda quanto no de acessibilidade e emprego.

Barquero (2002) destaca que as diferenças na dinâmica de cidade e regiões procedem da interação entre os fatores que incidem sobre o processo de desenvolvimento endógeno. As cidades e regiões desenvolvem-se devido à difusão das inovações em seu tecido produtivo, à organização do sistema produtivo, ao desenvolvimento de instituições<sup>12</sup> e às melhorias em termos de suas infra-estruturas (inclusive o transporte) e do meio ambiente. Assim, a diferença efetiva entre os processos de desenvolvimentos é um resultado das externalidades geradas<sup>13</sup> pela interação entre esses processos.

Numa discussão alternativa, Rallet (2002) salienta que a proximidade geográfica depende da infra-estrutura de transportes e dos serviços logísticos prestados às pessoas e mercadorias. Entretanto, apesar, *a priori*, de favorecer o desenvolvimento das interações, ela não as transforma em interações reais, em coordenações efetivas, a não ser por meio da passagem de uma proximidade organizada (resultante de relação social e conhecida como proximidade institucional). Na maioria das vezes, essa transformação se opera graças a relações organizadas, tais como as que se estabelecem num clube, numa firma local, em instituições de ensino, científicas, industriais, entre outras. Sem essas relações, a proximidade

---

<sup>11</sup> Dessa discussão é possível realizar uma extensão nas questões institucionais do sistema de transporte brasileiro. O fato de existir agência reguladora para cada tipo de modal, como também a forma de concessão dos serviços, pode num momento, se “traduzir em conflitos que impossibilitem o total aproveitamento dos impactos sobre a economia dos investimentos em infra-estrutura de transporte” (ARAÚJO, 2006: 19). Para maiores detalhes sobre a questão regulatória, consultar: Castro (1997), Castro (2000), Castro (2001) e Almeida (2003).

<sup>12</sup> Várias são as definições de instituições. Entretanto, conforme Martin (1996: 54 e 55), a “economia institucional neovebliana” postula que as instituições são a unidade básica de análise e onde o contexto social é caracterizado por poder, conflito e interesses dissimulados. As instituições são formas de organização social que, através da ação e hábito, tradição e repressão legal, tendem a criar e reproduzir padrões rotineiros e duráveis de comportamento.

<sup>13</sup> Segundo Toyoshima e Ferreira (2002: 1), “a busca de competitividade não está restrita apenas ao domínio das empresas, mas depende de um conjunto de fatores externos, como: situação macroeconômica e institucional do país e infra-estrutura e educação adequada, entre outros requisitos capazes de gerar externalidades positivas sobre todo o sistema produtivo”.

geográfica permaneceria inativa (numa analogia, empregados de uma mesma firma, situados em andares diferentes que não se conhecem).

No que tange às desigualdades regionais, os efeitos da redução do custo de transporte via melhorias na infra-estrutura demonstram ambigüidades. Segundo o CEDEPLAR (2004), um sistema de transporte eficiente favorece a integração regional, mas não necessariamente estimula o desenvolvimento regional. A integração de uma região semi-industrializada a um centro industrializado por meio de uma redução dos custos de transporte pode ter dois efeitos. O efeito positivo está representado no aumento da competitividade (via redução de custo) das firmas locais nos mercados centrais (centro industrializado) e, portanto, estimula o desenvolvimento regional. Ou, por outro, pode acarretar num efeito negativo, que seria um caso inverso, ou seja, geraria também maior competitividade, mas para as firmas do centro industrial frente ao mercado local (região semi-industrializada).

Dessa forma, CEDEPLAR (2004) aponta que os objetivos governamentais de investimentos em infra-estrutura de transporte precisam ser claros, pois pode com um sistema de transporte intra-regional reduzir as desigualdades regionais, ou com um sistema inter-regional, aumentar o crescimento econômico da economia nacional. Caso a opção for investir num sistema intra-regional, estimularia o surgimento de economias regionais mais simétricas, mas poderia reduzir as taxas de crescimento da economia nacional. Por outro, se investir num sistema inter-regional, visto que maiores regiões possuem vantagens tecnológicas em relação às menores, maximizaria a taxa de crescimento da economia, mas provocaria estruturas regionais mais assimétricas.

Portanto, as externalidades geradas por novos investimentos (ampliação e melhorias) de transporte, além de serem um importante fator para a configuração do espaço econômico, elevam o grau de competitividade e especialização das atividades produtivas e aumentam o bem-estar da sociedade e as interações entre cidades e/ou regiões.

Entretanto, para um potencial desenvolvimento econômico não se deve levar em conta somente a expansão da infra-estrutura de transporte, um grande conjunto de condições (econômicas, político-institucionais, históricos, ente outros) também estão envolvidas. Assim, como destaca Araújo (2006), não se pode super dimensionar os efeitos do investimento de transporte, pois outros fatores que não dependem do simples aumento da capacidade de deslocar bens e serviços também estão em jogo.

## 2.2 CONFIGURAÇÕES REGIONAIS E AS QUESTÕES DE OFERTA DO TRANSPORTE NO BRASIL

A assimetria da organização espacial da economia brasileira, regida pelo desenvolvimento desequilibrado, está envolvida com o grau de disponibilidade e qualidade dos segmentos de infra-estrutura. Não diferente, a atual infra-estrutura de transporte tem favorecido, entre outras, as disparidades entre as economias regionais. Entretanto, como já salientado, é necessário ter cuidado ao tratar a infra-estrutura de transportes como um mecanismo de redução das desigualdades regionais, embora, como mesmo resultado final, tenha maior integração econômica.

No Brasil, a distribuição espacial da população, do Produto Interno Bruto (PIB) e da infra-estrutura de transportes, estão concentradas em localidades regionais que exibem maior dinamismo. Essa formação, como já enfatizado, pode ser explicada, embora de difícil mensuração, pelas influências que as economias de localização, de escala, de aglomeração e externa exercem. Castro (1999) destaca que, diante da magnitude continental do Brasil, é de esperar que a infra-estrutura de transporte desempenhe um papel relevante na determinação das decisões de produção, comércio e de consumo, assim como as decisões de localização e de investimento por partes das firmas. Nesse sentido, a disponibilidade de infra-estrutura pode influenciar o desempenho econômico regional em virtude da concentração das indústrias e, por conseguinte, do nível populacional. Ou também podem ser influenciadas pela expansão da demanda devido ao aumento dos fluxos de pessoas e mercadorias. Portanto, o que se pode afirmar é que existe uma relação mútua entre infra-estrutura de transporte, PIB e população.<sup>14</sup>

Numa avaliação da participação populacional (Tabela 1) é possível visualizar as assimetrias regionais no Brasil. Nessa tabela, a região Sudeste, a partir de 1991, manteve a sua taxa populacional, enquanto que as regiões Sul e Nordeste sofreram reduções relativas. Essas mudanças, ao longo do período podem ser explicadas, como enfatiza Baer (1996) pela migração interna e/ou entrada de imigrantes.

---

<sup>14</sup> Essa assertiva assemelha-se a conclusão dos autores Fair e Williams (1959) *apud* Martins e Caixeta Filho (2001).

**Tabela 1 - Distribuição percentual da população brasileira (Anos selecionados)**

|              | 1970  | 1980  | 1991  | 2000  | 2003 <sup>1</sup> |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| Norte        | 3,9   | 4,9   | 7,0   | 7,6   | 7,9               |
| Nordeste     | 30,3  | 29,3  | 28,9  | 28,1  | 27,8              |
| Sudeste      | 42,7  | 43,4  | 42,6  | 42,6  | 42,6              |
| Sul          | 17,7  | 16,0  | 15,1  | 14,8  | 14,7              |
| Centro-Oeste | 5,4   | 6,4   | 6,4   | 6,9   | 7,0               |
| Total        | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0             |

<sup>1</sup> Estimado a partir do PIB e PIB *per capita*.

Fonte: Entre 1970 e 1980, Baer(1996), e o demais IBGE (2006).

As desigualdades regionais também podem ser avaliadas sob a ótica da distribuição do PIB (Tabela 2). Analisando em simultâneo as tabelas 1 e 2, observa-se que a participação do Sudeste, embora com perda da participação relativa do PIB brasileiro ao longo dos anos, mantém-se num patamar alto diante das outras regiões e superior à sua participação populacional. Esse resultado, a partir de 2003, também é verificado nas regiões Centro-Oeste e Sul. Já o Nordeste, que registra moderada participação (11,7% a 13,8%) do PIB ao longo dos anos, quando confrontado com a sua participação populacional (30,3% a 27,8%), exhibe resultados inferiores a todas as demais regiões.

**Tabela 2. Distribuição percentual do PIB por região (Anos selecionados).**

| Regiões      | 1970  | 1980  | 1991  | 2000  | 2003  |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Norte        | 2,2   | 3,3   | 4,7   | 4,6   | 5,0   |
| Nordeste     | 11,7  | 12,0  | 13,4  | 13,1  | 13,8  |
| Sudeste      | 65,6  | 62,3  | 58,7  | 57,8  | 55,2  |
| Sul          | 16,7  | 17,0  | 17,1  | 17,6  | 18,6  |
| Centro-Oeste | 3,8   | 5,4   | 6,1   | 6,9   | 7,4   |
| Total        | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Fonte: IBGE (Apud IPEADATA, 2006)

Baer (1996) destaca que a elevada desigualdade regional brasileira pode ser reflexo do processo de industrialização (analisado pelas mudanças da distribuição regional de renda das atividades econômicas) ou do processo de substituição de importação, ambos ocorridos no Brasil. Esses dois processos históricos, segundo o autor, alteraram a dinâmica do crescimento econômico, contribuindo assim, para as desigualdades regionais.

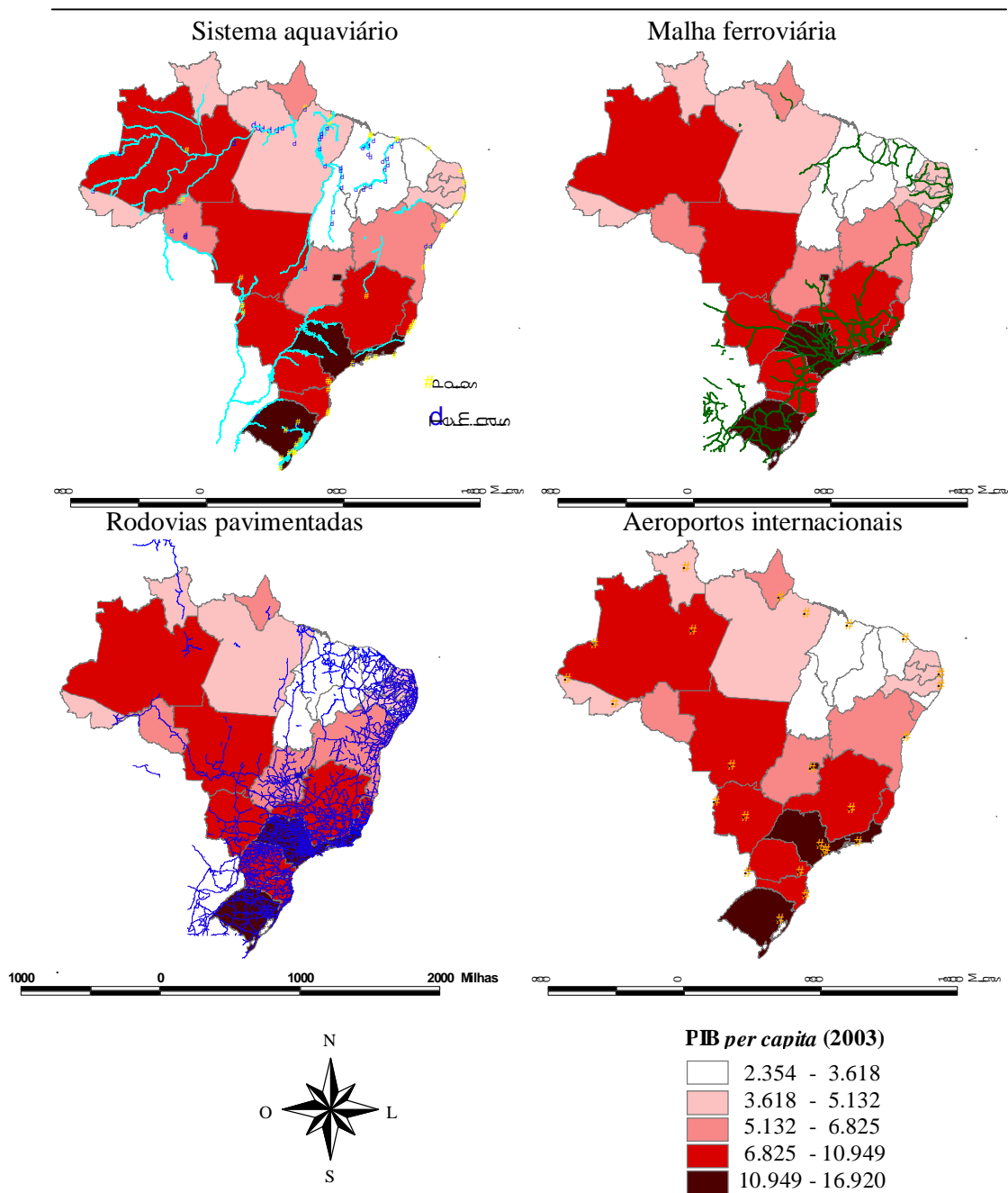
Lavinas, Garcia e Amaral (1997) destacam que a persistência de uma desigual distribuição no espaço da infra-estrutura pode continuar sendo uma barreira para o almejado crescimento de longo prazo brasileiro.

Com o intuito de sumariar um panorama das desigualdades regionais no Brasil, a Figura 2 expõe o mapa da distribuição espacial do PIB *per capita* dos vinte e sete (27)



Estados brasileiros frente à distribuição das principais infra-estruturas do sistema de transporte.

**Figura 2 – Os principais sistemas de transporte e o PIB *per capita* (2003).**



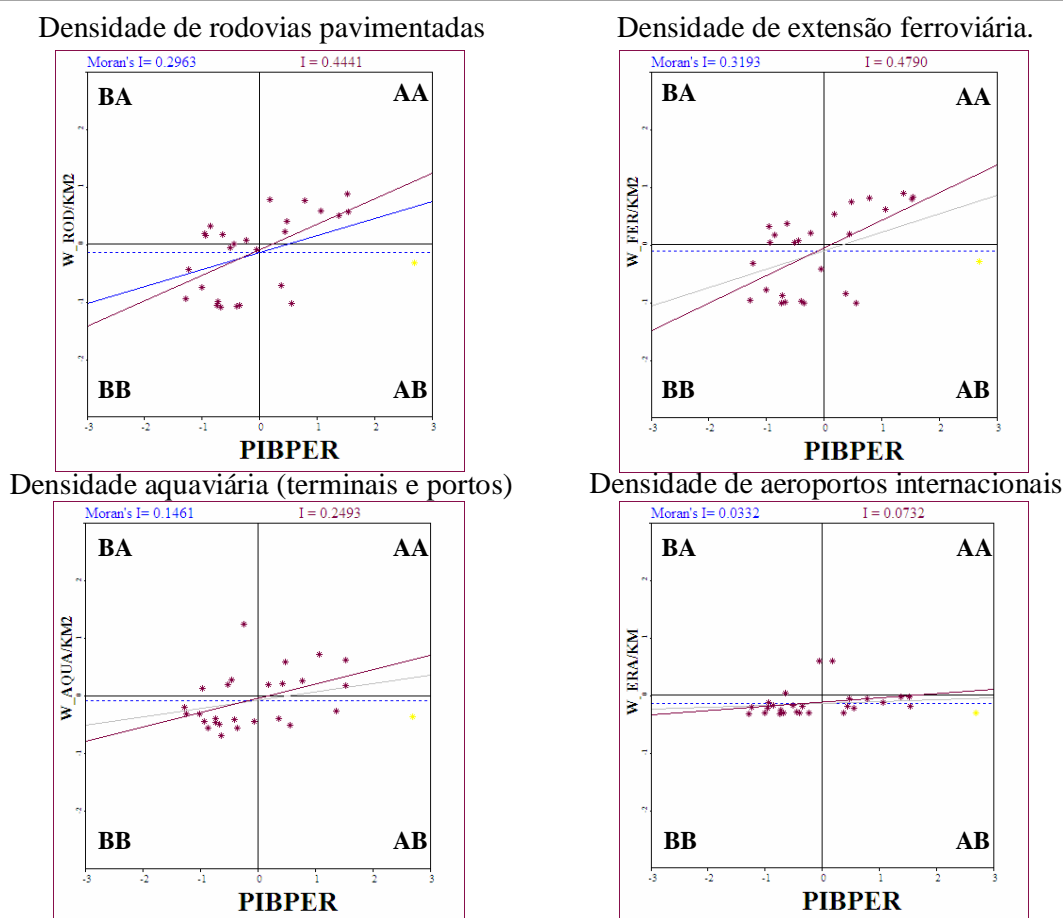
Fonte: IBGE (2006) – o arquivo no formato *shape* e os dados da renda *per capita*.

Diante dos mapas, observa-se que o grau de concentração das rodovias pavimentadas, das extensões ferroviárias e do PIB *per capita*, são relativamente altos e, praticamente, nos

mesmos locais (Figura 2). Entretanto, os Estados situados na região Norte e Centro-Oeste, revelaram um PIB *per capita* considerável, mas não dispõem de uma alta disponibilidade de infra-estrutura. Esse resultado é explicado pelo número relativamente menor de população nessas regiões. Além disso, regiões que exibem baixo PIB *per capita* detêm uma inferior disponibilidade de infra-estrutura de transporte. Dessa forma, há indícios que essas variáveis (infra-estrutura de transporte e PIB *per capita*) podem estar correlacionadas no espaço.

Pela estatística *I* de Moran bivariada<sup>15</sup>, que tem por objetivo avaliar a autocorrelação espacial, evidenciará uma possível existência da relação mútua entre infra-estrutura de transporte e PIB *per capita*. Dessa forma, a Figura 3 apresenta os diagramas de dispersão *I* de Moran bivariada entre cada infra-estrutura de transporte com o PIB *per capita*.

**Figura 3 – Diagramas de Dispersão de Moran Bivariado para PIB *per capita* e as principais infra-estrutura dos Estados brasileiros.**



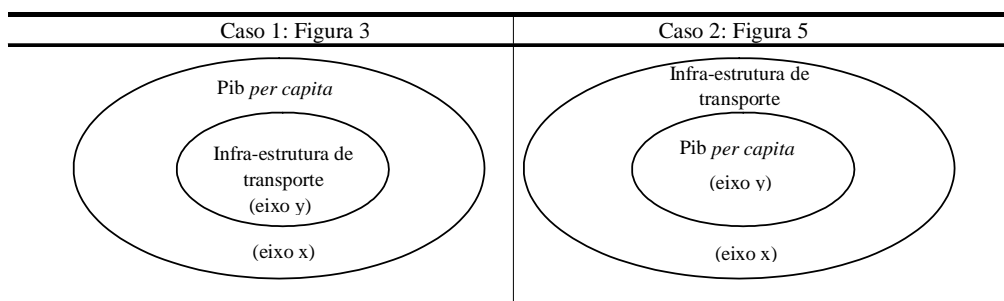
Fonte: PIB *per capita* – IBGE (2006); rodovias pavimentadas – ANTT (2006); extensão ferroviária – ANTT (2006) e GEIPOT (2006); quantidades de terminais e portos – Ministério dos transportes (2006), ANTAQ (2006), COPPEAD (2006) e arquivo digitalizado de formato de *shape* do IBGE (2006); e quantidade de aeroportos internacionais – arquivo de formato *shape* do IBGE (2006). O ano base das variáveis é 2003.

<sup>15</sup> Para maiores detalhes, consultar Anselin *et al.* (2003).

Pela Figura 3<sup>16</sup>, constata-se que valores da estatística *I* de Moran bivariada aduziram sinais positivos e superiores a  $-0,038 \{-[1/(n-1)]\}$ <sup>17</sup>. Esses resultados descrevem que os Estados que têm alta (baixa) disponibilidade de infra-estrutura tendem a estar rodeados por Unidades Federativas vizinhas com alta (baixa) renda *per capita*. Diferentemente do esperado, a densidade de extensão ferroviária apresentou valor superior ao da densidade de rodovias pavimentadas, embora ambos sejam significativos em termos de magnitude. Ao excluir os efeitos do Distrito Federal (*outliers* espaciais), os valores do *I de Moran* dessas infra-estruturas modificam substancialmente para cima<sup>18</sup>.

Na Figura 3, as estatísticas *I* de Moran bivariadas descrevem se os Estados com alta (baixa) disponibilidade infra-estrutura de transporte são circunvizinhos de Estados com alta (baixa) renda *per capita*. Nesse sentido, foi aplicado no centro da análise (eixo y), as variáveis representativas a infra-estrutura de transporte. Dessa forma, é preciso calcular novamente as estatísticas *I* de Moran bivariadas averiguando o caso inverso, ou seja, será considerado no centro da análise (eixo y) a variável PIB *per capita*. Para melhor ilustrar tal atividade, a Figura 4 expressa a distinção entre os dois procedimentos para o cálculo da estatística *I* de Moran bivariada.

**Figura 4 - Procedimento para o cálculo da estatística *I* de Moran bivariada.**



Fonte: Elaboração própria do autor.

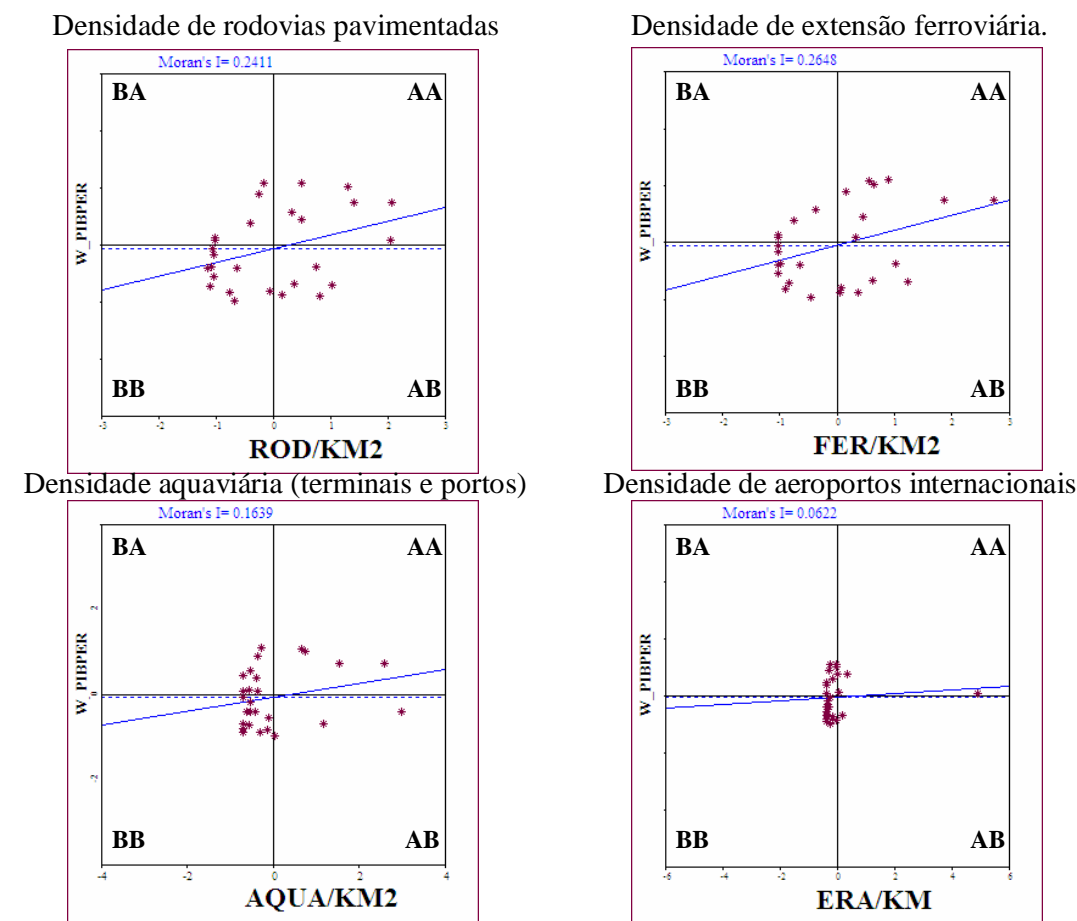
<sup>16</sup> No eixo “x”, foi definida a variável PIB *per capita*, enquanto no eixo “y” cada tipo de infra-estrutura. Além disso, para calcular a estatística de *I de Moran* de autocorrelação espacial global bivariada, foi utilizada a matriz geográfica de contigüidade por convenção “Rainha”  $W_{ij}$ .

<sup>17</sup> O coeficiente *I* de Moran tem um valor esperado de  $-[1/(n-1)]$ . Assim, valores de *I* de Moran que excedem  $-[1/(n-1)]$  indicam autocorrelação espacial positiva. Por outro lado, valores de *I* abaixo do valor esperado representam uma autocorrelação espacial negativa (ANSELIN *et al.*, 2003).

<sup>18</sup> Uma indicação de autocorrelação espacial positiva (a inclinação da reta de regressão é positivamente inclinada) para uma determinada variável representa que a maioria das observações está localizada nos quadrantes AA e BB. Por outro lado, uma autocorrelação espacial negativa, as observações situam-se nos quadrantes AB e BA. Dessa forma, diante de uma autocorrelação espacial positiva (como por exemplo), os *outliers* espaciais serão aqueles localizados nos quadrantes AB e BA, enquanto que as observações situadas nas associações AA e BB representam pontos de alavancagem. Esses pontos, por definição, são observações que exercem influências exageradas na determinação do grau de associação espacial, embora acompanhem a mesma associação espacial do restante dos dados (ANSELIN, 1996).

Os dois procedimentos ilustrados na Figura 4, têm por finalidade indicar uma possível relação mútua entre a distribuição espacial do PIB *per capita* e a infra-estrutura de transporte. Assim, a estatística *I* de Moran bivariada do caso 2 avalia se a região que detém alto (baixo) PIB *per capita* está rodeada por regiões que constituem de uma disponibilidade de infra-estrutura alta (baixa). A Figura 5 mostra os valores calculados dessa estatística para esse novo caso.

**Figura 5 – Diagramas de Dispersão de Moran Bivariado para as principais infra-estruturas e o PIB *per capita* dos Estados brasileiros.**



Fonte: PIB *per capita* – IBGE (2006); rodovias pavimentadas – ANTT (2006); extensão ferroviária – ANTT (2006) e GEIPOT (2006); quantidades de terminais e portos – Ministério dos transportes (2006), ANTAQ (2006), COPPEAD (2006) e arquivo digitalizado de formato de *shape* do IBGE (2006); e quantidade de aeroportos internacionais – arquivo de formato *shape* do IBGE (2006). O ano base das variáveis é 2003.

Os resultados da Figura 5 condizem com os obtidos na Figura 3, tanto numa proximidade em termos de magnitude quanto aos sinais dos valores registrados. De modo geral, observa-se que, para o caso brasileiro, a distribuição da riqueza econômica (em termos *per capita*) está imbricada com a organização espacial da infra-estrutura. Nesse sentido,

observa-se uma relação mútua, conforme destacou Fair e Williams (1959) *apud* Martins e Caixeta Filho (2001). Dessa forma, embora seja complexo definir causa e efeito entre a distribuição geográfica dessas variáveis específicas, essas revelam, na grande maioria, similaridade espacial, reforçando as desigualdades entre as regiões.

Araújo (2006) destaca que apesar de existir um consenso que a infra-estrutura mais apropriada pode incentivar a produção e o emprego, ainda assim, existe dificuldade em avaliar tal questão empiricamente. Essa assertiva se comprova pelas limitações em analisar causa e efeito dos investimentos em infra-estrutura de transporte quando também outros determinantes estão envolvidos.

No que concerne aos investimentos no sistema de transportes no caso brasileiro, desde os anos 1980, esses vêm enfrentando barreiras para sua viabilização. O principal problema concentra-se justamente na fonte de recursos. Visto que, conforme destacado anteriormente por Fromm (1968), o investimento neste tipo de infra-estrutura apresenta um risco elevado e que exige um montante de capital inicial grande. Dessa forma, sem garantias de retorno, torna impróprio o investimento de capital privado. Nesse contexto, a competência passa a ser do capital público.

No entanto, desde as crises oriundas do esgotamento da estratégia de substituição de importação e a crise da inflação que afetaram o Brasil, o governo federal, não demonstra capacidade de investir quantias socialmente eficientes. Ademais, de acordo com Almeida (2003), observa-se uma “*crise do padrão de financiamento*” dos transportes iniciada e instalada no Brasil, pois os números indicam essa crise. Entre os anos 1960 e no final dos anos 1980, os investimentos em transportes passaram de 6,7% para 1,7% do PIB.

Na Tabela 3, entre os anos 1970 e 1980, observa-se a trajetória da deterioração dos investimentos federais, com ressalvas apenas no período de 1973 a 1976. Nesse, compreendido uma parte do “milagre” econômico e a implantação do II PND, de acordo com Toyoshima e Ferreira (2002), existiu aumento progressivo de investimentos federais na tentativa de acompanhar o acelerado crescimento da economia. Entretanto, após esses anos, houve uma deterioração dos investimentos na infra-estrutura de transporte. O desequilíbrio torna-se mais acentuado após 1986.

**Tabela 3 - Investimentos federais na infra-estrutura de transporte.**

| Anos | Total em Cr\$<br>(bilhões de 1982) | Índice<br>1973 = 100 | Anos | Total em Cr\$<br>(bilhões de 1993) | Índice<br>1983 = 100 |
|------|------------------------------------|----------------------|------|------------------------------------|----------------------|
| 1973 | 437                                | 100                  | 1983 | 754.819                            | 100                  |
| 1974 | 479                                | 110                  | 1984 | 619.156                            | 82                   |
| 1975 | 540                                | 146                  | 1985 | 520.686                            | 69                   |
| 1976 | 585                                | 157                  | 1986 | 808.293                            | 107                  |
| 1977 | 604                                | 138                  | 1987 | 569.021                            | 75                   |
| 1978 | 562                                | 129                  | 1988 | 233.444                            | 31                   |
| 1979 | 516                                | 118                  | 1989 | 61.689                             | 8                    |
| 1980 | 527                                | 121                  | 1990 | 217.226                            | 29                   |
| 1981 | 500                                | 114                  | 1991 | 230.255                            | 31                   |
| 1982 | 459                                | 105                  | 1992 | 180.397                            | 24                   |
|      |                                    |                      | 1993 | 136.767                            | 18                   |

Fonte: [1973 a 1982: Severo, citado por Mello (1984) e 1983 a 1993 - Anuário Estatísticos dos Transportes (1986 - 1994)] - apud Toyoshima e Ferreira (2002).

Diante da “*crise do padrão de financiamento*”, ao longo dos anos 1990, conforme destaca Almeida (2003: 28), o setor de transporte começa a procura por outras fontes de financiamento, a saber: “a) recursos orçamentários sem vinculação; b) Lei de Concessão Rodoviária; c) privatização das ferrovias e dos portos; d) transferências ou delegação de responsabilidade de construção, manutenção e operação de rodovias aos Estados; e) criação da Cide (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico) por meio de Emenda Constitucional 33 e regulamentada, em dezembro de 2001, pela Lei 10.336/01”.

No entanto, a viabilização dessas possíveis fontes de recursos para o investimento em transporte exige dificuldades, visto que defronta com a equalização dos desequilíbrios fiscais do orçamento público. Dessa forma, os ajustes das contas públicas e os níveis de superávits primários necessários restringem um possível financiamento em projetos de investimentos direcionados para a infra-estrutura de transporte (ALMEIDA, 2003: 29).

As justificativas dessas dificuldades também giram em torno de outros motivos. Por exemplo, as concessões de rodovias, para o setor privado, estão intimamente relacionadas com a cobrança de tarifas de pedágios em trechos com elevado volume de tráfego. Essas concessões se esgotaram, pois cada vez mais é difícil encontrar rodovias que detêm um volume de tráfego atrativo aos interesses de exploração pelo capital privado [em 2000, cerca de 5,7% foram de extensões concedidas do total de rodovias pavimentadas, reduzindo em 2004 para 4,87% (ANTT, 2004)]. Já a transferência ou delegação de construção, manutenção e operação de rodovias aos Estados se esbarram, primeiro, pela própria dificuldade financeira

desses órgãos públicos e, segundo, pelo repasse do problema financeiro dessas esferas de governo quando cobram o ressarcimento dos recursos despendidos no investimento. E, por fim, após a criação da Cide, que teve por objetivo destinar os recursos arrecadados ao sistema de transporte, verifica-se que o volume arrecadado foi desviado para o cumprimento das metas de superávit primário (ALMEIDA, 2003: 29 e 30).

Além das questões expostas, a “*incerteza institucional*”<sup>19</sup> agrava os investimentos no sistema de transporte nacional. Diante das privatizações das estatais e das concessões ao capital privado nos anos 90, o Estado, como chama Almeida (2003: 30), sofreu uma “*metamorfose*” no seu papel, passando de empresário para regulador<sup>20</sup>. Desde então, observam-se conflitos e instabilidade na definição das instituições responsáveis diretamente ao setor. Alguns exemplos de fracionamento de regulamentação podem ser verificados. (a) A incorporação do Ministério dos Transportes pelo então recém-criado Ministério da Infra-Estrutura no início dos anos 1990. E, após alguns anos, voltou a ser Ministério dos Transportes. (b) Os conflitos entre os militares da Aeronáutica e o Ministério do transporte no que tange a criação de uma agência exclusiva (Agência Nacional da Aviação Civil, a ANAC). (c) As pressões dos empresários ligados ao setor de transporte rodoviário de passageiros e de cargas, aliados às ferrovias recém-privatizadas, para a criação de uma agência própria (Agência Nacional de Transporte, a ANTT). E, em decorrência, a necessidade de criar a terceira agência de transporte para o sistema hidroviário, a ANTAQ (Agência Nacional de Transportes Aquaviários) (ALMEIDA, 2003).

Conforme destaca Almeida (2003: 33), “o problema fundamental da proposta do governo refere-se ao fato da regulação ter sido planejada para ocorrer depois da privatização de rodovias, ferrovias, portos e também posteriormente ao desenho de mecanismo desses contratos de concessão”. Além disso, verificou-se o enfraquecimento institucional em decorrência do fracionamento da regulamentação do sistema de transporte em três entidades independentes.

A partir desses impeditivos ao financiamento dos investimentos da infra-estrutura de transporte, verifica-se a pequena participação e a mudança da taxa de inversão nos principais sistemas de transporte frente ao PIB ao longo dos últimos anos (Tabela 4).

---

<sup>19</sup> Não é objetivo do trabalho tratar estritamente as questões institucionais no setor de transporte. Para maiores detalhes, consultar Almeida (2003) e Castro (2000).

<sup>20</sup> Segundo o *World Bank* (2007), o papel do regulador (em particular, da infra-estrutura) no Brasil tem, como em muitos outros países, o objetivo de aumentar a credibilidade do compromisso no longo prazo do governo para honrar direitos de concessão. Porém, um fraco governo regulador leva a implementação inadequada de regras regulatórias e contratos de concessão, influenciando assim, a relação de risco e retorno de projetos de infra-estrutura.

De acordo com a Tabela 4, verifica-se que o setor rodoviário continua sendo o grande beneficiário dos recursos federais. Além disso, é possível constatar que, embora os investimentos federais tenham crescido 48,1% entre 1996 a 2000, não se converteram em expansão da capacidade da infra-estrutura frente a sua demanda, pois nota-se que as suas relações com a riqueza nacional se mantiveram, praticamente, no mesmo patamar. Essa avaliação se torna mais restritiva quando se leva em conta que, além do governo federal ser o principal financiador na expansão da capacidade dos transportes, o mesmo também deve investir para as reformas e conservações necessárias nesse setor.

**Tabela 4 - Investimentos federais das principais infra-estrutura de transporte (valores correntes - R\$ milhões).**

| Infra-estrutura         | 1996           | % PIB       | 1997           | % PIB       | 1998           | % PIB       | 1999           | % PIB       | 2000           | % PIB       |
|-------------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Rodoviário              | 1.005,9        | 0,13        | 1.452,6        | 0,17        | 1.764,4        | 0,19        | 1.397,8        | 0,14        | 1.840,3        | 0,17        |
| Ferroviário             | 82,6           | 0,01        | 156,0          | 0,02        | 143,8          | 0,02        | 65,6           | 0,01        | 59,8           | 0,01        |
| Aquaviário <sup>1</sup> | 310,8          | 0,04        | 473,2          | 0,05        | 500,3          | 0,05        | 269,4          | 0,03        | 435,9          | 0,04        |
| Aeroviário              | 668,1          | 0,09        | 475,0          | 0,05        | 588,8          | 0,06        | 440,2          | 0,05        | 725,0          | 0,07        |
| <b>TOTAL</b>            | <b>2.067,4</b> | <b>0,27</b> | <b>2.556,8</b> | <b>0,29</b> | <b>2.997,3</b> | <b>0,32</b> | <b>2.173,0</b> | <b>0,23</b> | <b>3.061,0</b> | <b>0,29</b> |

<sup>1</sup>Refere-se a marinha mercante, hidroviário interior e portuário.

Fonte: MAer, INFRAERO, DMM, DP, CVRD, RFFSA, DNER - apud Ministério dos transportes / Sec.Executiva / Subsecretaria de Plan. e Orçamento

Diante do decréscimo contínuo do grau de participação relativa dos investimentos no setor de transportes ao longo dos últimos trinta anos<sup>21</sup>, o desenvolvimento da infra-estrutura setorial não foi suficiente para responder de maneira adequada às necessidades advindas do processo de expansão da economia, o que acabou afetando a competitividade sistêmica dos setores produtivos brasileiros (AZEREDO, 2004).

Assim, para tentar assegurar as condições gerais de competitividade da economia, foram elaborados “*planos econômicos*”<sup>22</sup> (Avança Brasil, Brasil de Todos e Programa de Aceleração de Crescimento) com o objetivo de garantir a manutenção de um adequado padrão de operação do sistema de transporte brasileiro. Ademais, por outro lado, esses planos têm a finalidade de reduzir as desigualdades regionais em áreas deprimidas e aumentar a integração regional (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2007).

O Plano Plurianual (PPA), conhecido como Avança Brasil (2000 a 2003)<sup>23</sup>, deu prioridade à implantação de uma logística integrada, aproximando os produtores e a

<sup>21</sup> O conjunto do setor de transportes investiu, em média, 2% do PIB na década de 1970, 1,5% na de 1980 e menos de 0,7% na de 1990 (AZEREDO, 2004).

<sup>22</sup> São de planos de metas.

<sup>23</sup> O Avança Brasil foi lançado por Fernando Henrique Cardoso (FHC) no fim de agosto de 1999 - seis meses depois da mudança da política cambial e da desvalorização do real (PROGRAMA, 2007).



agroindústria dos mercados interno e externo. Nesse plano, os principais projetos de transportes foram direcionados para a construção, modernização e recuperação das hidrovias (Araguaia-Tocantins, Tietê-Paraná, Madeira e São Francisco), dos portos (Santos, Sepetiba, Pecém e Suape), das rodovias e de trechos ferroviários estratégicos para o escoamento da produção.

No Avança Brasil, para a implantação de uma logística integrada que atendesse uma demanda crescente de cargas e a própria necessidade de reduzir custos, os novos investimentos foram direcionados para programas estratégicos a fim de estruturar corredores de transporte, integrando rodovias, ferrovias, hidrovias e portos. Os corredores selecionados que cobrem todo o território nacional, são: Araguaia-Tocantins, Leste, Fronteira Norte, Mercosul, Nordeste, São Francisco, Oeste-Norte, Sudoeste e Transmetropolitano (CONHECENDO, 2007).

O Avança Brasil, de acordo com Estreito (2004), previa gastos na área de transportes de R\$ 22,77 bilhões no período de 2000 a 2003, entretanto, foram registrados R\$ 16,19 bilhões, ou seja, uma redução de 28,86% da projeção inicial. A principal causa dessa meta descumprida se explica pela restrição imposta à meta de superávit primário e ao excesso de gasto corrente não previsto entre 2000 a 2003<sup>24</sup> do governo federal.

No Plano Plurianual (PPA) de 2004 a 2007<sup>25</sup>, os recursos previstos para a realização de investimentos na área de transportes foram estimados em R\$ 15.843 milhões (AZEREDO, 2004). Tal montante se traduz num investimento médio anual no setor de, aproximadamente, R\$ 4 bilhões. Esse valor representa a tendência na década passada, ou seja, uma taxa média de investimento do setor em patamar bem inferior a 1% do PIB.

Nesse plano esperava-se uma participação maior do setor privado para viabilização dos investimentos, sendo que, dos recursos previstos para os novos investimentos, a contribuição do setor privado seria da ordem de R\$ 2.768 milhões durante os quatro anos. Para esta participação do setor privado, foi elaborada a Lei de Parceria Público-Privada (PPP)<sup>26</sup>. Essa Lei formaliza qualquer associação entre a administração pública e o setor privado com o objetivo de ampliar a quantidade e/ou de melhorar a qualidade de produtos e serviços essenciais ao bem-estar da sociedade (SILVA e FORTUNATO, 2007).

---

<sup>24</sup> Segundo Estreito (2004), o governo federal gastou R\$ 120,14 bilhões a mais do que tinha planejado, mas pouco ou quase nada disso foi para investimentos. Foram as despesas correntes que cresceram e levaram 99,28% desse aumento de gastos. Os investimentos produtivos e em infra-estrutura ficaram com apenas 0,72%

<sup>25</sup> Conhecido como “Plano Brasil de Todos” e foi apresentado ao Congresso em agosto de 2003.

<sup>26</sup> Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004.

Por fim, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), planejado para o horizonte 2007-2010, tem o mesmo objetivo que os programas (planos) anteriores. Visa, de modo geral, a aumentar a eficiência produtiva em áreas consolidadas, a indução ao desenvolvimento em áreas de expansão de fronteira agrícola e mineral, a redução de desigualdades regionais em áreas deprimidas, além da integração regional sul-americana (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2007).

Nesse programa, as execuções previstas são de responsabilidade, na sua maioria, do Ministério dos Transportes. Os empreendimentos previstos incluem intervenções em rodovias, ferrovias, portos (marítimos e fluviais) e hidrovias. Os investimentos estimados para o sistema de transportes totalizam R\$ 55,3 bilhões. Esses investimentos pretendem atingir 45.337 quilômetros de rodovias, dos quais 42.090 receberão melhorias por meio da ação do próprio Governo (obras de recuperação, adequação/duplicação e construção), e o restante (3.247 quilômetros de estradas) com a participação do setor privado. Nas ferrovias, 2.518 quilômetros terão investimentos públicos e privados. Por fim, a desobstrução de gargalos logísticos vai também focar 12 portos marítimos, além da previsão de construção de 67 portos fluviais e uma eclusa.

É importante destacar que no PAC existem, pelo menos, seis obras rodoviárias abordadas pelo programa Avança Brasil. A primeira é a duplicação do trecho de Belo Horizonte a Governador Valadares da BR-381. Outro caso é a duplicação da BR-153, na divisa de Mato Grosso e Goiás. Também consta do PAC um projeto para o qual o Avança Brasil previa a conclusão em 2008 - a duplicação da BR-101, no trecho entre Palhoça (SC) e Osório (RS). Além disso, resistiram ao tempo às obras de duplicação da BR-060, de Brasília (DF) a Anápolis; da BR-070, do Distrito Federal a Águas Lindas (GO), e da BR-153, de Aparecida de Goiânia a Itumbiara (GO) (PROGRAMA, 2007).

De modo geral, há um consenso entre os planos no que diz respeito aos seus objetivos, focalizando a importância e a necessidade de suprir a carência da infra-estrutura de transporte frente às pressões de demanda. Todavia, observa-se através dos seus programas que o nível de investimento empregado e estimado ainda indica para uma contínua tendência (relação com o PIB) iniciada nos anos de 1980, podendo persistir, no mínimo, até 2010<sup>27</sup>.

Não obstante, embora os projetos desses planos tentem aumentar, de forma estratégica, o financiamento do investimento nessa infra-estrutura, seja pela expansão, melhorias e

---

<sup>27</sup> O PAC estima uma média de investimentos na ordem de R\$ 13,82 bilhões por ano. Dessa forma, para uma projeção de crescimento econômico de 5% (conforme o plano PAC), esse recurso representará, aproximadamente, 0,6% do PIB.

conservação, como também um mecanismo de equidade regional, ainda assim, enfrenta dificuldades para sua viabilização. Dentre elas, estão: a situação financeira do governo federal, a própria incerteza institucional envolvida nos planos e agências, como também a dificuldade de atrair, com garantias de retorno, capital do setor privado. Segundo o *World Bank* (2007), no Brasil existem fatores que estão inibindo investimento privado no setor, como por exemplo, a demora de cinco anos da segunda fase do programa de concessão de estrada federal<sup>28</sup>, a paralisia do processo de descentralização de estradas de caminhão, e a interrupção da reforma de portos.

O *World Bank* (2007) destaca que para atrair mais e melhores investimentos privados em infra-estrutura no Brasil, é preciso adotar um conjunto de medidas voltadas a melhorar o clima de investimento. Essas medidas teriam três objetivos: reduzir as incertezas jurídicas causadas por imprecisões legais e alterações de políticas; melhorar o desenho de concessões, evitando renegociação excessiva de contratos; e aprimorar as condições de funcionamento das agências reguladoras, diminuindo o risco de uma aplicação arbitrária das leis e dos contratos.

### 2.3 A PRESSÃO DE DEMANDA POR EXPORTAÇÕES SOB O SISTEMA DE TRANSPORTE NO BRASIL.

Segundo Monteiro (2006), o transporte é um setor de serviços da economia, constituído por uma demanda intermediária entre os demais setores econômicos e indivíduos. Assim, o nível dessa demanda depende, intrinsecamente, *“do crescimento demográfico e da renda como impulsionadores do hábito de viajar e do consumo, e de todos os setores produtivos, tanto como consumidores de matérias-primas, bens intermediários e de serviços, como também produtores de bens finais”* (MONTEIRO, 2006:11). Essa assertiva reforça, salva a existência das demais condições necessárias em uma economia, uma correlação entre o grau de desenvolvimento de um país ou região e a disponibilidade de redes de transporte eficientes.

Gonçalves & Kawamoto (1995) destacam que a previsão da demanda pelos serviços de transporte pode ser uma importante ferramenta para subsidiar o planejamento dos transportes de cargas, tanto quanto, de forma menos extensiva, para o caso de passageiros.

Martins (2001) salienta que a observação da demanda de transporte é um primeiro passo para a identificação de estrangulamentos, previsão de investimento, portanto, para

---

<sup>28</sup> O adiamento das concessões, segundo o documento, se deve aos conflitos burocráticos e legais envolvidos. Como, por exemplo, os conflitos entre os quatorze (14) Estados e o Governo Federal no que tange a transferências de estradas.

subsidiar ações possíveis no planejamento dos transportes. Segundo o autor, a necessidade de transporte é sentida na forma de volume de tráfego real ou potencial. Ademais, na análise microeconômica da atividade de transportes, a suposição básica que envolve os serviços de transporte é a de que uma firma utiliza os transportes ou para obter insumos ou para distribuir seus produtos.

Castro (1995) enfatiza que, diante da globalização dos mercados, a orientação dos processos produtivos, que busca atender aos requisitos dos mercados consumidores cada vez mais exigentes, necessitam que a eficiência do sistema logístico se torne uma condição básica para a competitividade de todos os setores da economia.

Entretanto, como visto no Brasil, existem dificuldades de manter a eficiência do sistema logístico devido às restrições presentes no financiamento de investimentos para uma adequada infra-estrutura de transporte. Essa situação (do lado da oferta) se degrada à medida que as pressões de demanda aumentam, visto que provoca, por um lado, uma natural depreciação do capital físico, e por outro, aspectos de estrangulamentos (por exemplo, congestionamento rodoviário e portuário, falta de vagões, entre outros).

As pressões de demanda no sistema de transporte se baseiam, particularmente, na movimentação de cargas das principais vias de transporte. Essas pressões podem também se elevar devido ao aumento das exportações e das importações<sup>29</sup>.

Na Tabela 5, verifica-se a predominância (mais de 90%) das movimentações de carga exportáveis (toneladas líquidas) pela modalidade de transporte marítimo ao longo dos anos de 1996 a 2006. Os resultados dessa Tabela computam a modalidade utilizada para o transporte da mercadoria *a partir* do local de embarque (porto, aeroporto, terminal ferroviário dentre outros) para o exterior. Entretanto, não captam por qual modal as mercadorias foram transportadas *até* esses locais de embarque<sup>30</sup>.

Todavia, mesmo com as movimentações de cargas dos modais utilizados até os locais de embarque, a central justificativa para essa concentração marítima se deve pelas questões geográficas envolvidas entre o Brasil e seus “parceiros” (países) no mercado internacional. Por outro lado, o percentual das outras vias de transportes, como rodoviária e fluvial, se traduz nas relações comerciais com os países do mesmo continente (*proximity effects*) e, principalmente, que realizam fronteiras (*boundary effects*) com o próprio país.

---

<sup>29</sup> Nesse trabalho, serão tratadas, em exclusividade, as pressões de demanda das exportações brasileiras.

<sup>30</sup> A minimização desse problema será discutida no capítulo 4 (Base de dados).

**Tabela 5 - Distribuição percentual das movimentações de carga exportadas pelas principais vias de transportes<sup>1</sup> (Anos selecionados).**

|                      | 1996          | 1998          | 2000          | 2002          | 2004          | 2006          |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Rodoviário           | 1,54          | 1,45          | 1,53          | 1,09          | 1,22          | 1,12          |
| Ferroviário          | 0,09          | 0,09          | 0,15          | 0,10          | 0,14          | 0,15          |
| Fluvial <sup>2</sup> | 4,03          | 3,72          | 2,99          | 2,15          | 3,03          | 2,51          |
| Aéreo <sup>3</sup>   | 0,18          | 0,16          | 0,19          | 0,14          | 0,06          | 0,15          |
| Marítimo             | 93,34         | 93,91         | 94,48         | 96,09         | 95,03         | 95,79         |
| Meios próprios       | 0,80          | 0,68          | 0,65          | 0,43          | 0,47          | 0,27          |
| Outros <sup>4</sup>  | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,01          | 0,05          | 0,00          |
| <b>Total</b>         | <b>100,00</b> | <b>100,00</b> | <b>100,00</b> | <b>100,00</b> | <b>100,00</b> | <b>100,00</b> |

<sup>1</sup> Representa a modalidade utilizada para o transporte da mercadoria a partir do último local de embarque para o exterior.

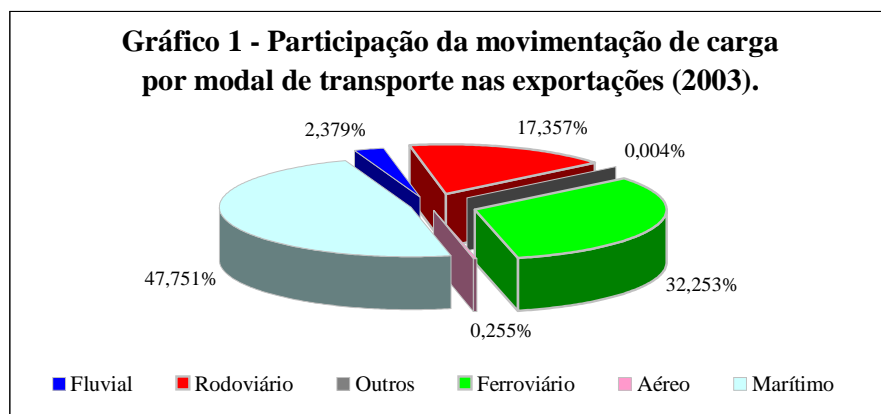
<sup>2</sup> Somou-se a participação da via lacustre, representando, assim, a navegação interior.

<sup>3</sup> Considerou-se, também, os registros da via postal. A justificativa está descrita no capítulo 4 (base de dados).

<sup>4</sup> Refere-se a via: linha de transmissão.

Fonte: Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (MDIC, 2007).

Esse fato é observado no gráfico 1<sup>31</sup>, em que melhor capta o fluxo de carga (toneladas) pelos principais modais de transporte, ou seja, engloba as movimentações de carga por modal de transporte entregues e despachadas nos locais de embarque para o exterior no ano de 2003.

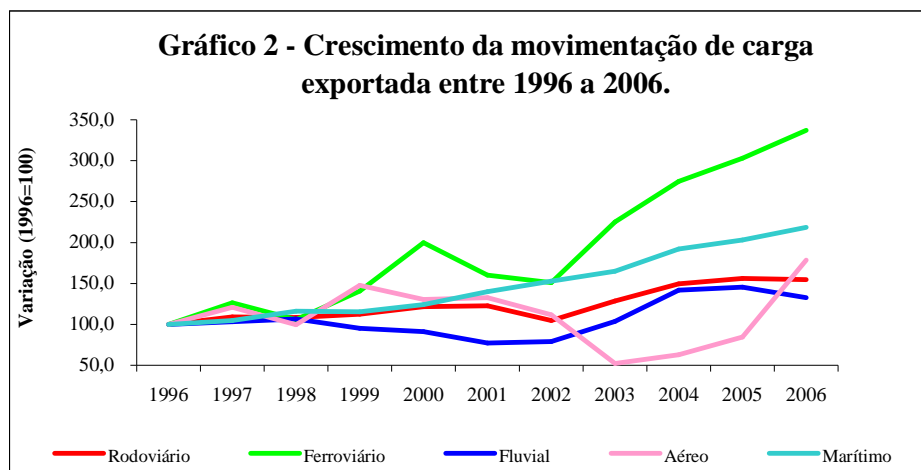


Fonte: Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio e atividade do capítulo 4.

Ao longo dos últimos 10 anos (1996 a 2006), a movimentação de carga exportada aumentou em 112,9%, com destaque para a via ferroviária (237,2%). O transporte marítimo, que representa 90% do total movimentado, registrou um crescimento de 118,5%, influenciando a tendência da evolução do total geral. Embora com uma pequena participação (0,16%), o transporte aéreo apresentou um aumento de 78,5%.

<sup>31</sup> O gráfico 1 representa os resultados da preparação dos dados discutidos no capítulo 4.

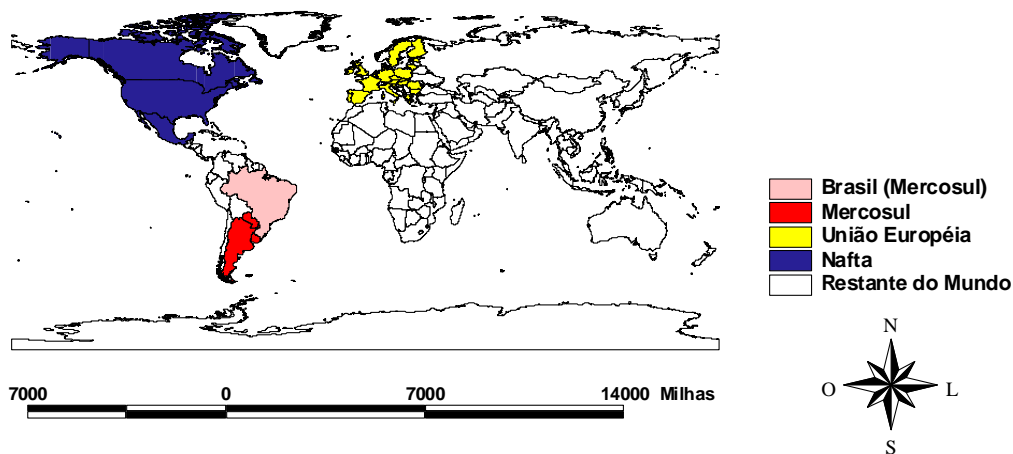
Por outro lado, de acordo com a Tabela 5, diante das quedas de participações do transporte rodoviário e fluvial ao longo dos anos de 1996 a 2006, verifica-se que os seus crescimentos foram relativamente menores (54,6% e 32,2%, respectivamente). O gráfico 2 expõe o crescimento acumulado das movimentações de carga pelos modais de transportes selecionados.



Fonte: Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (MDIC, 2007).

Entretanto, os crescimentos das cargas exportadas dos principais modais de transportes a partir do local de embarque variam de acordo com as transações realizadas entre o Brasil e um específico país ou bloco de comércio. Como destacado, as questões geográficas são fatores de grande importância para a utilização de um determinado modo de transporte. A Figura 6 aponta as localizações geográficas dos referidos blocos comerciais (Mercosul, União Européia, Nafta e restante do Mundo).

**Figura 6 – Mapa geográfico de países membros dos blocos comerciais**



Fonte: Elaboração própria do autor.

Como os países do Mercosul têm fronteiras e/ou estão localizados no mesmo continente que o Brasil (Figura 6), 31,5% das cargas são movimentadas por vias rodoviárias, enquanto que 27,1% por vias marítimas. As transações (toneladas líquidas) realizadas por vias ferroviárias e fluviais também registraram uma participação relativamente maior do padrão dos outros blocos de comércio, tanto quanto a distribuição percentual das movimentações totais de carga (Tabela 5).

**Tabela 6 - Distribuição (%) das movimentações de carga pelos modais de transportes de cada bloco de comércio em 2003.**

|                     | Mercosul      | União Européia | Nafta         | Retante do Mundo |
|---------------------|---------------|----------------|---------------|------------------|
| Rodoviário          | 31,52         | 14,99          | 28,54         | 15,35            |
| Ferrovário          | 31,12         | 33,77          | 20,28         | 34,07            |
| Fluvial             | 10,11         | 2,50           | 4,47          | 1,30             |
| Aéreo               | 0,11          | 0,04           | 0,13          | 0,43             |
| Marítimo            | 27,13         | 48,70          | 46,57         | 48,86            |
| Outros <sup>1</sup> | 0,00          | 0,00           | 0,00          | 0,00             |
| <b>Total</b>        | <b>100,00</b> | <b>100,00</b>  | <b>100,00</b> | <b>100,00</b>    |

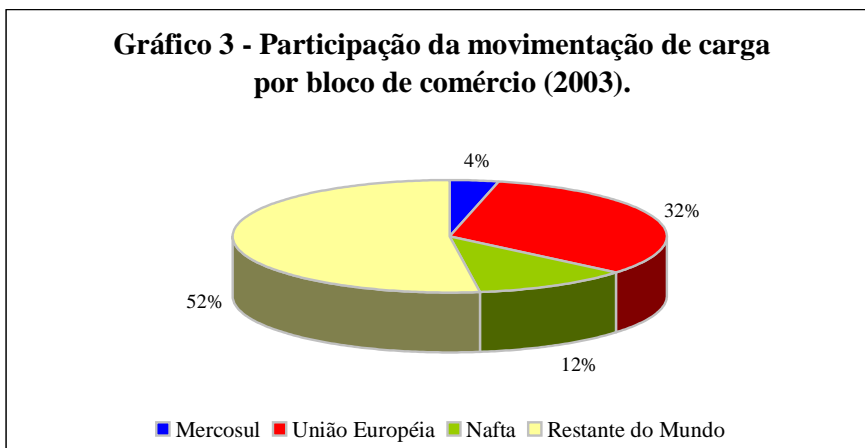
<sup>1</sup> Linhas de Transmissão.

Fonte: Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio e atividade do capítulo 4.

Por outro lado, 51,2% das movimentações de carga transacionadas entre a União Européia com o Brasil, foram realizadas pelo sistema aquaviário brasileiro em 2003. Os 2,5% das vias fluviais são influenciados pelos canais hidroviários existentes nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste que detêm portos (por exemplo, porto de Manaus, Ladário, Corumbá e Cáceres).

O bloco de comércio do Mercosul, da União Européia e do Nafta representaram juntos, 48% do total da carga movimentada para a exportação em 2003 (Gráfico 3). Dentre esses, a União Européia é o mais significativo em termo de magnitude.

De modo geral, portanto, observa-se um crescimento, em termos de movimentação de carga, da demanda da exportação sobre os modais de transporte no Brasil. A demanda do Mercosul revela maior distribuição sobre as vias de transporte do Brasil. Por outro lado, a União Européia exerce uma pressão maior no sistema aquaviário (fluvial e marítimo) brasileiro em 2003. De forma semelhante, o Nafta e o restante do Mundo também exibem uma concentração sobre o transporte marítimo e fluvial.



Fonte: Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio e atividade do capítulo 4.

Essas pressões de demanda agravam a situação da infra-estrutura de transporte brasileira, visto que, como tratada na seção (3.2), existem barreiras de oferta. Assim, embora sejam passíveis de conclusões preliminares, é necessário, para não incorrer em falhas, averiguar os efeitos diretos, indiretos e totais que os setores da economia exercem, pela ótica do comércio exterior (blocos comerciais), sobre os modais de transporte. Nesse sentido, a utilização da metodologia do modelo de insumo-produto híbrido pode favorecer quanto à obtenção e análise dos resultados.



### 3 METODOLOGIA

Em todas as economias capitalistas, as transações econômicas, pela ótica da compra ou pela ótica da venda, de quaisquer produtos intermediários ou finais, requerem algum tipo de transporte (caminhões, trens, aviões, navios entre outros). Dessa forma, o sistema de transporte disponível em um país, representa a principal base para as transferências físicas (nacional e internacional) dos fluxos comerciais desses produtos entre as firmas, seus fornecedores e consumidores.

As transações econômicas, em particular as do comércio exterior, são definidas pelo grau de interações ou interdependências dos setores de uma determinada economia com as outras. Avaliar essa interdependência resulta em averiguar as pressões que esses setores exercem, em última instância, sobre os principais modais de transporte (rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroaviário).

Para analisar as interdependências inter-setoriais, serão utilizados os princípios do modelo de insumo-produto (IP) de Wassily Leontief (MILLER e BLAIR, 1985). Na matriz desse modelo, serão incorporados como setor, sob forma de vetor-linha, os valores físicos (toneladas) dos principais modais de transporte (rodoviário, ferroviário, fluvial, aéreo, marítimo entre outros<sup>32</sup>) pertinentes às exportações brasileiras. Entretanto, para respeitar a necessária simetria da matriz de consumo intermediário, serão endogenizados os vetores-colunas (modais de transporte) das exportações setoriais da demanda final. Dessa forma, ao relacionar valores monetários com valores físicos, o modelo de insumo-produto (IP) tradicional resultará no *modelo fechado inter-setorial de insumo-produto híbrido*.

---

<sup>32</sup> Refere-se à linha de transmissão.

Nesse sentido, esse capítulo tem por objetivo apresentar inicialmente os princípios básicos do modelo de insumo-produto de Leontief e, posteriormente, o *modelo de insumo-produto híbrido*.

### 3.1 MODELO ABERTO INTER-SETORIAL DE INSUMO-PRODUTO

Em 1758, quando publicou a “Tableau Économique”, o fisiocrata François Quesnay forneceu importantes contribuições ao desenvolvimento do modelo de insumo-produto, quando desde então, se preocupava com as interações sistêmicas das atividades econômicas. Entretanto, somente em 1930, quando Wassily Leontief (1941) desenvolveu a “tabela de transação” dos setores produtivos que se constituiu o modelo de insumo-produto inter-setorial (MILLER e BLAIR, 1985). Segundo Leontief (1986: 5) “a análise de insumo-produto é uma extensão prática da teoria clássica de interdependência geral, que vê a economia inteira de uma região, de um país ou inclusive do mundo como um só sistema e se propõe interpretar todas as suas funções em termos das propriedades específicas mensuráveis de sua estrutura”.

A estrutura analítica matricial do modelo de insumo-produto, desenvolvida por Leontief (1941), fornece a descrição completa das interdependências ou interações (sobre a ótica de compra e venda) dos setores produtivos em um determinado tempo e localidade (nação, região, estado) (MILLER e BLAIR, 1985). Segundo Chiari e Duarte (2002), esse modelo parte da hipótese de equilíbrio na qual a quantidade demandada é idêntica à quantidade produzida de bens e serviços. Ademais, esse modelo detém limitações, como: (a) coeficiente tecnológico constante, (b) retornos constantes de escala, (c) demanda final definida exogenamente e (d) preços rígidos.

O volume de produção total na matriz de insumo-produto é composto pela soma do consumo intermediário com a demanda final ou com o setor de pagamentos (Figura 7).

O consumo intermediário constitui os fluxos monetários (venda e compra) realizados entre os setores produtivos. Esse fluxo é denotado por  $Z_{ij}$ , e representa o valor do fluxo monetário observado do setor  $i$  para o setor  $j$ . Nas linhas dessa sub-matriz, os valores monetários denotam as vendas dos  $n$  setores, ou melhor, os destinos dos produtos de cada atividade. As colunas, por sua vez, expressam a parcela que compõe a produção das  $n$  atividades pela ótica de seus custos, ou seja, as compras de insumos de cada setor necessário para a produção.

**Figura 7 - Matriz de modelo aberto de insumo-produto (IP) simplificado.**

|                    | Setores        |                 |                 |                |                 |                | Componentes (Y) |                |                |                | Demanda        | Produção       |                |
|--------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | 1              | 2               | ...             | i              | ...             | n              | C               | I              | G              | E              | Final (Y)      | total (X)      |                |
| Setores            | 1              | Z <sub>11</sub> | Z <sub>12</sub> | ...            | Z <sub>1i</sub> | ...            | Z <sub>1n</sub> | C <sub>1</sub> | I <sub>1</sub> | G <sub>1</sub> | E <sub>1</sub> | Y <sub>1</sub> | X <sub>1</sub> |
|                    | 2              | Z <sub>21</sub> | Z <sub>22</sub> | ...            | Z <sub>2i</sub> | ...            | Z <sub>2n</sub> | C <sub>2</sub> | I <sub>2</sub> | G <sub>2</sub> | E <sub>2</sub> | Y <sub>2</sub> | X <sub>2</sub> |
|                    | ⋮              | ⋮               | ⋮               | ⋮              | ⋮               | ⋮              | ⋮               | ⋮              | ⋮              | ⋮              | ⋮              | ⋮              | ⋮              |
|                    | i              | Z <sub>i1</sub> | Z <sub>i2</sub> | ...            | Z <sub>ii</sub> | ...            | Z <sub>in</sub> | C <sub>i</sub> | I <sub>i</sub> | G <sub>i</sub> | E <sub>i</sub> | Y <sub>i</sub> | X <sub>i</sub> |
|                    | ⋮              | ⋮               | ⋮               | ⋮              | ⋮               | ⋮              | ⋮               | ⋮              | ⋮              | ⋮              | ⋮              | ⋮              | ⋮              |
|                    | n              | Z <sub>n1</sub> | Z <sub>n2</sub> | ...            | Z <sub>ni</sub> | ...            | Z <sub>nn</sub> | C <sub>n</sub> | I <sub>n</sub> | G <sub>n</sub> | E <sub>n</sub> | Y <sub>n</sub> | X <sub>n</sub> |
| Valor Adicionado   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub>  | ...             | L <sub>i</sub> | ...             | L <sub>n</sub> | L <sub>C</sub>  | L <sub>I</sub> | L <sub>G</sub> | L <sub>E</sub> | L <sub>Y</sub> | L              |                |
| Importação         | M <sub>1</sub> | M <sub>2</sub>  | ...             | M <sub>i</sub> | ...             | M <sub>n</sub> | M <sub>C</sub>  | M <sub>I</sub> | M <sub>G</sub> | M <sub>E</sub> | M <sub>Y</sub> | M              |                |
| Produção total (X) | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub>  | ...             | X <sub>i</sub> | ...             | X <sub>n</sub> | C               | I              | G              | E              | Y              | X              |                |

Fonte: Reproduzido de Miller e Blair (1985).

Dessa forma, cada setor corresponde a uma linha e uma coluna e, portanto, a sub-matriz de consumo intermediário necessariamente deve ser simétrica. Nessa sub-matriz, a sua diagonal principal registra as transações intra-setoriais, enquanto os demais elementos representam os fluxos inter-setoriais. Enfim, essa sub-matriz expõe a interdependência do processo produtivo numa economia.

Já a sub-matriz da demanda final ( $Y_i$ ) é composta pelo consumo das famílias ( $C_i$ ), investimentos ( $I_i$ ), gastos do governo ( $G_i$ ) e exportações ( $E_i$ )<sup>33</sup>. De forma similar à sub-matriz de consumo intermediário, nas linhas, expressam as vendas de bens finais (exportados) dos  $n$  setores, enquanto das colunas, as compras desses  $n$  setores (Figura 7).

Dessa forma, pela ótica de destino, a produção total ( $X_i$ ) dos  $n$  setores é denotada, matematicamente, da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= Z_{11} + Z_{12} + \dots + Z_{1i} + \dots + Z_{1n} + Y_1 \\
 X_2 &= Z_{21} + Z_{22} + \dots + Z_{2i} + \dots + Z_{2n} + Y_2 \\
 &\vdots \\
 X_i &= Z_{i1} + Z_{i2} + \dots + Z_{ii} + \dots + Z_{in} + Y_i \\
 &\vdots \\
 X_n &= Z_{n1} + Z_{n2} + \dots + Z_{ni} + \dots + Z_{nn} + Y_n
 \end{aligned}
 \tag{3-1}$$

<sup>33</sup> No caso desse componente, são realizadas as transações de compra e venda de “bens exportados”.

Nessa expressão, como destaca Casimiro Filho (2002), para cada produto  $i$ , o total de oferta é igual ao total de demanda.

O setor de pagamentos é formado pelo valor adicionado [salários pagos aos trabalhadores ( $L_j$ ), a depreciação e os lucros retidos das indústrias e os impostos pagos para os vários níveis de governo ( $N_j$ )] e as compras de bens importados ( $M_j$ ).

Assim, pela ótica de custo, a produção total ( $X_j$ ) dos  $n$  setores é calculada através da seguinte expressão:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= Z_{11} + Z_{21} + \dots + Z_{i1} + \dots + Z_{n1} + L_1 + N_1 + M_1 \\
 X_2 &= Z_{12} + Z_{22} + \dots + Z_{i2} + \dots + Z_{n2} + L_2 + N_2 + M_2 \\
 &\vdots \\
 X_i &= Z_{1i} + Z_{2i} + \dots + Z_{ii} + \dots + Z_{ni} + L_i + N_i + M_i \\
 &\vdots \\
 X_n &= Z_{1n} + Z_{2n} + \dots + Z_{in} + \dots + Z_{nn} + L_n + N_n + M_n
 \end{aligned} \tag{3-2}$$

A expressão (3-2) indica que a produção total em cada setor corresponde ao valor dos insumos comprados dos outros setores, inclusive os importados, mais o valor adicionado ( $VA_j$ ) nesse setor. Assim, por se tratar de um sistema de equilíbrio geral, as produções nas equações (3-1) e (3-2), necessariamente devem ser iguais, ou seja:

$$X_i = X_j \tag{3-3}$$

Como visto, as equações (3-1) e (3-2) representam duas óticas do valor bruto da produção. No entanto, para o desenvolvimento seguinte da metodologia dos requerimentos diretos, indiretos e totais, será considerada somente a expressão matricial que indica a ótica de destino, ou seja:

$$X = Z + Y \tag{3-4}$$

Admitindo a hipótese fundamental do modelo de insumo-produto de que os fluxos inter-industriais do setor  $i$  para o setor  $j$  dependem diretamente da produção do setor  $j$ , é possível determinar os coeficientes técnicos de produção. Isto é, a proporcionalidade do fluxo de insumo  $Z_{ij}$  em relação à produção bruta do setor  $X_j$ :

$$a_{ij} = \frac{Z_{ij}}{X_j} \quad (3-5)$$

e, portanto

$$Z_{ij} = a_{ij}X_j \quad (3-6)$$

Esse coeficiente técnico de produção,  $a_{ij}$ , expressa a proporcionalidade de quanto o setor  $j$  necessita de insumo do setor  $i$  para realizar a sua produção ( $X_j$ ). Ademais, também mostra que uma parcela da produção  $i$  está sendo demandada pelo setor  $j$ . Esse coeficiente técnico no modelo é constante, visto que se baseia na função de produção de Leontief. Logo, opera com retornos constantes de escala.

Substituindo a expressão (3-6) na (3-1), tem-se um novo sistema de equações lineares simultâneas com os parâmetros sendo representados pelos coeficientes técnicos:

$$\begin{aligned} X_1 &= a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1i}X_i + \dots + a_{1n}X_n + Y_1 \\ X_2 &= a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2i}X_i + \dots + a_{2n}X_n + Y_2 \\ &\vdots \\ X_i &= a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{ii}X_i + \dots + a_{in}X_n + Y_i \\ &\vdots \\ X_n &= a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + \dots + a_{ni}X_i + \dots + a_{nn}X_n + Y_n \end{aligned} \quad (3-7)$$

Isolando o termo  $Y$  e colocando em evidência os fatores comuns, têm-se as seguintes expressões:

$$\begin{aligned} Y_1 &= (1 - a_{11})X_1 - a_{12}X_2 - \dots - a_{1i}X_i - \dots - a_{1n}X_n \\ Y_2 &= -a_{21}X_1 + (1 - a_{22})X_2 - \dots - a_{2i}X_i - \dots - a_{2n}X_n \\ &\vdots \\ Y_i &= -a_{i1}X_1 - a_{i2}X_2 - \dots + (1 - a_{ii})X_i - \dots - a_{in}X_n \\ &\vdots \\ Y_n &= -a_{n1}X_1 - a_{n2}X_2 - \dots - a_{ni}X_i - \dots + (1 - a_{nn})X_n \end{aligned} \quad (3-8)$$

Para simplificar a expressão (3-8) pode-se escrevê-la em forma matricial, entretanto, é preciso defini-la. A matriz (A), chamada de matriz tecnológica, exprime o conjunto dos coeficientes técnicos ou *requerimentos diretos* de uma determinada economia.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nm} \end{bmatrix} \quad (3-9)$$

E, definindo os demais vetores:

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}, \quad Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} \quad (3-10)$$

Os vetores coluna X e Y são, respectivamente, o conjunto da produção bruta e demanda final de cada setor.

Assim, as equações (3-8) podem ser resolvidas pela seguinte notação matricial:

$$Y = (I - A)X \quad (3-11)$$

em que *I* representa a matriz de identidade (n x n)

A matriz  $(I - A)$  é conhecida como matriz de Leontief. Multiplicando ambos os lados da equação (3-11) pela inversa  $(I - A)^{-1}$ , tem-se:

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad (3-12)$$

Nessa equação matricial, é possível mensurar a produção necessária de cada setor para satisfazer uma específica demanda. A expressão  $(I - A)^{-1}$  é chamada de *matriz inversa de Leontief*. E os elementos dessa matriz são denotados por  $b_{ij}$ .

$$B = (I - A)^{-1} \quad (3-13) \quad \text{ou} \quad B = \begin{bmatrix} b_{11} & \cdots & b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & \cdots & b_{nm} \end{bmatrix}$$

Essa matriz capta os efeitos totais (diretos e indiretos) das modificações exógenas da demanda final sobre a produção dos  $n$  setores. Assim, segundo Casimiro Filho (2002), é possível avaliar os impactos de possíveis políticas setoriais sobre os outros setores da economia.

Dos efeitos totais (indiretos e diretos) que a matriz de Leontief capta, não estão deduzidos os efeitos iniciais. Dessa forma, conforme Miller e Blair (1985), para obter os *requerimentos líquidos totais*<sup>34</sup>, é necessário subtrair por uma matriz de identidade  $I$  ( $n \times n$ ), ou seja:

$$R = B - I \quad (3-14)$$

Em que  $R$  é uma matriz de coeficientes de *requerimento líquido total*. De acordo com Miller, Blair (1985), esses coeficientes podem avaliar o grau de interdependência entre os setores da economia. A estrutura dessa matriz é dada por:

$$R = \begin{bmatrix} (b-1)_{11} & \cdots & b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & \cdots & (b-1)_{nn} \end{bmatrix} \quad (3-15)$$

Os elementos da diagonal principal dessa matriz  $R$  são os coeficientes de requerimentos intra-setoriais, enquanto os demais elementos correspondem aos requerimentos inter-setoriais.

A partir dessa matriz de coeficientes líquidos totais, é possível calcular os *coeficientes de requerimentos indiretos*. Como já destacado, a matriz tecnológica  $A$  representa a matriz de *coeficiente de requerimento direto*, logo, se subtrair a matriz  $R$  pela  $A$ , tem-se a matriz de *coeficiente de requerimento indireto*:

$$Q = R - A \quad (3-16)$$

A matriz  $Q$  denota o conjunto dos *coeficientes de requerimentos indiretos*. Da mesma forma que a matrizes  $R$  e  $A$ , os elementos da diagonal principal expressam os coeficientes

---

<sup>34</sup> Os cálculos dos requerimentos líquidos totais diferem do cálculo dos multiplicadores, uma vez que neste último se soma todos os elementos (sob a ótica de custo) de um determinado setor. Dessa forma, as interpretações dos resultados destes dois tipos de cálculos são diferentes. Para maiores detalhes, consultar Miller e Blair (1985).

intra-setoriais e os demais, os coeficientes inter-setoriais. A estrutura interna dessa matriz é dada por:

$$Q = \begin{bmatrix} q_{11} & \cdots & q_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ q_{n1} & \cdots & q_{nn} \end{bmatrix} \quad (3-17)$$

Portanto, as matrizes  $A$ ,  $R$  e  $Q$  fornecem, respectivamente, resultados sobre o grau de dependência ou interação direta, total e indireta entre setores em uma determinada economia. Os coeficientes da matriz  $A$  fornecem informações sobre os efeitos de primeira, enquanto que os da matriz  $Q$  captam os efeitos de ordem posterior quando há uma variação na demanda final (PEROBELLI *et al.*, 2006a).

### 3.2 MODELO FECHADO INTER-SETORIAL DE INSUMO-PRODUTO HÍBRIDO

A diferença relevante entre o modelo anterior e o modelo de insumo-produto híbrido é que esse último quantifica os impactos e as interdependências dos setores da economia em termos monetários e físicos (conhecido como unidades híbridas), ou seja, esse modelo constitui natureza físico-econômica das interações das atividades (MILLER e BLAIR, 1985).

Os primeiros trabalhos<sup>35</sup> que aplicaram essa metodologia estavam ligados às questões energéticas (MILLER e BLAIR, 1985). Segundo Bullard e Herendeen (1975), Miller e Blair (1985) e Casler e Blair (1997), o modelo de insumo produto em unidades híbridas é a formulação mais consistente para a aplicação de modelos de insumo-produto de natureza físico-econômica, em particular, o uso de energia. Assim, de acordo com Hawdon e Pearson (1995) e Zhang Folmer (1998), algumas vantagens podem ser destacadas no modelo: (1) permite a incorporação de fluxos físicos e monetários e (2) possibilita implementar análises de impacto (PEROBELLI *et al.*, 2006a). Como no modelo anterior, esse também exibe as mesmas limitações, ou seja, (a) coeficiente tecnológico constante, (b) retornos constantes de escala, (c) demanda final definida exogenamente e (d) preços rígidos.

Embora esse modelo tenha sido mais utilizado para as questões energéticas, nada impede a sua extensão para outras áreas, em particular, para o transporte. Nesse sentido, para a aplicação de um modelo de natureza físico-econômica (modelo híbrido), primeiro será

<sup>35</sup> Essa abordagem foi utilizada por Miller Blair (1985), Gowdy e Miller (1987), Machado (2002) e Hilgemberg (2004).



preciso descrever as mudanças requeridas na matriz do modelo de insumo-produto (IP) tradicional (seção anterior).

Na matriz desse modelo IP, serão incorporadas como setor, sob forma de vetor-linha, as toneladas transportadas para a exportação por cada modal (rodoviário, ferroviário, fluvial, aéreo, marítimo e outros). Esses seis novos setores, medidos em unidades físicas, expressam a seguinte identificação:

$r$  modal rodoviário;

$f$  modal ferroviário;

$l$  modal fluvial;

$e$  modal aéreo;

$m$  modal marítimo;

$o$  modal outros.

Entretanto, como forma de respeitar a propriedade simétrica da sub-matriz do consumo intermediário (modelo IP), serão endogenizadas as exportações setoriais (por modal de transporte) da demanda final (vetor-coluna). Os elementos desses seis vetores-colunas (rodoviário, ferroviário, fluvial, aéreo, marítimo e outros) são medidos em unidades monetárias.

Essas mudanças, que envolvem a inclusão de vetores-linhas e a endogenização das exportações setoriais de cada modal de transporte no modelo IP, serão consideradas e aplicadas independentemente para cada bloco de comércio. Assim, haverá uma matriz de insumo-produto para o Mercosul, União Européia, Nafta e restante do Mundo. Como essas matrizes envolvem valores monetários e físicos, elas resultarão, portanto, num *modelo fechado inter-setorial de insumo-produto híbrido*.

Como discutido no capítulo 2, o motivo para uma abordagem das exportações setoriais por bloco de comércio se explica pelas influências que as questões geográficas envolvidas entre o Brasil e seus “parceiros” exercem sobre o uso dos modais de transporte. Como observado na Tabela 6, as exportações para países situados no mesmo continente e / ou que são vizinhos (fronteiras em comum) com o Brasil, utilizam, de forma distinta, os modais de transportes brasileiros.

Assim, para cada matriz de insumo-produto de natureza físico-econômica referentes aos quatros blocos de comércio que apresentam a inclusão dos seis setores de modais de transporte e a endogenização das exportações setoriais, tem-se a notação matricial do valor

bruto da produção. Essa notação, que é semelhante à expressão (3-4), trata a endogenização ( $\bar{\phantom{x}}$ ) e os elementos de valores físicos ( $\ast$ ), ou seja:

$$\bar{X}^* = \bar{Z}^* i_{2(n+6)} + \bar{Y}^* \quad (3-18)$$

em que

$$\bar{X}^* = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \\ r_X \\ f_X \\ l_X \\ e_X \\ m_X \\ o_X \end{bmatrix}, \bar{Z}^* = \begin{bmatrix} Z_{11} & \cdots & Z_{1n} & | & Z_{1r} & Z_{1f} & Z_{1l} & Z_{1e} & Z_{1m} & Z_{1o} \\ \vdots & \ddots & \vdots & | & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Z_{n1} & \cdots & Z_{nn} & | & Z_{nr} & Z_{nf} & Z_{nl} & Z_{ne} & Z_{nm} & Z_{no} \\ r_{r1} & \cdots & r_{rn} & | & r_{rr} & r_{rf} & r_{rl} & r_{re} & r_{rm} & r_{ro} \\ f_{f1} & \cdots & f_{fn} & | & f_{fr} & f_{ff} & f_{fl} & f_{fe} & f_{fm} & f_{fo} \\ l_{l1} & \cdots & l_{ln} & | & l_{lr} & l_{lf} & l_{ll} & l_{le} & l_{lm} & l_{lo} \\ e_{e1} & \cdots & e_{en} & | & e_{er} & e_{ef} & e_{el} & e_{ee} & e_{em} & e_{eo} \\ m_{m1} & \cdots & m_{mn} & | & m_{mr} & m_{mf} & m_{ml} & m_{me} & m_{mm} & m_{mo} \\ o_{o1} & \cdots & o_{on} & | & o_{or} & o_{of} & o_{ol} & o_{oe} & o_{om} & o_{oo} \end{bmatrix} \text{ e } \bar{Y}^* = \begin{bmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_n \\ r_Y \\ f_Y \\ l_Y \\ e_Y \\ m_Y \\ o_Y \end{bmatrix}$$

A matriz de consumo intermediário  $\bar{Z}^*$  pode ser expressa também como:

$$\bar{Z}^* = \begin{bmatrix} Z & | & E_C \\ \hline E_R & | & E \end{bmatrix} \quad (3-19)$$

em que  $Z$ : consumo intermediário em valores monetários ( $n \times n$ );

$E_C$ : exportações monetárias por modais de transporte endogenizadas ( $n \times 6$ );

$E_R$ : toneladas transportadas por modal de transporte para a exportação ( $6 \times n$ );

$E = 0_{6 \times 6}$

Na expressão (3-19), a sub-matriz  $E$  aborda as toneladas transportadas entre os modais de transporte que foram utilizados até os locais de embarque das exportações. Assim, cada elemento dessa sub-matriz mede o volume da operação de transbordo (desembarque e embarque). Essa operação é utilizada para os sistemas de intermodalidade e / ou multimodalidade. Entretanto, devido às restrições de dados, as operações de transbordos

desses sistemas não serão consideradas<sup>36</sup>. Dessa forma, os elementos dessa matriz registrarão valores nulos.

Diante da expressão (3-18), definindo  $\hat{X} = \text{diag}(\bar{X}^*)$ , é possível construir a matriz híbrida de *coeficientes de requerimento direto* da seguinte forma:

$$\bar{A}^* = \bar{Z}^* (\hat{X})^{-1} \quad (3-20)$$

em que

$$\bar{A}^* = \left[ \begin{array}{c|c} A & AE_C \\ \hline AE_R & AE \end{array} \right] \text{ ou } \bar{A}^* = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} & a_{1r} & a_{1f} & a_{1l} & a_{1e} & a_{1m} & a_{1o} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} & a_{nr} & a_{nf} & a_{nl} & a_{ne} & a_{nm} & a_{no} \\ \hline a_{r1} & \cdots & a_{rn} & a_{rr} & a_{rf} & a_{rl} & a_{re} & a_{rm} & a_{ro} \\ a_{f1} & \cdots & a_{fn} & a_{fr} & a_{ff} & a_{fl} & a_{fe} & a_{fm} & a_{fo} \\ a_{l1} & \cdots & a_{ln} & a_{lr} & a_{lf} & a_{ll} & a_{le} & a_{lm} & a_{lo} \\ a_{e1} & \cdots & a_{en} & a_{er} & a_{ef} & a_{el} & a_{ee} & a_{em} & a_{eo} \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} & a_{mr} & a_{mf} & a_{ml} & a_{me} & a_{mm} & a_{mo} \\ a_{o1} & \cdots & a_{on} & a_{or} & a_{of} & a_{ol} & a_{oe} & a_{om} & a_{oo} \end{bmatrix}$$

De forma semelhante a matriz  $\bar{Z}^*$  (3-19), a sub-matriz  $AE = 0_{6 \times 6}$ .

A partir da definição da matriz  $\bar{A}^*$ , é possível re-escrever (3-11) como:

$$\bar{Y}^* = (\bar{I}^* - \bar{A}^*) \bar{X}^* \quad (3-21)$$

onde  $\bar{I}^*$  é uma matriz de identidade [(n+6) x (n+6)]

Após manipulação algébrica, obtém-se:

$$\bar{X}^* = (\bar{I}^* - \bar{A}^*)^{-1} \bar{Y}^* \quad (3-22)$$

onde  $\bar{B}^* = (\bar{I}^* - \bar{A}^*)^{-1}$  representa a matriz inversa de Leontief. Logo, os elementos dessa matriz se traduzem em *requerimentos totais*.

<sup>36</sup> No capítulo 4, foram estimadas as toneladas transportadas pelo último modal utilizado até o local de embarque. Numa etapa posterior, agregaram-se essas toneladas com as transportadas pelos modais utilizados a partir do local de embarque. Para maiores detalhes, consultar o capítulo.

E, de forma similar a expressão (3-14), é necessário deduzir os efeitos iniciais. Assim, para construir a matriz híbrida de *coeficientes de requerimento líquido total*, tem-se:

$$\bar{R}^* = \bar{B}^* - \bar{I}^* \quad (3-23)$$

onde

$$\bar{R}^* = \left[ \begin{array}{c|c} R & RE_C \\ \hline RE_R & RE \end{array} \right]$$

ou

$$\bar{R}^* = \left[ \begin{array}{cccc|cccc} (b-1)_{11} & \cdots & b_{1n} & b_{1r} & b_{1f} & b_{1l} & b_{1e} & b_{1m} & b_{1o} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ b_{n1} & \cdots & (b-1)_{nn} & b_{nr} & b_{nf} & b_{nl} & b_{ne} & b_{nm} & b_{no} \\ \hline b^*_{r1} & \cdots & b^*_{rn} & (b^*-1)_{rr} & b^*_{rf} & b^*_{rl} & b^*_{re} & b^*_{rm} & b^*_{ro} \\ b^*_{f1} & \cdots & b^*_{fn} & b^*_{fr} & (b^*-1)_{ff} & b^*_{fl} & b^*_{fe} & b^*_{fm} & b^*_{fo} \\ b^*_{l1} & \cdots & b^*_{ln} & b^*_{lr} & b^*_{lf} & (b^*-1)_{ll} & b^*_{le} & b^*_{lm} & b^*_{lo} \\ b^*_{e1} & \cdots & b^*_{en} & b^*_{er} & b^*_{ef} & b^*_{el} & (b^*-1)_{ee} & b^*_{em} & b^*_{eo} \\ b^*_{m1} & \cdots & b^*_{mn} & b^*_{mr} & b^*_{mf} & b^*_{ml} & b^*_{me} & (b^*-1)_{mm} & b^*_{mo} \\ b^*_{o1} & \cdots & b^*_{on} & b^*_{or} & b^*_{of} & b^*_{ol} & b^*_{oe} & b^*_{om} & (b^*-1)_{oo} \end{array} \right]$$

A partir das matrizes  $\bar{A}^*$  e  $\bar{R}^*$  é possível calcular, similarmente à expressão (3-16), os coeficientes de *requerimentos indiretos* no modelo híbrido, ou seja:

$$\bar{Q}^* = \bar{R}^* - \bar{A}^* \quad (3-24)$$

em que

$$\bar{Q}^* = \left[ \begin{array}{c|c} Q & QE_C \\ \hline QE_R & QE \end{array} \right] \text{ ou } \bar{Q}^* = \left[ \begin{array}{cccc|cccc} q_{11} & \cdots & q_{1n} & q_{1r} & q_{1f} & q_{1l} & q_{1e} & q_{1m} & q_{1o} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ q_{n1} & \cdots & q_{nn} & q_{nr} & q_{nf} & q_{nl} & q_{ne} & q_{nm} & q_{no} \\ \hline q^*_{r1} & \cdots & q^*_{rn} & q^*_{rr} & q^*_{rf} & q^*_{rl} & q^*_{re} & q^*_{rm} & q^*_{ro} \\ q^*_{f1} & \cdots & q^*_{fn} & q^*_{fr} & q^*_{ff} & q^*_{fl} & q^*_{fe} & q^*_{fm} & q^*_{fo} \\ q^*_{l1} & \cdots & q^*_{ln} & q^*_{lr} & q^*_{lf} & q^*_{ll} & q^*_{le} & q^*_{lm} & q^*_{lo} \\ q^*_{e1} & \cdots & q^*_{en} & q^*_{er} & q^*_{ef} & q^*_{el} & q^*_{ee} & q^*_{em} & q^*_{eo} \\ q^*_{m1} & \cdots & q^*_{mn} & q^*_{mr} & q^*_{mf} & q^*_{ml} & q^*_{me} & q^*_{mm} & q^*_{mo} \\ q^*_{o1} & \cdots & q^*_{on} & q^*_{or} & q^*_{of} & q^*_{ol} & q^*_{oe} & q^*_{om} & q^*_{oo} \end{array} \right]$$

Assim, as matrizes  $\bar{A}^*$ ,  $\bar{R}^*$  e  $\bar{Q}^*$  provêm informações numéricas sobre a estrutura de dependência ou interação direta, total e indireta, existente entre os setores. Todavia, como o

interesse do trabalho se centra na estrutura de dependência inter-setorial em termos dos setores de modais de transporte, serão tratadas as informações de requerimento das sub-matrizes:  $AE_R$ ,  $RE_R$  e  $QE_R$ .

#### 4 BASE DE DADOS

Para a aplicação do modelo fechado de insumo-produto híbrido descrito no capítulo 3, utilizou-se, como primeira base de dados, a matriz de insumo-produto para o Brasil do ano de 2003. Essa matriz que está fundamentada numa estrutura setor x setor (42 setores), foi estimada a preços básicos por Guilhoto e Sesso Filho (2005). A Tabela 7 apresenta os principais resultados descritivos desta matriz.

Nesta Tabela se constata que os multiplicadores de produção dos setores: Abate de animais (27), Fabricação de óleos vegetais (30), Indústria têxtil (22), Outros produtos alimentícios (31) e Indústria de leite e laticínios (28) são predominantes entre as demais atividades setoriais. Esses setores revelam que, quando há variação de uma unidade monetária (R\$) nos componentes da demanda final, tende a gerar em mais de 2,5 unidades monetárias de produção adicional na economia. Embora sejam os setores que produzem maiores impactos diante das mudanças da demanda final, apresentam pequenas participações relativas no valor adicionado (VA) e no valor bruto da produção (VBP).

De acordo com a Tabela 7, verifica-se que os setores *non-tradeables*<sup>37</sup> [Administração pública (42), Instituições financeiras (38), Aluguel de imóveis (41), Comércio (35) e Construção Civil (34)] se destacam pelas suas participações (acima de 6,2%) sobre VA e VBP. No entanto, dessas atividades setoriais, apenas o Comércio (35) exhibe participação considerável no total geral de exportação [Ex (R\$)].

Também se nota que a atividade da Agropecuária (1) exhibe uma significativa participação sobre o VA e VBP e, sobretudo a Ex (participação máxima de 7,35%). Apenas se averigua que o multiplicador de produção deste setor é pouco representativo quando

---

<sup>37</sup> Para maiores detalhes, consultar Chiari (2002).

comparado aos demais setores, indicando, dessa forma, o seu pequeno impacto na economia diante de uma variação positiva da demanda final.

**Tabela 7 - Principais resultados da matriz de insumo-produto (2003).**

| Cod. Setores   | Multiplicador de produção | % Valor adicionado | % Valor Bruto da Produção | % Exportação |
|--|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------|
| 1 Agropecuária   | <b>1,83</b>               | <b>8,94</b>        | <b>8,38</b>               | <b>7,35</b>  |
| 35 Comércio  | <b>1,81</b>               | <b>6,96</b>        | <b>6,94</b>               | <b>6,87</b>  |
| 13 Outros veículos, peças e acessórios                 | 2,36                      | 0,58               | 1,42                      | <b>6,25</b>  |
| 5 Siderurgia   | 2,39                      | 1,49               | 2,56                      | <b>5,84</b>  |
| 18 Refino de petróleo e indústria petroquímica         | 1,93                      | 3,84               | 6,10                      | <b>5,45</b>  |
| 40 Serviços prestados às empresas                      | 1,50                      | 3,92               | 2,96                      | 5,11         |
| 30 Fabricação de óleos vegetais                        | <b>2,60</b>               | 0,40               | 1,25                      | 4,53         |
| 2 Extrativa mineral                                    | 1,91                      | 0,53               | 0,60                      | 4,35         |
| 12 Automóveis, caminhões e ônibus                      | 2,31                      | 0,45               | 1,24                      | 4,01         |
| 27 Abate de animais                                    | <b>2,61</b>               | 0,44               | 1,68                      | 3,83         |
| 8 Máquinas e tratores                                  | 1,77                      | 2,76               | 2,42                      | 3,40         |
| 39 Serviços prestados às famílias                      | 1,87                      | 4,34               | 4,38                      | 3,03         |
| 15 Celulose, papel e gráfica                           | 2,08                      | 1,38               | 1,92                      | 2,96         |
| 36 Transportes   | 2,14                      | 2,21               | 3,41                      | 2,94         |
| 24 Fabricação de calçados e artigos de couro e peles   | 2,09                      | 0,28               | 0,37                      | 2,90         |
| 3 Extração de petróleo, gás e outros                   | 1,26                      | 3,02               | 1,82                      | 2,73         |
| 14 Madeira e mobiliário                                | 2,08                      | 0,64               | 0,84                      | 2,62         |
| 6 Metalurgia dos não-ferrosos                          | 2,38                      | 0,39               | 0,90                      | 2,57         |
| 26 Prod. Benef. de origem vegetal                      | 2,38                      | 0,51               | 1,41                      | 2,49         |
| 29 Fabricação de açúcar                                | 2,20                      | 0,47               | 0,69                      | 2,32         |
| 11 Material eletrônico                                 | 1,82                      | 0,46               | 0,61                      | 2,32         |
| 10 Material elétrico                                   | 2,37                      | 0,31               | 0,84                      | 1,95         |
| 31 Outros produtos alimentícios ( bebidas e alimentos) | <b>2,57</b>               | 0,77               | 1,98                      | 1,59         |
| 22 Indústria têxtil                                    | <b>2,60</b>               | 0,33               | 1,00                      | 1,59         |
| 17 Elementos químicos (não-petroquímicos)              | 1,95                      | 1,01               | 1,14                      | 1,58         |
| 25 Indústria do café                                   | 2,34                      | 0,26               | 0,45                      | 1,48         |
| 7 Outros metalúrgicos                                  | 2,46                      | 0,90               | 1,65                      | 1,30         |
| 19 Químicos diversos                                   | 2,16                      | 0,95               | 1,59                      | 1,10         |
| 4 Minerais não-metálicos                               | 2,02                      | 0,88               | 1,14                      | 1,10         |
| 16 Indústria da borracha                               | 2,14                      | 0,38               | 0,61                      | 0,88         |
| 42 Administração pública                               | 1,49                      | <b>14,27</b>       | <b>10,53</b>              | 0,79         |
| 32 Indústrias diversas                                 | 1,94                      | 0,49               | 0,61                      | 0,60         |
| 37 Comunicações  | 1,50                      | 2,86               | 2,27                      | 0,57         |
| 20 Farmacêuticos e perfumaria                          | 2,16                      | 0,52               | 0,82                      | 0,55         |
| 21 Artigos plásticos                                   | 2,08                      | 0,35               | 0,56                      | 0,40         |
| 38 Instituições financeiras                            | 1,25                      | <b>11,14</b>       | <b>6,85</b>               | 0,40         |
| 23 Artigos de vestuário                                | 2,33                      | 0,43               | 0,67                      | 0,14         |
| 28 Indústria de leite e laticínios                     | <b>2,52</b>               | 0,16               | 0,54                      | 0,06         |
| 33 Serviços industriais de utilidade pública (SIUP)    | 1,76                      | 3,08               | 3,12                      | 0,04         |
| 34 Construção Civil                                    | 1,82                      | 6,53               | <b>6,22</b>               | 0,01         |
| 41 Aluguel de imóveis                                  | 1,10                      | <b>9,23</b>        | 4,88                      | 0,00         |
| 43 Serviços privados não-mercantis                     | 1,14                      | 1,12               | 0,61                      | 0,00         |

Fonte: Elaboração do autor a partir da matriz de Guilhoto e Sesso Filho (2005).

A partir desses dados descritivos da matriz de insumo-produto, torna-se necessário abordar a segunda base de dados com a finalidade de incorporar, como setores, os modais de transporte.

Na descrição do modelo de insumo-produto, verificou-se, por um lado, a endogenização do vetor-coluna das exportações setoriais por modal de transporte (marítima, fluvial, aérea, ferroviária, rodoviária e “outros”) em termos monetário. E, por outro, a inclusão de vetores-linhas representativos das toneladas líquidas transportadas por esses modais de transporte. Dessa forma, para atender essas etapas (endogenização e inclusão dos vetores) no modelo, utilizou-se, como segunda base de dados, os registros monetários e físicos (toneladas) das exportações marítimas, fluviais, aéreas, ferroviárias, rodoviárias e restantes, constantes no sistema AliceWeb do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (2007) para o ano de 2003.

Os dados das exportações, por modais de transporte, tanto em termos monetários como físicos, computam a modalidade utilizada para o transporte da mercadoria *a partir* do local de embarque (porto, aeroporto, terminal ferroviário dentre outros) para o exterior (modal *ex-post* de transporte). Entretanto, não captam por qual modal as mercadorias foram transportadas até esses locais de embarque (modal *ex-ante* de transporte)<sup>38</sup>.

A ausência do modal *ex-ante* de transporte nos dados (valores monetários e toneladas) de exportação, quando aplicados ao modelo do capítulo 3, torna os resultados dos coeficientes de requerimentos líquidos diretos, indiretos e totais subestimados. Como forma de amenizar esse problema, serão estimadas as toneladas (valores) das mercadorias transportadas pelos modais até o local de embarque (modal *ex-ante*), para depois serem agregadas com os valores (toneladas) do modal *ex-post*.

Após essa etapa de agregação entre os valores dos modais *ex-ante* e dos *ex-post* de transporte, necessitará compatibilizar a estrutura dessa agregação com a da matriz de insumo-produto. Essa atividade justifica-se devido às diferentes estruturas das bases de dados, ou seja, enquanto esses dados agregados estão estruturados por capítulos de Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), a matriz de insumo-produto está estruturada por setores produtivos. Logo, é preciso compatibilizar os capítulos NCM com os setores produtivos.

Assim, além da descrição das duas bases de dados, esse capítulo tem por finalidade preparar os dados (estimação, agregação e compatibilização) para aplicação da metodologia do capítulo 3. Para tal, a primeira seção tratará do processo da estimativa do modal *ex-ante* de transporte. Em seguida, será abordada a agregação entre essa estimativa com os dados de exportação (MDIC, 2007) referentes ao modal *ex-post* de transporte. Na terceira seção, discutirá a compatibilização das estruturas entre os dados agregados (modal *ex-ante* e *ex-post*)

---

<sup>38</sup> Modal *ex-ante* de transporte representa os modais de transporte utilizado *até* o local de embarque. Já o modal *ex-post*, refere-se aos modais utilizados *depois* do embarque para o exterior.



com a da matriz de insumo-produto. E, por fim, na quarta, tratará como foram desagregados os dados (físicos e monetários) entre os blocos comerciais.

#### 4.1 ESTIMATIVA DO MODAL *EX-ANTE* DE TRANSPORTE

A estimativa do modal *ex-ante* representa o processo de estimação do último modal de transporte utilizado para a entrega das mercadorias exportadas aos locais de embarque. O cálculo dessa estimativa, quando agregado com os dados do MDIC (2007), se valida para melhor captar as pressões que as exportações setoriais exercem sobre os principais modais de transporte.

Entretanto, essa estimativa, juntamente com os dados coletados (MDIC, 2007), não contabiliza uma completa intermodalidade e/ou multimodalidade. Diante dessa ausência, devem-se destacar duas observações. Primeira, a demanda do fluxo das exportações setoriais sobre os modais de transporte não será tratada na sua plenitude. E segunda, será considerado o modal de última ordem utilizado na própria operação unimodal, como também nas intermodalidade e/ou multimodalidade.

É importante ressaltar que para uma contabilização completa de intermodalidade e/ou multimodalidade seria necessário identificar os locais de transbordo e suas respectivas operações (descarga e carregamento de mercadorias) entre os modais de transporte, de forma a rastrear todo o tipo de transporte utilizado. Entretanto, essa atividade de identificação é inviável para o presente trabalho em virtude da falta de informação<sup>39</sup>.

Essa estimativa, como todo o trabalho metodológico (capítulo 3), tratará apenas as toneladas úteis (TU) das mercadorias transportadas pelos modais *ex-ante* e *ex-post* de transporte. Nesse sentido, será ignorada a distância percorrida no transporte dessas mercadorias<sup>40</sup>.

A ausência dos quilômetros percorridos dos modais *ex-ante* se deve à falta de informação da distância dos locais de origem e/ou transbordo até os locais de embarque para a exportação. Entretanto, para os modais *ex-post*, os quilômetros (distância) percorridos poderiam ser calculados, embora aproximadamente, através das coordenadas geográficas (latitude e longitude) dos locais de embarque e das capitais dos países demandantes de

---

<sup>39</sup> O autor reconhece que existem produtos, como por exemplo: siderúrgicos e do complexo da soja, que demandam outras modalidades de transporte para entrega ao local efetivo de embarque, caracterizando assim, a intermodalidade e/ou multimodalidade completa.

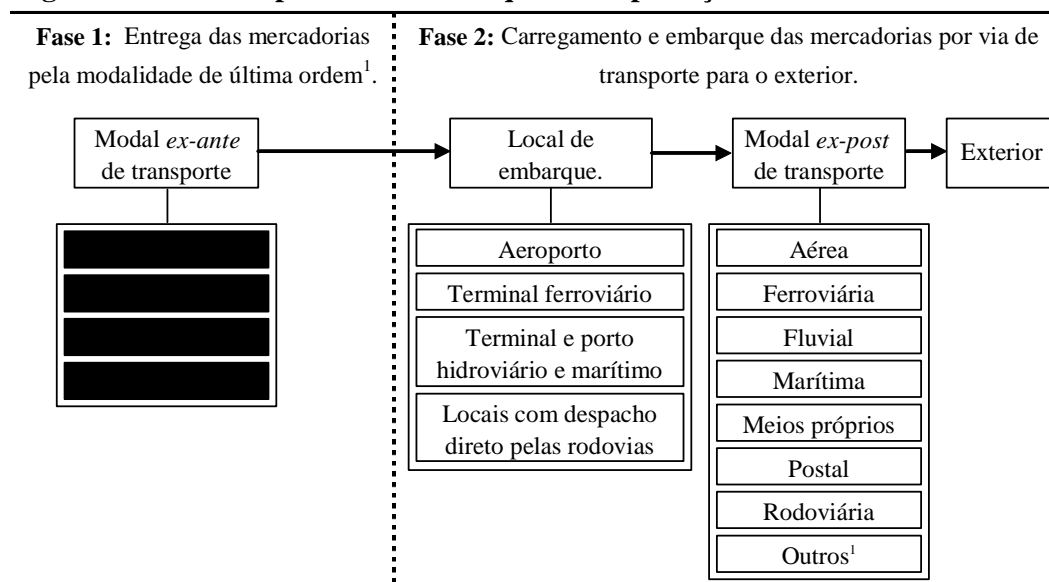
<sup>40</sup> Como forma de captar a distância percorrida, multiplica-se as toneladas úteis transportadas por quilômetros rodados [toneladas quilômetros úteis (TKU)]. Para maiores detalhes, consultar (ANTT, 2005: 181).

mercadorias brasileiras. Dessa forma, como meio de manter o padrão dos dados, foi abordado apenas o total de toneladas das mercadorias transportadas.

Outra consideração na estimativa do modal *ex-ante* refere-se à ausência do sistema de cabotagem. A justificativa baseia-se na falta de informações do fluxo das mercadorias embarcadas e desembarcadas por cabotagem em cada local de embarque<sup>41</sup>. Assim, o modal marítimo (navegações) não será tratado no conjunto de modais que transportaram as mercadorias até os locais de embarque (modal *ex-ante*) (Figura 8).

Na Figura 8, que ilustra o fluxo simplificado das exportações brasileiras envolvendo os modais de transporte, destacam-se duas fases até o despacho das mercadorias para o exterior. A primeira fase representa a entrega dos produtos pelos principais modais de transporte até o local de embarque das exportações (modal *ex-ante*). A fase 2 leva em conta o carregamento e o despacho dessas mercadorias pelas vias de transporte (modal *ex-post*). Nessa fase, as vias de transporte “meios próprios” e “postal” serão integradas aos outros modais através da identificação do local de embarque.<sup>42</sup> Assim, os modais de transporte na segunda fase serão compostos por: aéreo, ferroviário, fluvial, marítimo, rodoviário e outros (linha de transmissão).

**Figura 8 - Fluxo simplificado de embarque das exportações brasileiras.**



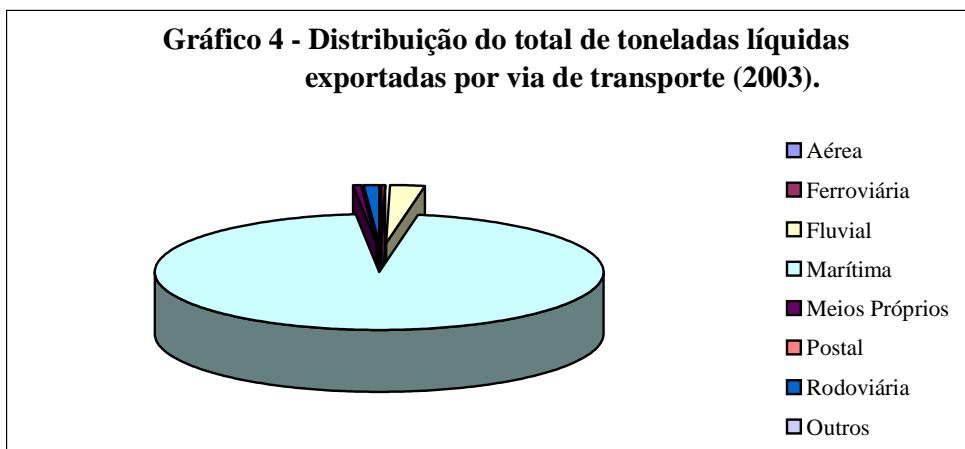
<sup>1</sup> Linha de transmissão.

Fonte: Elaboração própria do autor.

<sup>41</sup> Segundo a ANTAQ (2007), o sistema de cabotagem representou 23,9% no total das movimentações nos portos.

<sup>42</sup> No caso da via postal, 99% das exportações foram embarcadas em aeroportos. Dessa forma, admitiu-se que o modal utilizado para o despacho das mercadorias foi o aéreo (modal *ex-post*).

Através da análise dos dados de exportação do MDIC (2007) observou-se, de acordo com o Gráfico 4, a predominância (95,4%) do modal *ex-post* marítimo no total de toneladas exportadas (TTE) em 2003. Outros modais *ex-post*, como fluvial e rodoviário, registraram, respectivamente, 2,5% e 1,2% do TTE.



Fonte: Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (MDIC, 2007).

Não obstante, também se constatou uma concentração na distribuição dos capítulos NCM do total de toneladas exportadas (TTE) em 2003. Dos 97 capítulos NCM listados pelo MDIC (2007), 15 capítulos representaram juntos 93,7% do TTE (Tabela 8). Isto significa que os demais 82 compartilharam os restantes 6,2%.<sup>43</sup>

Na Tabela 8 verificou-se que mais da metade (56,2%) do TTE é constituído por minérios, escórias e cinzas (setor extrativo mineral). O setor refino de petróleo e indústria petroquímica (capítulo: combustíveis minerais, óleos minerais, etc. ceras minerais) foi o segundo mais relevante (6,6%). Os capítulos que envolvem o complexo da soja totalizaram 11,6% [sementes e frutos oleaginosos, grãos, sementes, etc. (6,2%); resíduos e desperdícios das indústrias alimentares, etc. (4,5%); gorduras, óleos e ceras animais ou vegetais, etc. (0,8%); preparações alimentícias diversas (0,1%)]. O setor siderúrgico correspondeu a 5,7% [ferro fundido, ferro e aço (5,4%); e obras de ferro fundido, ferro ou aço (0,3%)]. Esses segmentos juntos constituíram 80,1% do total de toneladas exportadas em 2003.

<sup>43</sup> A relação completa dos capítulos NCM e seus respectivos códigos estão no Anexo 1.

**Tabela 8 - Classificação dos quinze capítulos mais representativos do total das toneladas líquidas exportadas (2003).**

| Código | Descrição do Capítulo NCM                               | Participação (%) |
|--------|---|------------------|
| 26     | Minérios,escórias e cinzas                              | 56,26            |
| 27     | Combustíveis minerais,óleos minerais,etc.ceras minerais | 6,65             |
| 12     | Sementes e frutos oleaginosos,grãos,sementes,etc.       | 6,21             |
| 72     | Ferro fundido,ferro e aço                               | 5,45             |
| 23     | Resíduos e desperdícios das industrias alimentares,etc. | 4,55             |
| 17     | Açúcares e produtos de confeitaria                      | 4,11             |
| 44     | Madeira,carvão vegetal e obras de madeira               | 1,81             |
| 99     | Transações especiais                                    | 1,55             |
| 47     | Pastas de madeira ou matérias fibrosas celulósicas,etc. | 1,42             |
| 25     | Sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento     | 1,33             |
| 10     | Cereais   | 1,23             |
| 2      | Carnes e miudezas,comestíveis                           | 1,00             |
| 15     | Gorduras,óleos e ceras animais ou vegetais,etc.         | 0,81             |
| 28     | Produtos químicos inorgânicos,etc.                      | 0,78             |
| 29     | Produtos químicos orgânicos                             | 0,63             |
|        | Outros capítulos NCMs                                   | 6,22             |
|        | Total   | 100,00           |

Fonte: Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (MDIC, 2007).

As concentrações observadas nas distribuições, que envolvem tanto os modais de transportes (Gráfico 4) como os capítulos NCM (Tabela 8), reduzem a complexidade da estimativa do modal *ex-ante* de transporte, visto que o modal *ex-post* marítimo e os 15 capítulos NCM, representaram mais de 90% do TTE em 2003.

É importante ressaltar que embora as toneladas exportadas pelos modais *ex-post* aéreo, ferroviário, rodoviário e fluvial não terem sido significantes, as estimativas dos modais *ex-ante* de transporte para essas também se realizaram. Todavia, nessas estimativas e na do modal *ex-post* marítimo, algumas generalizações foram feitas<sup>44</sup> devido à falta de informações.

A partir dessas ressalvas e evidências, os *passos* utilizados para a estimativa do modal *ex-ante* de transporte, foram: (A) averiguar os locais de embarque efetivo<sup>45</sup> das exportações dos modais *ex-post*, (B) identificar os acessos logísticos desses locais, e (C) pesquisar como os capítulos NCM (ou setores produtivos) foram transportados até os locais de embarque, ou seja, quais os modais *ex-ante* de transporte (em percentual) que os capítulos NCM utilizaram.

<sup>44</sup> Como por exemplo, as exportações do modal *ex-post* aéreo foram embarcadas 98,8% em aeroportos e 1,2% em outros locais. Visto que os aeroportos, na sua maioria, interconectam somente com as rodovias, foi que a modalidade *ex-ante* para essas exportações é rodoviária. À frente, outras generalizações serão abordadas.

<sup>45</sup> Termologia empregada pelo sistema ALICEWeb do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio.

#### 4.1.1 Estimativa do modal *ex-ante* de transporte para as exportações marítimas (modal *ex-post*).

Para o passo A, os valores das exportações pelos locais de embarque do modal *ex-post* marítimo foram extraídos do MDIC (2007). A partir desses dados, foram relacionados os locais de embarque. Em seguida foram identificados os acessos logísticos desses locais (passo B) de acordo com as informações da ANTAQ (2003) e mediante consultas aos portos (Tabela 9)<sup>46</sup>.

Na Tabela 9, observa-se que dos 33 portos, os 12 de maior participação constituem 95,1% do total de toneladas exportadas pelo modal *ex-post* marítimo em 2003. Além disso, os locais de embarque que detém exclusivamente acessos rodoviários e ferroviários registraram 71,9% do TTE. Os portos de São Luis (16,9%) e Rio Grande (3,2%) foram os únicos portos com participação significativa no total de toneladas exportadas que revelam também acessos fluviais.

Diante das identificações dos locais de embarque e dos acessos logísticos ilustradas na Tabela 9, iniciou-se o passo C. Nesse passo, primeiramente, investigou o volume [toneladas úteis (TU)] das possíveis mercadorias transportadas *até* os locais de embarque pelos modais: rodoviário, fluvial e ferroviário. Com os valores das toneladas úteis transportadas pelos referidos modais, possibilitou, quando compatibilizados em capítulos NCMs, o cálculo da sua participação sobre o TTE.

Devido à falta de informação, a participação das toneladas das mercadorias transportadas pelo modal rodoviário sobre TTE em cada local de embarque se processou através de resíduo<sup>47</sup>. Apenas para os 9 portos<sup>48</sup> que exibem somente o acesso rodoviário, não houve a necessidade desse cálculo residual. Isto significa que para esses 9 locais de embarque, admitiu-se que o modal *ex-ante* de transporte utilizado por todos os capítulos NCM exportados foi o rodoviário.

No caso do modal fluvial referente ao passo C, foram identificadas as toneladas transportadas das principais mercadorias até os locais de embarque através das informações

---

<sup>46</sup> Pela ANTAQ (2007), os portos de Maceió, Natal, Salvador e Porto Alegre têm acessos ferroviários. No entanto, segundo Santos (2007), o ramal ferroviário que passa por Natal (RN) está desativado e o trecho que passa pelo porto de Maceió (AL) está em recuperação e deverá retornar em operação, provavelmente, no segundo semestre de 2008. De acordo com Cezar (2007), a conexão ferroviária com o porto de Salvador foi desabilitada, apenas existe um projeto de reativação. Ademais, em contato com Pereira (2007), foi informado que o porto não tem acesso direto à ferrovia. Ele também informou que as mercadorias destinadas à exportação são recebidas exclusivamente pelo acesso rodoviário.

<sup>47</sup> Os detalhes do cálculo da participação residual rodoviária serão, à frente, abordados nesse capítulo.

<sup>48</sup> Representaram juntos em 2003, 5,8% do total de toneladas exportadas pelo modal *ex-post* marítimo.

da ANTAQ (2003) e consultas realizadas<sup>49</sup> junto aos portos. No entanto, para o porto de João Pessoa (Cabedelo) e Ilhéus, de acordo com a ANTAQ (2003), o acesso fluvial não influi no volume de cargas movimentadas. Assim, conclui-se que as mercadorias exportadas foram, majoritariamente, recebidas por rodovias.

**Tabela 9 - Locais de embarque das exportações marítimas e seus acessos logísticos (2003).**

| Portos   | Participação<br>(%) do TTE | Acesso logístico <sup>1</sup> |         |             |
|--|----------------------------|-------------------------------|---------|-------------|
|  |                            | Rodoviário                    | Fluvial | Ferroviário |
| Vitória  | 33,32                      | 1                             | 0       | 1           |
| São Luis   | 16,93                      | 1                             | 1       | 1           |
| Rio de Janeiro (Sepetiba)                              | 15,88                      | 1                             | 0       | 1           |
| Santos   | 10,97                      | 1                             | 0       | 1           |
| Paranaguá  | 6,92                       | 1                             | 0       | 1           |
| Rio Grande   | 3,29                       | 1                             | 1       | 1           |
| Rio De Janeiro   | 1,69                       | 1                             | 0       | 1           |
| São Sebastião  | 1,61                       | 1                             | 0       | 0           |
| São Francisco Do Sul                                   | 1,35                       | 1                             | 0       | 1           |
| Aratu  | 1,12                       | 1                             | 0       | 1           |
| Munguba  | 1,03                       | 1                             | 1       | 0           |
| Macaé  | 1,02                       | 1                             | 0       | 0           |
| Itajaí   | 0,96                       | 1                             | 0       | 0           |
| Salvador   | 0,80                       | 1                             | 0       | 0           |
| Maceió   | 0,66                       | 1                             | 0       | 0           |
| Manaus   | 0,39                       | 1                             | 1       | 0           |
| Belém  | 0,33                       | 1                             | 0       | 0           |
| Ilhéus   | 0,24                       | 1                             | 1       | 0           |
| Areia Branca   | 0,21                       | 1                             | 0       | 0           |
| Antonina   | 0,19                       | 1                             | 0       | 1           |
| Recife   | 0,18                       | 1                             | 0       | 1           |
| Natal  | 0,16                       | 1                             | 0       | 0           |
| Santana  | 0,13                       | 1                             | 1       | 0           |
| Pecem  | 0,12                       | 1                             | 0       | 1           |
| Aracaju  | 0,10                       | 1                             | 0       | 0           |
| Fortaleza  | 0,10                       | 1                             | 0       | 1           |
| João Pessoa (Cabedelo)                                 | 0,07                       | 1                             | 1       | 1           |
| Recife (Suape)   | 0,06                       | 1                             | 0       | 1           |
| Imbituba   | 0,05                       | 1                             | 0       | 1           |
| Santarém   | 0,04                       | 1                             | 1       | 0           |
| Porto Alegre   | 0,04                       | 1                             | 1       | 0           |
| Niterói  | 0,00                       | 1                             | 0       | 1           |
| Macapá   | 0,00                       | 1                             | 1       | 0           |
| <b>Total de toneladas exportadas (TTE 306.629.987)</b> |                            |                               |         |             |

<sup>1</sup> Os valores "0" significam que não tem acesso, e para os valores "1" tem.

<sup>2</sup> Foi adicionado o local de embarque efetivo "São Paulo - Correios" ( 95,8 toneladas).

Fonte: Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (MDIC, 2007).

<sup>49</sup> No porto de São Luis, que engloba o terminal Ponta da Madeira, segundo Lobão (2007), a participação do modal fluvial é pouca significativa.

No porto de Rio Grande, pelo transporte fluvial, desembarcaram em 2003, 22,5% do total de toneladas exportadas. Os valores das principais mercadorias transportadas por esse modal até esse porto estão relacionados na ANTAQ (2003).<sup>50</sup> Numa generalização, para os produtos não identificados, aplicou-se a participação média de 22,5% sobre o TTE.

Por fim, antes da realização do passo C para o modal ferroviário, precisou identificar as extensões ferroviárias administradas pelas concessionárias que interconectam com os portos<sup>51</sup> (Quadro 1).

**Quadro 1 - Relação das interconexões entre os portos e as extensões ferroviárias administradas pelas concessionárias (2003).**

| Concessionária                          | Sigla      | Porto   |
|---|------------|---|
| América Latina Logística do Brasil S.A. | ALL        | Antonina, Paranaguá, Rio Grande e São Francisco do Sul                      |
| Ferrovias Centro-Atlântica S.A.         | FCA        | Aratu, Niterói e Vitória  |
| Companhia Ferroviária do Nordeste S.A.  | CFN        | Fortaleza, João Pessoa (Cabedelo), Pecem, Recife, Recife (Suapé) e São Luis |
| Ferrovias Tereza Cristina S.A.          | FTC        | Imbituba  |
| MRS Logística S.A.                      | MRS        | Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (Sepetiba) e Santos                          |
| Ferrovias Bandeirantes S.A.             | FERROBAN   | Santos  |
| Ferrovias Norte do Brasil               | FERRONORTE | Santos  |
| Estrada de Ferro Carajás                | EFC        | São Luis  |
| Estrada de Ferro Vitória a Minas        | EFVM       | Vitória   |

Fonte: Agência Nacional de Transporte Aquaviários, Agência Nacional de Transporte Terrestre e Confederação Nacional de Transporte (CNT, 2006).

As informações de interconexão entre as concessionárias e os portos descritas no Quadro 1, foram extraídas da ANTT (2004a) para o ano de 2003 e confrontadas com os relatórios da ANTAQ (2003). Além disso, utilizou-se a CNT (2006) como forma de averiguar a autenticidade das informações.

Para quantificar a participação do modal *ex-ante* ferroviário no total de toneladas exportadas de cada capítulo NCM, foram relacionadas as toneladas úteis (TU) de cada mercadoria transportada pelas concessionárias até os locais de embarque (passo C). Para isto, utilizaram-se os dados do fluxo (origem e destino) de todas as cargas das concessionárias ferroviárias transportadas até os portos. Esses dados ou relação foram posteriormente compatibilizados<sup>52</sup> com os capítulos NCM do MDIC (2007) (Tabela 10).

<sup>50</sup> Segundo a ANTAQ (2003), os valores das principais cargas desembarcadas foram: *Granel sólido* – cavaco de madeira 336,4 mil toneladas, farelo de soja 272,2 mil toneladas e soja 200,3 mil toneladas; *Granel líquido* – óleo combustível 360,4 mil toneladas, óleo diesel 113,9 mil toneladas, benzeno 102,9 mil toneladas, MTBE 72,7 mil toneladas, óleo de soja 119,8 mil toneladas e outros 186.395t; e *Carga geral* – celulose 267,5 mil toneladas, contêiner cheio 183,7 mil toneladas e outros 7 mil toneladas.

<sup>51</sup> De acordo com a Tabela 9, 17 portos (92,2% do TTE) apresentam acessos ferroviários e desses, 14 não possuem acessos fluviais.

<sup>52</sup> Para essa atividade, utilizaram-se as 8.832 mercadorias e seus respectivos capítulos NCM exportadas em 2003.

**Tabela 10 - Relação e compatibilização das mercadorias transportadas pelas ferrovias até os portos de embarque (2003)<sup>1</sup>.**

| Porto                            | Ferrovia (Sigla) | Mercadoria                             | Código Capítulo NCM | Toneladas úteis (TU)             |
|----------------------------------|------------------|--|---------------------|----------------------------------|
| Antonina                         | ALL              | Prod. siderúrgicos (exportação)        | 72 e 73             | 39512                            |
| Aratu                            | FCA              | Cal e calcário                         | 25 e 68             | 118968                           |
|                                  |                  | Magnesita                              | 25, 38 e 68         | 56068                            |
| Fortaleza                        | CFN              | Açúcar cristal e demer. ensacado       | 17 e 29             | 4500                             |
|                                  |                  | Álcool anidro                          | 28, 29, 34 e 38     | 13875                            |
|                                  |                  | Álcool hidratado                       | 28, 29, 34 e 38     | 290                              |
|                                  |                  | Alumínio e suas obras                  | 76                  | 777                              |
|                                  |                  | Cimento e seus cond.                   | 25 e 68             | 1171                             |
|                                  |                  | Container carregado (20 e 40)          | Carga geral         | 3220                             |
|                                  |                  | Diversos                               | Carga geral         | 10                               |
|                                  |                  | Farelo de soja                         | 12                  | 4                                |
|                                  |                  | Mat. sider. [sucata (aço ou ferro )]   | 72 e 73             | 5                                |
|                                  |                  | Produto acabado                        | Carga geral         | 40                               |
|                                  |                  | João Pessoa                            | CFN                 | Açúcar cristal e demer. ensacado |
| Alumínio e suas obras            | 76               |  |                     | 374                              |
| Container carregado (20 e 40)    | Carga geral      |  |                     | 34                               |
| Gesso                            | 25 e 68          |  |                     | 1306                             |
| Paranaguá                        | ALL              | Açúcar cristal e demerada (granel)     | 17 e 29             | 1066146                          |
|                                  |                  | Açúcar cristal e demer. ensacado       | 17 e 29             | 74040                            |
|                                  |                  | Carne fresca (resfr. ou cong.)         | 2                   | 13609                            |
|                                  |                  | Cascas veg. e arroz (fins industriais) | 23                  | 1991                             |
|                                  |                  | Combustível (óleos comb.)              | 27 e 99             | 739891                           |
|                                  |                  | Farelo de soja                         | 12                  | 3350607                          |
|                                  |                  | Madeira e suas obras                   | 44                  | 25391                            |
|                                  |                  | Milho (sorgo)                          | 10, 11 e 23         | 5516                             |
|                                  |                  | Milho e seus condic.                   | 10, 11 e 23         | 508679                           |
|                                  |                  | Óleos vegetais (comestíveis e p/ ind.) | 15                  | 345913                           |
|                                  |                  | Papel                                  | 48                  | 1029                             |
|                                  |                  | Prod. siderúrgicos (exportação)        | 72 e 73             | 8495                             |
|                                  |                  | Soja (feijão) - exportação             | 12                  | 192368                           |
|                                  |                  | Trigo em grão ou quebrado, granel      | 10, 11 e 23         | 6908                             |
| Pecém                            | CFN              | Container carregado (20 e 40)          | Carga geral         | 422                              |
|                                  |                  | Prod. siderúrgicos (exportação)        | 72 e 73             | 20                               |
|                                  |                  | Produto acabado                        | Carga geral         | 492                              |
| Recife                           | CFN              | Açúcar cristal e demerada (granel)     | 17 e 29             | 1762                             |
|                                  |                  | Container carregado (20 e 40)          | Carga geral         | 650                              |
| Rio de Janeiro                   | MRS              | Minério de ferro - exportação          | 26                  | 12792                            |
| Rio grande                       | ALL              | Adbos e/ou fertilizantes               | 31                  | 5041                             |
|                                  |                  | Álcool anidro                          | 28, 29, 34 e 38     | 7046                             |
|                                  |                  | Álcool hidratado                       | 28, 29, 34 e 38     | 1994                             |
|                                  |                  | Cascas veg. e arroz (fins industriais) | 23                  | 2406                             |
|                                  |                  | Combustível (óleo diesel)              | 27                  | 2908                             |
|                                  |                  | Combustível (prod. petroquímico)       | 27                  | 6553                             |
|                                  |                  | Farelo de soja                         | 12                  | 256215                           |
|                                  |                  | Milho e seus condic.                   | 10, 11 e 23         | 68606                            |
|                                  |                  | Óleos vegetais (comestíveis e p/ ind.) | 15                  | 54961                            |
|                                  |                  | Polietileno                            | 39                  | 45131                            |
|                                  |                  | Soja (feijão) - exportação             | 12                  | 68947                            |
| Trigo em grão ou quebrado,granel | 10, 11 e 23      | 234920                                 |                     |                                  |

continuação



| Porto                            | Ferrovia (Sigla)                     | Mercadoria                         | Código Capítulo NCM                    | Toneladas úteis (TU) |        |
|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--|----------------------|--------|
| Santos                           | FCA                                  | Container carregado (20 e 40)      | Carga geral                            | 50517                |        |
|                                  | FERROBAN                             | Acess., peças, e pert.p/veículos   | 87                                     | 217                  |        |
|                                  |                                      | Açúcar cristal e demerada (granel) | 17 e 29                                | 293793               |        |
|                                  |                                      | Açúcar cristal e demer. ensacado   | 17 e 29                                | 50                   |        |
|                                  |                                      | Alumínio e suas obras              | 76                                     | 112206               |        |
|                                  |                                      | Cloreto de potássio                | 31                                     | 35                   |        |
|                                  |                                      | Container carregado (20 e 40)      | Carga geral                            | 12916                |        |
|                                  |                                      | Farelo de soja                     | 12                                     | 163486               |        |
|                                  |                                      | Mat. ferrov. (trilho, vagão, etc.) | 86                                     | 132                  |        |
|                                  |                                      | Milho (sorgo)                      | 10, 11 e 23                            | 12745                |        |
|                                  |                                      | Milho e seus condic.               | 10, 11 e 23                            | 29132                |        |
|                                  |                                      | Pellets cítricos                   | 44                                     | 17797                |        |
|                                  |                                      | Soja (feijão)                      | 12                                     | 531308               |        |
|                                  |                                      | FERRONORTE                         | Açúcar                                 | 17 e 29              | 47985  |
|                                  | Farelo de soja                       |                                    | 12                                     | 1034150              |        |
|                                  | Milho (sorgo)                        |                                    | 10, 11 e 23                            | 60135                |        |
|                                  | Milho e seus condic.                 |                                    | 10, 11 e 23                            | 113275               |        |
|                                  | Soja (feijão)                        |                                    | 12                                     | 1953249              |        |
|                                  | MRS                                  | Acess., peças, e pert.p/maquinas   | 84                                     | 318                  |        |
|                                  |                                      | Acess., peças, e pert.p/veículos   | 87                                     | 217                  |        |
|                                  |                                      | Celulose                           | 48                                     | 385713               |        |
|                                  |                                      | Container carregado (20 e 40)      | Carga geral                            | 57964                |        |
|                                  |                                      | Farelo de soja                     | 12                                     | 822                  |        |
|                                  |                                      | Minério de ferro - exportação      | 26                                     | 57362                |        |
|                                  | São Francisco do Sul                 | ALL                                | Farelo de soja                         | 12                   | 242745 |
|                                  |                                      |                                    | Milho e seus condic.                   | 10, 11 e 23          | 379577 |
|                                  |                                      |                                    | Óleos vegetais (comestíveis e p/ ind.) | 15                   | 213302 |
| Soja (feijão) - exportação       |                                      |                                    | 12                                     | 177504               |        |
| Trigo em grão ou quebrado,granel |                                      |                                    | 10, 11 e 23                            | 2047                 |        |
| São Luis                         | CFN                                  | Álcool anidro                      | 28, 29, 34 e 38                        | 14670                |        |
|                                  |                                      | Álcool hidratado                   | 28, 29, 34 e 38                        | 109                  |        |
|                                  |                                      | Alumínio e suas obras              | 76                                     | 22169                |        |
|                                  |                                      | Cal e calcário                     | 25 e 68                                | 9247                 |        |
|                                  |                                      | Cimento e seus cond.               | 25 e 68                                | 158                  |        |
|                                  |                                      | Container carregado (20 e 40)      | Carga geral                            | 571                  |        |
|                                  |                                      | Produto acabado                    | Carga geral                            | 15                   |        |
|                                  |                                      | EFC                                | Aço e ferro(canos, tubos, bot. etc.)   | 72 e 73              | 11975  |
|                                  | Adbos e/ou fertilizantes             |                                    | 31                                     | 64                   |        |
|                                  | Bebidas (refrig. ou gás.; água min.) |                                    | 22                                     | 390                  |        |
|                                  | Bióxido granulado                    |                                    | 26                                     | 9010                 |        |
|                                  | Cimento e seus cond.                 |                                    | 25 e 68                                | 13358                |        |
|                                  | Cntr carregado 40 pés                |                                    | Carga geral                            | 300                  |        |
|                                  | Diversos                             |                                    | Carga geral                            | 538                  |        |
|                                  | Engradado                            |                                    | 39                                     | 7105                 |        |
|                                  | Ferro gusa - exportação              |                                    | 72 e 73                                | 2152342              |        |
|                                  | Madeira e suas obras                 |                                    | 44                                     | 12086                |        |
|                                  | Maq. (ind., lav., const. civil)      |                                    | 84                                     | 792                  |        |
|                                  | Mat. sider. [sucata (aço ou ferro )] |                                    | 72 e 73                                | 3635                 |        |
|                                  | Minério (grand., quartzo, sinter f.) |                                    | 25                                     | 1301113              |        |
|                                  | Minério de ferro - exportação        |                                    | 26                                     | 44877000             |        |
|                                  | Químico fino grade 2                 |                                    | 28                                     | 95038                |        |
|                                  | Soja (feijão)                        |                                    | 12                                     | 954013               |        |
|                                  | Veic. armados (cam., aut. e simil.)  |                                    | 87                                     | 10720                |        |

continuação

| Porto                                | Ferrovia (Sigla)    | Mercadoria                           | Código Capítulo NCM | Toneladas úteis (TU) |
|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|
| Sepetiba                             | EFVM                | Minério de ferro - exportação        | 26                  | 9036895              |
|                                      | MRS                 | Minério de ferro - exportação        | 26                  | 32539139             |
| Suapé                                | CFN                 | Container carregado (20 e 40)        | Carga geral         | 420594               |
| Vitória                              | EFVM                | Acess. p/ fer.(locom, vagão, etc.)   | 86                  | 1651                 |
|                                      |                     | Acess. p/ fer.(locom, vagão, etc.)   | 86                  | 2630                 |
|                                      |                     | Acess., pecas, e pert.p/veículos     | 87                  | 70                   |
|                                      |                     | Álcool anidro                        | 28, 29, 34 e 38     | 19635                |
|                                      |                     | Álcool hidratado                     | 28, 29, 34 e 38     | 3915                 |
|                                      |                     | Blanck                               | 26                  | 7870                 |
|                                      |                     | Bloco de granito e pedra             | 25 e 68             | 6460                 |
|                                      |                     | Cal e calcário                       | 25 e 68             | 1172774              |
|                                      |                     | Celulose                             | 48                  | 822489               |
|                                      |                     | Cimento e seus cond.                 | 25 e 68             | 2970                 |
|                                      |                     | Combustível (gasol. tanque)          | 27 e 99             | 152852               |
|                                      |                     | Combustível (óleo diesel)            | 27                  | 100453               |
|                                      |                     | Concreto e suas obras                | 68                  | 160                  |
|                                      |                     | Container carregado (20 e 40)        | Carga geral         | 8816                 |
|                                      |                     | Cylpebs a granel                     | 26                  | 41109                |
|                                      |                     | Dolomita                             | 25 e 68             | 140514               |
|                                      |                     | Ddunito                              | 25 e 68             | 45064                |
|                                      |                     | Farelo de soja                       | 12                  | 1105112              |
|                                      |                     | Granito e suas abras                 | 25 e 68             | 2870                 |
|                                      |                     | Ilmenita                             | 26                  | 10366                |
|                                      |                     | Lama de aciaria                      | 26                  | 69337                |
|                                      |                     | Líquidos infla.perig                 | 38                  | 6883                 |
|                                      |                     | Madeira e suas obras                 | 44                  | 377638               |
|                                      |                     | Madeira e suas obras - exportação    | 44                  | 880                  |
|                                      |                     | Maq. (ind., lav., const. civil)      | 84                  | 40                   |
|                                      |                     | Mat. ferrov (trilho, vagão, etc.)    | 86                  | 1859                 |
|                                      |                     | Milho e seus condic.                 | 10, 11 e 23         | 41200                |
|                                      |                     | Minério (grand., quartzo, sinter f.) | 25 e 68             | 17135                |
|                                      |                     | Minério de ferro - exportação        | 26                  | 83914254             |
|                                      | Pelota exp. ferteco | 26                                   | 564239              |                      |
|                                      | Resíduo de material | 38                                   | 110                 |                      |
|                                      | Soja (feijão)       | 12                                   | 1291670             |                      |
|                                      | FCA                 | FCA                                  | Álcool              | 28, 29, 34 e 38      |
| Bloco de granito e pedra             |                     |                                      | 25 e 68             | 1003                 |
| Cal e calcário                       |                     |                                      | 25 e 68             | 935405               |
| Cimento e seus cond.                 |                     |                                      | 25 e 68             | 2517                 |
| Combustível ( p/navios - bunker)     |                     |                                      | 99                  | 6883                 |
| De.cl.pet.                           |                     |                                      | 26                  | 226924               |
| Farelo de soja                       |                     |                                      | 12                  | 1411595              |
| Ilmenita                             |                     |                                      | 26                  | 10072                |
| Madeira e suas obras                 |                     |                                      | 44                  | 130937               |
| Milho e seus condic.                 |                     |                                      | 10, 11 e 23         | 45231                |
| Minério (grand., quartzo, sinter f.) | 25 e 68             | 17781                                |                     |                      |
| Soja (feijão)                        | 12                  | 1622352                              |                     |                      |

<sup>1</sup> Nos portos de Rio de Janeiro, Santos, Sepetiba e Vitória não foi possível relacionar os produtos siderúrgicos devido a ausência de discriminação ds mercados (niterno e externo). No entanto, a estimativa do modal ex-ante de transporte para estes produtos será baseada na ANUT (2005).

Fonte: Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT, 2007).

Na elaboração da Tabela 10<sup>53</sup>, identificou-se que algumas concessionárias efetuam transbordos com outras, seja pela diferença das bitolas (estreitas ou largas) nas extensões ferroviárias, ou por questões contratuais envolvidas<sup>54</sup> (não tem direito a trafegar em outra extensão ferroviária). Assim, para evitar a dupla contagem, foi considerada apenas a última concessionária de ferrovia utilizada para a entrega das mercadorias nos portos. Esse procedimento comprova-se pelo interesse em estimar a relevância do último modal de transporte utilizado, ou seja, o quanto o modal *ex-ante* ferroviário consiste do TTE de cada mercadoria.

Com os resultados da Tabela 10, foi possível estimar os modais *ex-ante* de transporte para a maioria dos portos brasileiros. Admitindo a hipótese que todas as mercadorias que foram transportadas pelas ferrovias até os portos, foram exportadas, foi possível calcular a participação das toneladas úteis (TU) transportadas pelas concessionárias sobre o total de toneladas exportadas (TTE) de cada mercadoria e seu respectivo capítulo NCM (Tabela 11). O cálculo da razão entre TU e TTE, representa o quanto (%) um determinado porto recebeu das ferrovias do total de toneladas exportadas de cada capítulo NCM.

Quando essa razão registrou-se inferior a 100% do TTE do modal *ex-ante* ferroviário (Tabela 10), foi estimado, sob forma de resíduo, a porcentagem dos outros modais *ex-ante* de transporte (rodoviário e/ou fluvial)<sup>55</sup>.

Na tabela 11, também perfaz a necessidade de destacar algumas considerações. Em primeiro lugar, a ausência do porto de Imbituba se deve à pequena utilização do modal *ex-ante* ferroviário (FTC) no TTE<sup>56</sup>.

Em segundo lugar, nessa tabela, adotaram-se as letras no campo observações. A letra *N* (não ocorrência de exportações) significa que as mercadorias foram transportadas pelas concessionárias ferroviárias até os portos, mas, as mesmas não foram exportadas no local. Dessa forma, conclui-se que as mercadorias podem ter sido transportadas pelo sistema de

---

<sup>53</sup> Numa análise exploratória dos dados da Tabela 10, observa-se que das mercadorias destinadas para a exportação, os produtos relacionados da extrativa mineral (códigos dos capítulos NCM: 25, 26 e 68) foram predominantes em 2003 (84,3%). Dentre os produtos, minério de ferro se destacou com 82,9% do total de toneladas úteis transportadas pelas ferrovias.

<sup>54</sup> A FCA, por exemplo, que transportou carga geral (contêineres cheios) até Santos, tem o direito de passagem no trecho (Campinas a Santos) da extensão da FERROBAN (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE, 2006). Já a ALL e a NOVOESSE que transportaram açúcar com destino a Santos, promoveram o transbordo com a FERROBAN.

<sup>55</sup> Por exemplo, para o capítulo NCM: açúcares e produtos de confeitaria (17), o porto de Paranaguá recebeu pela via ferroviária, aproximadamente, 63,5% do TTE, assim os demais 36,5% (resíduo) foram considerados como sendo transportados pelo modal rodoviário (Tabela 12). Para os demais portos que apresentam acessos ferroviários e rodoviários (Tabela 9), o procedimento se processou de forma idêntica.

<sup>56</sup> Nesse porto, 86% das cargas exportadas utilizaram o modal rodoviário. Segundo Schurhoff (2007), apenas 1% do total das toneladas transportadas pela empresa ferroviária concessionária (FTC), foi destinada ao porto. Essa informação foi compartilhada com a CNT (2006).

cabotagem ou por vias fluviais a fim de serem distribuídas ao mercado interno e/ou despachadas a outros portos para atender ao comércio exterior.

**Tabela 11 - Relação dos capítulos NCM transportados pelo modal ferroviário e sua participação do TTE (2003).**

| Porto          | Código Capítulo NCM | Descrição do Capítulo NCM                                  | TU <sup>1</sup> | % do TTE | Obs. <sup>2</sup> |
|----------------|---------------------|--|-----------------|----------|-------------------|
| Antonina       | 72 e 73             | Ferro fundido,ferro e aço; e obras                         | 39512           | 16,3     | R                 |
| Aratu          | 25, 38 e 68         | (Sal,ex., ped.,ges.,cal, etc.) e obras; prod. ind. química | 175036          | 100,0    | E                 |
| Fortaleza      | 12                  | Sementes e frutos oleaginosos,grãos,sementes,etc.          | 4               | 2,3      | R                 |
|                | 72 e 73             | Ferro fundido,ferro e aço; e obras                         | 5               | 0,0      | R                 |
|                | 76                  | Alumínio e suas obras                                      | 777             | 0,0      | N                 |
|                | 17 e 29             | Açúcares e prod. confeit; prod. químicos orgânicos         | 4500            | 100,0    | E                 |
|                | 25 e 68             | (Sal,ex., ped.,ges.,cal, etc.) e obras                     | 1171            | 7,5      | R                 |
|                | 28, 29, 34 e 38     | Prod. químico org. e inorg., agentes org., e ind. quim.    | 14166           | 100,0    | E                 |
|                | Carga Geral         | Carga geral (não discriminado)                             | 3269            | -        | C                 |
| João Pessoa    | 76                  | Alumínio e suas obras                                      | 374             | 0,0      | N                 |
|                | 17 e 29             | Açúcares e prod. confeit; prod. químicos orgânicos         | 57              | 0,0      | N                 |
|                | 25 e 68             | (Sal,ex., ped.,ges.,cal, etc.) e obras                     | 1306            | 1,1      | R                 |
|                | Carga Geral         | Carga geral (não discriminado)                             | 34              | -        | C                 |
| Paranaguá      | 2                   | Carnes e miudezas,comestíveis                              | 13609           | 2,8      | R                 |
|                | 12                  | Sementes e frutos oleaginosos,grãos,sementes,etc.          | 3542975         | 61,8     | R                 |
|                | 15                  | Gorduras,óleos e ceras animais ou vegetais,etc.            | 345913          | 23,1     | R                 |
|                | 23                  | Resid. e desperd. das industrias alimentares,etc.          | 1991            | 0,0      | R                 |
|                | 44                  | Madeira,carvão vegetal e obras de madeira                  | 25391           | 1,6      | R                 |
|                | 48                  | Papel e cartão, celulose,de papel,etc.                     | 1029            | 0,3      | R                 |
|                | 72 e 73             | Ferro fundido,ferro e aço; e obras                         | 8495            | 34,8     | R                 |
|                | 10, 11 e 23         | Cereais, prod. e resíduo p/ moagem e ind.                  | 521103          | 5,9      | R                 |
|                | 17 e 29             | Açúcares e prod. confeit; prod. químicos orgânicos         | 1140187         | 63,5     | R                 |
|                | 27 e 99             | Combustíveis, óleos e ceras miner.; trans. especiais       | 739891          | 100,0    | E                 |
| Pecém          | 72 e 73             | Ferro fundido,ferro e aço; e obras                         | 20              | 0,1      | R                 |
|                | Carga Geral         | Carga geral (não discriminado)                             | 914             | -        | C                 |
| Recife         | 17 e 29             | Açúcares e prod. confeit; prod. químicos orgânicos         | 1762            | 0,4      | R                 |
|                | Carga Geral         | Carga geral (não discriminado)                             | 650             | -        | C                 |
| Rio de Janeiro | 26                  | Minérios,escorias e cinzas                                 | 12779           | 99,9     | R                 |
| Rio Grande     | 12                  | Sementes e frutos oleaginosos,grãos,sementes,etc.          | 325162          | 8,7      | R                 |
|                | 15                  | Gorduras,óleos e ceras animais ou vegetais,etc.            | 54961           | 10,5     | R                 |
|                | 23                  | Resid. e desperd. das industrias alimentares,etc.          | 2406            | 0,1      | R                 |
|                | 27                  | Comb. minerais,óleos minerais,etc.ceras minerais           | 9461            | 32,8     | R                 |
|                | 31                  | Aubos ou fertilizantes                                     | 5041            | 16,8     | R                 |
|                | 39                  | Plásticos e suas obras                                     | 45131           | 15,8     | R                 |
|                | 10, 11 e 23         | Cereais, prod. e resíduo p/ moagem e ind.                  | 303526          | 15,3     | R                 |
|                | 28, 29, 34 e 38     | Prod. químico org. e inorg., agentes org., e ind. quim.    | 9040            | 3,0      | R                 |
| Santos         | 12                  | Sementes e frutos oleaginosos,grãos,sementes,etc.          | 3683015         | 64,4     | R                 |
|                | 26                  | Minérios,escorias e cinzas                                 | 56157           | 97,9     | R                 |
|                | 31                  | Aubos ou fertilizantes                                     | 35              | 0,8      | R                 |
|                | 44                  | Madeira,carvão vegetal e obras de madeira                  | 17797           | 12,2     | R                 |
|                | 48                  | Papel e cartão, celulose,de papel,etc.                     | 385713          | 55,8     | R                 |
|                | 76                  | Alumínio e suas obras                                      | 112206          | 48,3     | R                 |
|                | 84                  | Reatores nucleares,caldeiras,maq.,etc.,mecânicos           | 318             | 0,1      | R                 |

continuação

| Porto                | Código Capítulo NCM | Descrição do Capítulo NCM                               | TU <sup>1</sup>                | % do TTE | Obs. <sup>2</sup> |   |
|----------------------|---------------------|---|--------------------------------|----------|-------------------|---|
| Santos               | 86                  | Mat. ferrov (trilho, vagão, etc.)                       | 132                            | 0,9      | R                 |   |
|                      | 87                  | Veículos aut.,tratores,etc.suas partes/acessórios       | 434                            | 0,1      | R                 |   |
|                      | 10, 11 e 23         | Cereais, prod. e resíduo p/ moagem e ind.               | 215287                         | 5,3      | R                 |   |
|                      | 17 e 29             | Açúcares e prod. confeit; prod. químicos orgânicos      | 341827                         | 3,8      | R                 |   |
|                      | Carga Geral         | Carga geral (não discriminado)                          | 121397                         | -        | C                 |   |
| São Francisco do Sul | 12                  | Sementes e frutos oleaginosos,grãos,sementes,etc.       | 420248                         | 49,7     | R                 |   |
|                      | 15                  | Gorduras,óleos e ceras animais ou vegetais,etc.         | 213302                         | 51,6     | R                 |   |
|                      | 10, 11 e 23         | Cereais, prod. e resíduo p/ moagem e ind.               | 381624                         | 29,8     | R                 |   |
| São luis             | 12                  | Sementes e frutos oleaginosos,grãos,sementes,etc.       | 954013                         | 100,0    | E                 |   |
|                      | 22                  | Bebidas,líquidos alcoólicos e vinagres                  | 390                            | 0,0      | N                 |   |
|                      | 25 e 68             | (Sal, enx., ped., ges., cal, etc.) e obras              | 1301113                        | 0,0      | N                 |   |
|                      | 26                  | Minérios,escorias e cinzas                              | 44886010                       | 92,8     | R                 |   |
|                      | 28, 29, 34 e 38     | Prod. químico org. e inorg., agentes org., e ind. quim. | 95038                          | 22,0     | R                 |   |
|                      | 31                  | Aubos ou fertilizantes                                  | 64                             | 0,0      | N                 |   |
|                      | 39                  | Plásticos e suas obras                                  | 7105                           | 0,0      | N                 |   |
|                      | 44                  | Madeira,carvão vegetal e obras de madeira               | 12086                          | 100,0    | E                 |   |
|                      | 72 e 73             | Ferro fundido,ferro e aço; e obras                      | 2167952                        | 100,0    | E                 |   |
|                      | 76                  | Alumínio e suas obras                                   | 22169                          | 10,4     | R                 |   |
|                      | 84                  | Reatores nucleares,caldeiras,maq.,etc.,mecânicos        | 792                            | 0,0      | N                 |   |
|                      | 87                  | Veículos aut.,tratores,etc.suas partes/acessórios       | 10720                          | 0,0      | N                 |   |
|                      | 25 e 68             | (Sal, enx., ped., ges., cal, etc.) e obras              | 22762                          | 0,0      | N                 |   |
|                      | 28, 29, 34 e 38     | Prod. químico org. e inorg., agentes org., e ind. quim. | 14779                          | 3,4      | R                 |   |
|                      | Carga Geral         | Carga geral (não discriminado)                          | 1424                           | -        | C                 |   |
|                      | Sepeitiba           | 26  | Minérios,escorias e cinzas     | 41035546 | 98,7              | R |
|                      | Suapé               | Carga Geral   | Carga geral (não discriminado) | 420594   | -                 | C |
| Vitória              | 12                  | Sementes e frutos oleaginosos,grãos,sementes,etc.       | 5430729                        | 100,0    | E                 |   |
|                      | 26                  | Minérios,escorias e cinzas                              | 84844171                       | 100,0    | E                 |   |
|                      | 38                  | Produtos diversos das industrias químicas               | 6993                           | 38,0     | R                 |   |
|                      | 44                  | Madeira,carvão vegetal e obras de madeira               | 509455                         | 100,0    | E                 |   |
|                      | 48                  | Papel e cartão, celulose,de papel,etc.                  | 822489                         | 100,0    | E                 |   |
|                      | 68                  | Obras de pedra, gesso, cimento, amianto, mica, etc.     | 160                            | 0,1      | R                 |   |
|                      | 84                  | Reatores nucleares,caldeiras,maq.,etc.,mecânicos        | 40                             | 3,0      | R                 |   |
|                      | 86                  | Mat. ferrov (trilho, vagão, etc.)                       | 6140                           | 0,0      | N                 |   |
|                      | 87                  | Veículos aut.,tratores,etc.suas partes/acessórios       | 70                             | 7,8      | R                 |   |
|                      | 94                  | Moveis,mobiliário medico-cirurgico,colchões,etc.        | 0                              | 0,0      | N                 |   |
|                      | 99                  | Transações especiais                                    | 6883                           | 2,0      | R                 |   |
|                      | 10, 11 e 23         | Cereais, prod. e resíduo p/ moagem e ind.               | 86431                          | 6,4      | R                 |   |
|                      | 25 e 68             | (Sal, enx., ped., ges., cal, etc.) e obras              | 2344492                        | 100,0    | E                 |   |
|                      | 27 e 99             | Comb. minerais,óleos minerais,etc.ceras minerais        | 253305                         | 71,8     | R                 |   |
|                      | 28, 29, 34 e 38     | Prod. químico org. e inorg., agentes org., e ind. quim. | 41613                          | 98,7     | R                 |   |
|                      | Carga Geral         | Carga geral (não discriminado)                          | 8816                           | -        | C                 |   |

<sup>1</sup> Toneladas úteis (TU).

<sup>2</sup> "R" representa a participação real; "E" significa que a toneladas úteis transportadas excedeu o total exportado;

"N" representa que não houve exportação para o respectivo capítulo NCM; e "C" representa as cargas gerais (containers).

Fonte: Agência Nacional de Transporte Terrestre e do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio.

A letra *E* (excesso) representa que o total das toneladas úteis transportadas pelas ferrovias aos portos, declaradas pelas concessionárias, foram superiores às toneladas realmente exportadas, caracterizando assim, a utilização das operações portuárias para o transporte de mercadorias para outros locais no território nacional, seja pelo sistema de

cabotagem, como pelo modal fluvial<sup>57</sup>. Nesse caso, foram atribuídos 100% do TTE para o modal *ex-ante* ferroviário.

Já a letra *C* (*containeres*) refere-se às cargas gerais transportadas por *containeres* as quais não possuem especificações. Visto que essas cargas detêm alto valor agregado<sup>58</sup>, foram utilizadas as informações da ANTT (2004b) para a estimativa dos modais *ex-ante* de transporte<sup>59</sup>. A relação dos produtos e suas compatibilizações com os capítulos NCM, estão descritos no Quadro 2.

**Quadro 2 - Relação dos produtos de carga geral e compatibilização com os capítulos NCM [observação (C) da Tabela 11].**

| Produtos          | Cód. NCM | Descrição do Capítulo NCM                                      |
|-------------------|----------|--|
| Aves e Suínos     | 1 e 2    | Animais vivos e carnes e miudezas comestíveis                  |
| Calçados          | 64       | Calçados, polainas e artefatos semelhantes, e suas partes      |
| Carne Bovina      | 2        | Carnes e miudezas, comestíveis                                 |
| Cerveja           | 22       | Bebidas, líquido alcoólicos e vinagres                         |
| Couro             | 41       | Peles, exceto a peleteria (peles com pelo), e couros           |
| Eletrodoméstico   | 85       | Máquinas, aparelhos e material elétricos, suas partes, etc.    |
| Eletroeletrônico  | 85       | Máquinas, aparelhos e material elétricos, suas partes, etc.    |
| Farmacêutica      | 30       | Produtos farmacêuticos   |
| Frutas            | 8        | Frutas, cascas de cítricos e de melões                         |
| Fumo              | 24       | Fumo (tabaco) e seus sucedâneos manufaturados                  |
| Higiene e Limpeza | 96       | Obras diversas   |
| Móveis            | 94       | Móveis, mobiliário médico-cirúrgico, colchões, etc.            |
| Pescado           | 3        | Peixes e crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos |
| Plásticos         | 39       | Plásticos e suas obras   |
| Sucos de laranja  | 20       | Preparações de produtos hortícolas, de frutas, etc.            |
| Tintas            | 32       | Extratos tanantes e tintoriais, taninos e derivados, etc.      |
| Vestuário         | 61       | Vestuário e seus acessórios, de malha                          |

Fonte: Elaboração do autor a partir do documento ANTT (2004b).

Para os capítulos NCM descritos no Quadro 2, foram aplicadas as participações (%) dos modais *ex-ante* de transporte de acordo com as estimativas do documento da ANTT (2004b). Entretanto, para os portos que não apresentaram acessos fluviais, foi admitido que 89,2% do TTE foram transportados pela modalidade rodoviária e os restantes (10,8%), pela ferroviária.

<sup>57</sup> Em São Luis (Itaqui), a madeira e os grãos de soja foram superiores ao volume exportado e podem ter sido embarcados também por cabotagem e por fluviais (rios Mearim, Pindaré, dos Cachorros e Grajaú). Já em Vitória (engloba também os terminais: praia mole, tubarão e barra do riacho), o excesso da madeira e celulose justifica-se devido às operações e administrações da Aracruz Celulose S/A e Celulose Nipo-Brasileira (Cenibra) no terminal da barra do riacho [Aracruz (ES)].

<sup>58</sup> Segundo ANTT (2004b: 12), “um produto de alto valor agregado [...] é aquele ao qual se adiciona a manufatura com qualidade e tecnologia de média e alta intensidade”.

<sup>59</sup> Na ANTT (2004b) foi estimado que 87% do modal rodoviário, 8,2% ferroviário e 4,5% do aquaviário, foram utilizados para o transporte desse tipo de produto.

Assim, foram estimadas as participações dos modais *ex-ante* de transporte no TTE de quase todos os capítulos NCMs nos respectivos locais de embarque. Tais atividades incluem os capítulos NCMs mais proeminentes (vinculados à extrativa mineral<sup>60</sup> e ao agronegócio<sup>61</sup>) da Tabela 9 e os principais portos (Vitória, São Luiz, Sepetiba, Santos, Paranaguá, Rio Grande, Rio de Janeiro e São Francisco do Sul), assinalados na Tabela 9.

É importante destacar a verossimilhança entre os resultados da estimativa com os valores calculados pela ANUT (2004). Por exemplo, de acordo com a Tabela 10, o porto de Santos e Vitória receberam pelo modal *ex-ante* ferroviário, respectivamente, 64,4% e 100% do TTE pertinente ao código do capítulo NCM 12. Assim, Santos recebeu 35,6% do TTE pelo modal *ex-ante* rodoviário, enquanto que Vitória não apresentou estimativa residual. Essas porcentagens estão próximas às calculadas pela ANUT (2004), ou seja, os portos Santos e Vitória, receberam, respectivamente, 65,6% e 100% do total de toneladas exportadas por ferrovia em 2003 (Tabela 12).

Como forma de verificar também a consistência desse trabalho, uma das estimativas foi comparada com os resultados da ANUT (2004). Nessa, destaca que 43,2% do total das toneladas exportadas do complexo de soja no corredor Sul (porto de Paranaguá, São Francisco do Sul e Rio Grande) foram transportadas por ferrovias, enquanto que nesse trabalho registrou-se 44,2%. Logo, os valores (%) estão muito próximos (Tabela 11<sup>62</sup>).

Uma deficiência observada nos resultados da Tabela 10 referiu-se aos capítulos NCMs vinculados ao setor siderúrgico nos principais locais de embarque. Isto se deve, como destacado em nota na referida tabela, à falta de distinção dos mercados (interno e externo) das mercadorias transportadas desse setor pelas concessionárias com destino aos portos de Santos, Rio de Janeiro, Sepetiba e Vitória. Assim, a estimativa do modal *ex-ante* de transporte para esse setor, baseou-se nas informações da ANUT (2005).

---

<sup>60</sup> As mercadorias da extrativa mineral, em particular, minérios, escórias e cinzas que registraram uma concentração de 56,2% do TTE (Tabela 7), foram embarcadas 99,9% pelos portos: Sepetiba (Itaguaí), São Luiz (terminal ponta da madeira) e Vitória. Com exceção do Porto de São Luiz que apresentou 7% do TTE pelo modal *ex-ante* rodoviário (participação residual), os outros portos receberam pelas ferrovias, quase a totalidade (99,9%) das suas exportações (Tabela 10). É importante salientar que 96,78% do total da exportação desse capítulo NCM, corresponde a minério de ferro.

<sup>61</sup> Os produtos do agronegócio que correspondem, principalmente, ao complexo da soja, milho, trigo, açúcar, café, carnes e adubos e fertilizantes, representaram 18,6% do total das toneladas exportadas em 2003. Os principais locais de embarque efetivo foram: Santos (34,4%), Paranaguá (31,3%), Rio Grande (11,3%), Vitória (5,9%), São Francisco do Sul (4,6%) e Maceió (2,9%),

<sup>62</sup> O resultado final da estimativa dos modais *ex-ante* de transporte para as exportações do modal *ex-post* marítimo (2003) dos capítulos NCM e dos portos mais representativos, foram relacionadas na Tabela 11 (a tabela completa está no Anexo 2).

Tabela 12 - Estimativa do modal *ex-ante* e o TTE (marítima) dos principais capítulos NCM e portos (2003).

| Capítulo NCM  | Modal <i>ex-ante</i> (%) e TTE | Aratu   | Paranaguá | Rio de Janeiro | Sepetiba | Rio Grande | Santos  | São Francisco do Sul | São Luis | Vitória  | Outros portos <sup>1</sup> | Total Geral |
|---|--------------------------------|---------|-----------|----------------|----------|------------|---------|----------------------|----------|----------|----------------------------|-------------|
| MINÉRIOS, ESCÓRIAS E CINZAS                                 | Rodoviário                     | 100,0   | 0,0       | 0,1            | 1,3      | 0,0        | 2,1     | 0,0                  | 7,2      | 0,0      | 100,0                      | 2,3         |
|   | Ferrovário                     | 0,0     | 0,0       | 99,9           | 98,7     | 0,0        | 97,9    | 0,0                  | 92,8     | 100,0    | 0,0                        | 97,7        |
|   | Fluvial                        | 0,0     | 0,0       | 0,0            | 0,0      | 0,0        | 0,0     | 0,0                  | 0,0      | 0,0      | 0,0                        | 0,0         |
|   | TTE                            | 30410   | 0         | 12792          | 41576034 | 0          | 57366   | 0                    | 48359602 | 83914254 | 912                        | 173951370   |
| COMBUSTÍVEIS MINERAIS, ÓLEOS MINERAIS, ETC., CERAS MINERAIS | Rodoviário                     | 100,0   | 0,0       | 100,0          | 100,0    | 44,7       | 100,0   | 0,0                  | 0,0      | 28,2     | 100,0                      | 99,9        |
|   | Ferrovário                     | 0,0     | 100,0     | 0,0            | 0,0      | 32,8       | 0,0     | 0,0                  | 0,0      | 71,8     | 0,0                        | 0,1         |
|   | Fluvial                        | 0,0     | 0,0       | 0,0            | 0,0      | 22,6       | 0,0     | 0,0                  | 0,0      | 0,0      | 0,0                        | 0,0         |
|   | TTE                            | 2395955 | 8320      | 1071939        | 5653120  | 28877      | 2633552 | 0                    | 0        | 739      | 9466159                    | 21258662    |
| SEMENTES E FRUTOS OLEAGINOSOS, GRÃOS, SEMENTES, ETC.        | Rodoviário                     | 0,0     | 38,2      | 100,0          | 0,0      | 78,8       | 35,6    | 50,4                 | 0,0      | 0,0      | 17,8                       | 39,8        |
|   | Ferrovário                     | 0,0     | 61,8      | 0,0            | 0,0      | 8,7        | 64,4    | 49,7                 | 100,0    | 100,0    | 0,0                        | 53,9        |
|   | Fluvial                        | 0,0     | 0,0       | 0,0            | 0,0      | 12,6       | 0,0     | 0,0                  | 0,0      | 0,0      | 82,2                       | 6,3         |
|   | TTE                            | 0       | 5734672   | 267            | 0        | 3753966    | 5722028 | 846407               | 889818   | 1649507  | 916026                     | 19512690    |
| FERRO FUNDIDO, FERRO E AÇO                                  | Rodoviário                     | 0,0     | 65,2      | 22,7           | 22,7     | 22,7       | 22,7    | 100,0                | 0,0      | 22,7     | 93,1                       | 22,5        |
|   | Ferrovário                     | 0,0     | 34,8      | 77,3           | 77,3     | 77,3       | 77,3    | 0,0                  | 100,0    | 77,3     | 6,9                        | 77,5        |
|   | Fluvial                        | 0,0     | 0,0       | 0,0            | 0,0      | 0,0        | 0,0     | 0,0                  | 0,0      | 0,0      | 0,0                        | 0,0         |
|   | TTE                            | 0       | 17238     | 1730465        | 1310188  | 4182       | 1611111 | 16804                | 1991315  | 9927959  | 571894                     | 17181156    |
| RESÍDUOS E DESPERDÍCIOS DAS INDUSTRIAS ALIMENTARES, ETC.    | Rodoviário                     | 0,0     | 94,1      | 100,0          | 100,0    | 62,1       | 94,7    | 100,0                | 0,0      | 93,6     | 97,0                       | 90,6        |
|   | Ferrovário                     | 0,0     | 5,9       | 0,0            | 0,0      | 15,3       | 5,3     | 0,0                  | 0,0      | 6,4      | 0,0                        | 6,4         |
|   | Fluvial                        | 0,0     | 0,0       | 0,0            | 0,0      | 22,6       | 0,0     | 0,0                  | 0,0      | 0,0      | 3,0                        | 3,0         |
|   | TTE                            | 0       | 5984966   | 81             | 8        | 1828863    | 3876027 | 603840               | 0        | 1340694  | 904991                     | 14539472    |
| AÇÚCARES E PRODUTOS DE CONFEITARIA                          | Rodoviário                     | 0,0     | 36,5      | 100,0          | 100,0    | 100,0      | 96,2    | 100,0                | 0,0      | 91,0     | 99,4                       | 88,8        |
|   | Ferrovário                     | 0,0     | 63,5      | 0,0            | 0,0      | 0,0        | 3,8     | 0,0                  | 0,0      | 9,0      | 0,6                        | 11,2        |
|   | Fluvial                        | 0,0     | 0,0       | 0,0            | 0,0      | 0,0        | 0,0     | 0,0                  | 0,0      | 0,0      | 0,0                        | 0,0         |
|   | TTE                            | 0       | 1740840   | 3260           | 353      | 20434      | 8782197 | 4814                 | 0        | 146082   | 2362744                    | 13060723    |
| MADEIRA, CARVÃO VEGETAL E OBRAS DE MADEIRA                  | Rodoviário                     | 0,0     | 98,4      | 100,0          | 100,0    | 64,6       | 87,8    | 100,0                | 0,0      | 0,0      | 83,9                       | 86,4        |
|   | Ferrovário                     | 0,0     | 1,6       | 0,0            | 0,0      | 0,0        | 12,2    | 0,0                  | 100,0    | 100,0    | 0,0                        | 1,1         |
|   | Fluvial                        | 0,0     | 0,0       | 0,0            | 0,0      | 35,4       | 0,0     | 0,0                  | 0,0      | 0,0      | 16,1                       | 12,5        |
|   | TTE                            | 0       | 1584874   | 18639          | 15       | 950518     | 145781  | 620480               | 5985     | 14132    | 2307319                    | 5647744     |
| TRANSAÇÕES ESPECIAIS  | Rodoviário                     | 100,0   | 0,0       | 100,0          | 100,0    | 100,0      | 100,0   | 100,0                | 100,0    | 28,2     | 97,6                       | 81,0        |
|   | Ferrovário                     | 0,0     | 100,0     | 0,0            | 0,0      | 0,0        | 0,0     | 0,0                  | 0,0      | 71,8     | 0,0                        | 18,7        |
|   | Fluvial                        | 0,0     | 0,0       | 0,0            | 0,0      | 0,0        | 0,0     | 0,0                  | 0,0      | 0,0      | 2,4                        | 0,2         |
|   | TTE                            | 61785   | 416984    | 486453         | 113546   | 534688     | 1227374 | 968                  | 34239    | 352117   | 345914                     | 3574068     |

continuação



| Capítulo NCM  | Modal ex-<br>ante (%) e<br>TTE | Aratu  | Paranaguá | Rio de<br>Janeiro | Setpetiba | Rio<br>Grande | Santos  | São<br>Francisco<br>do Sul | São Luis | Vitória | Outros<br>portos <sup>1</sup> | Total<br>Geral |
|---|--------------------------------|--------|-----------|-------------------|-----------|---------------|---------|----------------------------|----------|---------|-------------------------------|----------------|
| PASTAS DE MADEIRA OU<br>MATÉRIAS FIBROSAS<br>CELULÓSICAS,ETC. | Rodoviário                     | 0,0    | 100,0     | 100,0             | 0,0       | 77,4          | 100,0   | 100,0                      | 0,0      | 0,0     | 100,0                         | 22,1           |
|   | Ferrovário                     | 0,0    | 0,0       | 0,0               | 0,0       | 0,0           | 0,0     | 0,0                        | 0,0      | 100,0   | 0,0                           | 76,5           |
|   | Fluvial                        | 0,0    | 0,0       | 0,0               | 0,0       | 22,6          | 0,0     | 0,0                        | 0,0      | 0,0     | 0,0                           | 1,4            |
|   | TTE                            | 0      | 4338      | 9034              | 0         | 259488        | 628527  | 12                         | 0        | 3255495 | 99197                         | 4256092        |
| SALENXOFRE,TERRAS E<br>PEDRAS,GESSO,CAL E<br>CIMENTO          | Rodoviário                     | 0,0    | 100,0     | 100,0             | 100,0     | 77,4          | 100,0   | 100,0                      | 0,0      | 0,0     | 57,1                          | 47,0           |
|   | Ferrovário                     | 100,0  | 0,0       | 0,0               | 0,0       | 0,0           | 0,0     | 0,0                        | 0,0      | 100,0   | 0,1                           | 21,8           |
|   | Fluvial                        | 0,0    | 0,0       | 0,0               | 0,0       | 22,6          | 0,0     | 0,0                        | 0,0      | 0,0     | 42,8                          | 31,2           |
|   | TTE                            | 35518  | 176       | 16077             | 51        | 1253          | 157703  | 3943                       | 0        | 684798  | 2414450                       | 3313969        |
| CEREAIS   | Rodoviário                     | 0,0    | 94,1      | 100,0             | 0,0       | 80,5          | 94,7    | 70,2                       | 0,0      | 93,6    | 41,7                          | 88,0           |
|   | Ferrovário                     | 0,0    | 5,9       | 0,0               | 0,0       | 15,3          | 5,3     | 29,8                       | 0,0      | 6,4     | 0,0                           | 10,2           |
|   | Fluvial                        | 0,0    | 0,0       | 0,0               | 0,0       | 4,2           | 0,0     | 0,0                        | 0,0      | 0,0     | 58,3                          | 1,8            |
|   | TTE                            | 0      | 2821693   | 352               | 0         | 138930        | 145922  | 672300                     | 0        | 7486    | 111626                        | 3898310        |
| CARNES E MIUDEZAS,<br>COMESTÍVEIS                             | Rodoviário                     | 0,0    | 97,2      | 89,2              | 0,0       | 87,0          | 89,2    | 89,2                       | 0,0      | 89,2    | 97,5                          | 94,3           |
|   | Ferrovário                     | 0,0    | 2,8       | 10,8              | 0,0       | 8,2           | 10,8    | 10,8                       | 0,0      | 10,8    | 2,4                           | 5,2            |
|   | Fluvial                        | 0,0    | 0,0       | 0,0               | 0,0       | 4,8           | 0,0     | 0,0                        | 0,0      | 0,0     | 0,1                           | 0,5            |
|   | TTE                            | 0      | 484338    | 13156             | 0         | 302523        | 574007  | 179390                     | 0        | 4225    | 1502961                       | 3060601        |
| GORDURAS,ÓLEOS E CERAS<br>ANIMAIS OU VEGETAIS,ETC.            | Rodoviário                     | 100,0  | 76,9      | 100,0             | 100,0     | 66,5          | 34,0    | 48,4                       | 0,0      | 0,0     | 59,2                          | 69,3           |
|   | Ferrovário                     | 0,0    | 23,1      | 0,0               | 0,0       | 10,5          | 66,0    | 51,6                       | 0,0      | 100,0   | 0,0                           | 24,5           |
|   | Fluvial                        | 0,0    | 0,0       | 0,0               | 0,0       | 23,0          | 0,0     | 0,0                        | 0,0      | 0,0     | 40,8                          | 6,1            |
|   | TTE                            | 23569  | 1498476   | 1557              | 14        | 521767        | 30980   | 413112                     | 0        | 0       | 95953                         | 2585429        |
| PRODUTOS QUÍMICOS<br>INORGÂNICOS,ETC.                         | Rodoviário                     | 100,0  | 100,0     | 100,0             | 100,0     | 74,4          | 100,0   | 100,0                      | 94,6     | 1,3     | 17,6                          | 45,0           |
|   | Ferrovário                     | 0,0    | 0,0       | 0,0               | 0,0       | 3,0           | 0,0     | 0,0                        | 3,4      | 98,7    | 0,1                           | 1,6            |
|   | Fluvial                        | 0,0    | 0,0       | 0,0               | 0,0       | 22,6          | 0,0     | 0,0                        | 2,0      | 0,0     | 82,4                          | 53,3           |
|   | TTE                            | 130582 | 13914     | 178655            | 720       | 400           | 79979   | 645                        | 431404   | 23781   | 1550341                       | 2410421        |
| PRODUTOS QUÍMICOS<br>ORGÂNICOS                                | Rodoviário                     | 100,0  | 36,5      | 100,0             | 100,0     | 74,4          | 96,2    | 100,0                      | 0,0      | 1,3     | 99,9                          | 93,8           |
|   | Ferrovário                     | 0,0    | 63,5      | 0,0               | 0,0       | 3,0           | 3,8     | 0,0                        | 0,0      | 98,7    | 0,1                           | 2,9            |
|   | Fluvial                        | 0,0    | 0,0       | 0,0               | 0,0       | 22,6          | 0,0     | 0,0                        | 0,0      | 0,0     | 0,0                           | 3,3            |
|   | TTE                            | 746601 | 55538     | 161050            | 57        | 291325        | 321121  | 0                          | 0        | 0       | 390422                        | 1966114        |
| OUTROS CAPÍTULOS <sup>2</sup>                                 | Rodoviário                     | 80,8   | 2,9       | 20,2              | 23,2      | 7,6           | 13,0    | 2,9                        | 10,4     | 50,0    | 1,3                           | 12,0           |
|   | Ferrovário                     | 0,0    | 0,0       | 0,0               | 0,0       | 10,3          | 0,0     | 0,0                        | 2,0      | 0,0     | 11,4                          | 3,1            |
|   | Fluvial                        | 19,2   | 97,1      | 79,8              | 76,8      | 82,0          | 87,0    | 97,1                       | 87,6     | 50,0    | 87,3                          | 84,9           |
|   | TTE                            | 23348  | 844318    | 1481511           | 41256     | 1437262       | 7629769 | 787521                     | 212685   | 857768  | 3097726                       | 16413166       |

<sup>1</sup> Engloba os portos: Antonina; Aracaju; Areia Branca; Belém; Fortaleza; Ilhéus; Imbituba; Itajaí; João Pessoa (Cabedelo); Macaé; Macapá; Maceió; Manaus; Munguba; Natal; Niterói; Pecém; Porto Alegre; Recife; Recife (Suape); Salvador; Santana; Santarém; São Sebastião.

<sup>2</sup> Corresponde ao restante dos capítulos NCM.

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Agência Nacional de Transporte Terrestre (2007; 2004b), Associação Nacional dos Usuários de Transporte de Carga (2005) e do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (2007).

#### 4.1.2 Estimativa do modal *ex-ante* de transporte para as exportações dos demais modais *ex-post*.

O cálculo da estimativa dos modais *ex-ante* de transporte para as exportações dos modais *ex-post* ferroviário, fluvial, rodoviário e meios próprios se baseou também nos passos (A, B e C) descritos na seção 5.1. Nesse sentido, se identificaram os locais de embarque dessas exportações (passo A), depois os acessos logísticos desses locais (passo B) e, por fim, os possíveis modais *ex-ante* de transporte utilizados pelos capítulos NCMs exportados (passo C).

##### 4.1.2.1 Estimativa do modal *ex-ante* de transporte para as exportações ferroviárias

As exportações realizadas pelo modal *ex-post* ferroviário, que corresponderam a 0,13% do total geral de toneladas exportadas em 2003 (Gráfico 4), foram embarcadas pelos terminais ferroviários: Bauru, Campo Grande, Corumbá e Santana do Livramento, e pelos aeroportos de Uruguaiana e de Vitória (Tabela 13). Para todos esses locais de embarque, admitiu-se que 100% do TTE foram entregues pelo modal *ex-ante* ferroviário.

**Tabela 13 - Participação (%) dos locais de embarque no TTE pelas ferrovias (2003).**

| Capítulo NCM                        | Bauru | Campo Grande | Corumbá | Santana do Livramento | Uruguaiana | Vitória | TTE    |
|-------------------------------------|-------|--------------|---------|-----------------------|------------|---------|--------|
| Ferro fundido,ferro e aço           | 0,0   | 0,0          | 53,6    | 0,0                   | 42,4       | 4,0     | 140443 |
| Aubos ou fertilizantes              | 0,0   | 0,0          | 2,0     | 0,0                   | 98,0       | 0,0     | 138099 |
| Papel e cartão, celulose,etc.       | 0,0   | 0,0          | 40,3    | 0,0                   | 59,7       | 0,0     | 34856  |
| Prod. químicos inorgânicos,etc.     | 0,0   | 0,0          | 10,4    | 0,0                   | 89,6       | 0,0     | 23277  |
| Plásticos e suas obras              | 0,0   | 0,0          | 34,9    | 0,0                   | 65,1       | 0,0     | 16902  |
| Minérios,escorias e cinzas          | 0,0   | 0,0          | 0,0     | 1,2                   | 98,8       | 0,0     | 15601  |
| Madeira,carvão vegetal e mad.       | 0,0   | 0,0          | 0,3     | 0,0                   | 99,7       | 0,0     | 10815  |
| Sal,terras e pedras,gesso,cal, etc. | 0,0   | 1,0          | 17,0    | 0,0                   | 82,0       | 0,0     | 7992   |
| Obras de ferro fund.,ferro ou aço   | 0,0   | 0,0          | 84,5    | 0,0                   | 15,5       | 0,0     | 5707   |
| Reatores,caldeiras,maq.,etc.        | 0,0   | 0,0          | 99,9    | 0,0                   | 0,1        | 0,0     | 5182   |
| Cereais                             | 0,0   | 0,0          | 10,0    | 0,0                   | 90,0       | 0,0     | 3708   |
| Resíduos das ind. alim.,etc.        | 0,0   | 0,0          | 13,1    | 0,0                   | 86,9       | 0,0     | 3222   |
| Produtos farmacêuticos              | 0,0   | 0,0          | 0,8     | 0,0                   | 99,2       | 0,0     | 2816   |
| Produtos div. das ind. químicas     | 0,0   | 0,0          | 59,8    | 0,0                   | 40,2       | 0,0     | 2583   |
| Produtos cerâmicos                  | 0,0   | 0,0          | 81,1    | 0,0                   | 18,9       | 0,0     | 2565   |
| Outros capítulos                    | 0,0   | 0,0          | 74,0    | 0,0                   | 25,9       | 0,0     | 12302  |

Fonte: Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio ( MDIC, 2007).

#### 4.1.2.2 Estimativa do modal *ex-ante* de transporte para as exportações fluviais

As exportações do modal *ex-post* fluvial, que representaram 2,59% do total geral de toneladas exportadas em 2003 (Gráfico 4), foram embarcadas, principalmente, por Santarém (58,03%), Corumbá (27,40%) e Monte Dourado [terminal marítimo (12,12%)]. Nesse tipo de exportação, os produtos relacionados à extrativa mineral [capítulo NCM: minérios, escórias e cinzas (80,2% do TTE) e sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento (8,99% do TTE)] foram os mais significativos (89,2% do TTE) (Tabela 14).

**Tabela 14 - Participação (%) dos locais de embarque e modais *ex-ante* sobre o total de toneladas exportadas (TTE) por fluvial (2003).**

| Capítulo NCM                               | Cáceres    | Corumbá     | Monte Dourado | Murtinho   | Santarém    | Outros locais <sup>1</sup> | TTE            | Modal <i>ex-ante</i> <sup>2</sup> |             |             |
|--|------------|-------------|---------------|------------|-------------|----------------------------|----------------|-----------------------------------|-------------|-------------|
|  |            |             |               |            |             |                            |                | Rod.                              | Fer.        | Fluv.       |
| Minérios,escórias e cinzas.                | 0,0        | 30,8        | 1,1           | 0,0        | 68,2        | 0,0                        | 6681182        | 69,0                              | 30,1        | 1,0         |
| Sal,terras e pedras, gesso,cal, etc.       | 0,0        | 15,1        | 84,4          | 0,0        | 0,0         | 0,5                        | 748509         | 15,8                              | 3,3         | 80,9        |
| Sementes e frutos oleag.grãos,etc.         | 11,5       | 22,4        | 0,0           | 14,0       | 52,1        | 0,0                        | 406121         | 87,4                              | 0,0         | 12,6        |
| Pastas de madeira ou m. fibrosas cel.,etc. | 0,0        | 0,0         | 100,0         | 0,0        | 0,0         | 0,0                        | 306915         | 10,0                              | 0,0         | 90,0        |
| Madeira,carvão vegetal e obras.            | 0,0        | 0,0         | 0,0           | 0,0        | 99,0        | 1,0                        | 66143          | 12,0                              | 0,0         | 88,0        |
| Açúcares e produtos de confeitaria.        | 0,0        | 0,0         | 0,0           | 100,0      | 0,0         | 0,0                        | 52091          | 10,0                              | 0,0         | 90,0        |
| Comb. minerais, óleos minerais,etc.        | 0,0        | 0,0         | 0,0           | 0,0        | 0,0         | 100,0                      | 22268          | 10,0                              | 0,0         | 90,0        |
| Ferro fundido,ferro e aço.                 | 0,0        | 100,0       | 0,0           | 0,0        | 0,0         | 0,0                        | 21098          | 23,0                              | 77,0        | 0,0         |
| Cereais                                    | 0,0        | 0,0         | 0,0           | 100,0      | 0,0         | 0,0                        | 20132          | 10,0                              | 0,0         | 90,0        |
| Gorduras,óleos e ceras anim. ou veg.,      | 0,0        | 0,0         | 0,0           | 0,0        | 0,0         | 100,0                      | 1159           | 61,6                              | 0,0         | 38,4        |
| Transações especiais                       | 0,0        | 0,0         | 0,0           | 0,0        | 0,0         | 100,0                      | 256            | 97,8                              | 0,0         | 2,2         |
| Produtos cerâmicos                         | 0,0        | 0,0         | 0,0           | 0,0        | 0,0         | 100,0                      | 183            | 100,0                             | 0,0         | 0,0         |
| Ferramentas,artefatos, metais comuns       | 0,0        | 0,0         | 0,0           | 0,0        | 0,0         | 100,0                      | 30             | 100,0                             | 0,0         | 0,0         |
| Calçados,polainas e artefatos e partes.    | 0,0        | 0,0         | 0,0           | 0,0        | 0,0         | 100,0                      | 21             | 100,0                             | 0,0         | 0,0         |
| Reatores nucleares, cald., maq.,           | 0,0        | 12,0        | 0,0           | 0,0        | 0,0         | 88,0                       | 18             | 100,0                             | 0,0         | 0,0         |
| Plásticos e suas obras                     | 0,0        | 0,0         | 0,0           | 0,0        | 0,0         | 100,0                      | 12             | 100,0                             | 0,0         | 0,0         |
| Móveis,mobiliário médico-cirúrgico, etc.   | 0,0        | 0,0         | 0,0           | 0,0        | 68,6        | 31,4                       | 10             | 100,0                             | 0,0         | 0,0         |
| Outros capítulos NCM <sup>3</sup>          | 0,0        | 0,0         | 0,0           | 14,1       | 0,0         | 85,9                       | 9              | 100,0                             | 0,0         | 0,0         |
| <b>Total</b>                               | <b>0,6</b> | <b>27,4</b> | <b>12,1</b>   | <b>1,6</b> | <b>58,0</b> | <b>0,3</b>                 | <b>8326158</b> | <b>61,7</b>                       | <b>24,6</b> | <b>13,7</b> |

<sup>1</sup> Engloba os portos: Belém, Munguba, Tabatinga e Manaus.

<sup>2</sup> Rodoviário (rod.), ferroviário (fer.) e fluvial (fluv.).

<sup>3</sup> Refere-se aos demais capítulos NCM.

Dentre os principais locais de embarque, o porto de Corumbá é o único que registra acesso rodoviário, ferroviário e fluvial. Os demais apresentam exclusivamente acessos fluvial e rodoviário. Além disso, os capítulos NCM exportados pelo porto de Corumbá, com exceção dos cereais [código do capítulo NCM (10)], utilizaram prioritariamente (mais de 50% do TTE) o modal *ex-ante* ferroviário.

Para a estimativa dos modais *ex-ante* do porto de Corumbá referente à extrativa mineral, foi aplicado o mesmo percentual médio da tabela 12 (estimativa das exportações marítimas). Nesse sentido, para o capítulo NCM: minério, escórias e cinzas (26), 97,67% do TTE foram transportados pelo modal *ex-ante* ferroviário, e os restantes (2,33%), pelo rodoviário. De forma semelhante, do TTE do capítulo NCM: sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento, foram distribuídos 47,01% para o modal *ex-ante* rodoviário, 21,80% do ferroviário e 31,18% do fluvial (Tabela 14).

Nesse mesmo porto, envolvendo o capítulo NCM: ferro fundido, ferro e aço (72), a estimativa do modal *ex-ante* de transporte se processou de acordo com as informações da ANUT (2005). Dessa forma, 23% do TTE desse capítulo corresponderam ao modal *ex-ante* rodoviário, e os demais (77%) ao ferroviário.

No capítulo NCM: sementes e frutos oleaginosos, grãos, sementes, etc. (12) do complexo de soja, envolvendo os portos de Corumbá e Santarém, a estimativa se processou de acordo com as informações da ANUT (2004). Nessa, que enfatiza o corredor do Cerrado, destaca-se que os dois portos receberam mercadorias exclusivamente do modal rodoviário. Dessa forma, 100% do TTE desse capítulo NCM foi atribuído ao modal *ex-ante* rodoviário (Tabela 14).

De acordo com a Tabela 14, as exportações fluviais de madeira, carvão vegetal e obras de madeira (capítulo NCM: 44), foram, predominantemente, embarcadas pelo porto de Santarém (98,9% do TTE). Segundo o relatório portuário da ANTAQ (2007), nesse porto, que tem acessos aos rios Tapajós e Amazonas, o volume de movimentação de cargas é, na sua maioria, dependente do modal fluvial (88,3%)<sup>63</sup>.

#### **4.1.2.3 Estimativa do modal *ex-ante* de transporte para as exportações rodoviárias**

Com relação às exportações transportadas pelo modal *ex-post* rodoviário, que representaram 1,23% do total geral das toneladas exportadas em 2003 (Gráfico 4), a

---

<sup>63</sup> De acordo com os dados do MDIC (2007), 72 mil toneladas (6,6 por via marítima e 65,4 por fluvial) foram exportadas por esse porto. Esse valor representa 88,1% do total desembarcados por navegações fluviais (ANTAQ, 2007).

estimativa dos modais *ex-ante* de transporte se processou a partir da identificação dos locais de embarque [aeroporto, rodovia, terminal ferroviário e porto ou terminal fluvial] (Tabela 15).

**Tabela 15 - Participação (%) dos modais *ex-ante* sobre o TTE pelas rodovias (2003).**

| Capítulo NCM   | Modal <i>ex-ante</i> (locais de embarque <sup>1</sup> ) |                        |                    |                  | 30 locais (TTE) |
|--|---|------------------------|--------------------|------------------|-----------------|
|  | Rodoviário (19 locais)                                  | Ferroviário (2 locais) | Fluvial (5 locais) | Aéreo (4 locais) |                 |
| Papel e cartão, obras de pasta celulose, de papel, etc.    | 97,60   | 0,26                   | 2,13               | 0,00             | 453814          |
| Plásticos e suas obras                                     | 94,73   | 3,47                   | 1,80               | 0,00             | 444920          |
| Aubos ou fertilizantes                                     | 74,56   | 1,62                   | 23,82              | 0,00             | 418869          |
| Sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento        | 80,39   | 0,00                   | 19,61              | 0,00             | 208666          |
| Frutas, cascas de cítricos e de melões                     | 95,35   | 0,01                   | 4,65               | 0,00             | 189112          |
| Veículos automóveis, tratores, etc. suas partes/acessórios | 78,71   | 20,13                  | 1,15               | 0,00             | 165411          |
| Reatores nucleares, caldeiras, máquinas, etc., mecânicos   | 75,62   | 22,23                  | 2,15               | 0,00             | 149656          |
| Carnes e miudezas, comestíveis                             | 99,70   | 0,24                   | 0,06               | 0,00             | 149352          |
| Ferro fundido, ferro e aço                                 | 97,96   | 1,82                   | 0,14               | 0,08             | 144833          |
| Produtos cerâmicos   | 97,67   | 0,00                   | 2,33               | 0,00             | 112150          |
| Borracha e suas obras                                      | 78,46   | 13,00                  | 8,54               | 0,00             | 102129          |
| Madeira, carvão vegetal e obras de madeira                 | 98,63   | 1,10                   | 0,27               | 0,00             | 77785           |
| Açúcares e produtos de confeitaria                         | 95,60   | 0,00                   | 4,40               | 0,00             | 74808           |
| Algodão  | 98,73   | 0,00                   | 1,27               | 0,00             | 73152           |
| Outros capítulos NCM                                       | 95,50   | 2,19                   | 2,31               | 0,00             | 1193522         |
| <b>Total</b>   | <b>91,17</b>  | <b>3,37</b>            | <b>5,45</b>        | <b>0,00</b>      | <b>3958179</b>  |

<sup>1</sup> Os locais rodoviários: Bagé, Brasília, Itajaí, Chuí, Corumbá, Dionísio Cerqueira, Foz do Iguaçu, Guajará-Mirim, Jaguarão, Joinville, Mundo Novo (Coronel Renato), Pacaraima, Ponta Porã, Santana do Livramento, Uruguiana, São Paulo (correio), e Quarai; os ferroviários: São Borja e São José dos Campos; os portos e/ou terminais hidroviários: Cáceres, Guairá, Murtinho, Xavier e Santa Helena; e os aeroportos de Campinas, Curitiba, São Paulo e Vitória.

Fonte: Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (MDIC, 2007).

Nesse sentido, para as exportações rodoviárias (modal *ex-post*) embarcadas nos aeroportos, admitiu-se que 100% do TTE foram recebidos pelo modal *ex-ante* aéreo (Tabela 15). Da mesma forma, nos locais de embarque nas rodovias, considerou-se que 100% do TTE foram recebidos pelo modal *ex-ante* rodoviário. Essas generalizações também foram empregadas aos demais tipos de locais da Tabela 15 [hidroviário (modal *ex-ante* fluvial) e terminal ferroviário (modal *ex-ante* ferroviário)]. Assim, a identificação do local de embarque definiu a participação exclusiva de um respectivo modal *ex-ante* de transporte no TTE.

#### 4.1.2.4 Estimativa do modal *ex-ante* de transporte para as exportações de meios próprios.

Nas exportações transportadas por meios próprios, que registraram uma participação de 0,49% do total geral de toneladas exportadas em 2003, redefiniu-se o tipo de modal *ex-post* de transporte utilizado (marítimo, ferroviário, fluvial, aéreo e rodoviário). Para isto, foram

identificados os locais de embarque e, em seguida, atribuídos os modais *ex-post* correspondentes<sup>64</sup> (Tabela 16).

**Tabela 16 - Redefinição dos modais *ex-post* das exportações transportadas por meios próprios (TTE - 2003).**

| Descrição do Capítulo NCM                               | Modal <i>ex-post</i> de transporte ou tipo de exportação <sup>1</sup> |             |          |         |         |
|---|---|-------------|----------|---------|---------|
|   | Rodoviário  | Ferroviário | Marítimo | Fluvial | Aéreo   |
| Transações especiais                                    | 11664   | 219         | 10723    | 0       | 1381689 |
| Embarcações e estruturas flutuantes                     | 1   | 0           | 19860    | 6       | 42660   |
| Obras de pedra,gesso,cimento,amianto,mica,etc.          | 19471   | 95          | 0        | 0       | 112     |
| Produtos cerâmicos                                      | 14574   | 127         | 0        | 0       | 67      |
| Açúcares e produtos de confeitaria                      | 8485  | 315         | 0        | 77      | 305     |
| Reatores nucleares,caldeiras,maquinas,etc.,mecânicos    | 363   | 21          | 6478     | 15      | 326     |
| Bebidas,líquidos alcoólicos e vinagres                  | 906   | 1441        | 0        | 1906    | 2439    |
| Gorduras,óleos e ceras animais ou vegetais,etc.         | 5465  | 31          | 0        | 0       | 122     |
| Plásticos e suas obras                                  | 518   | 18          | 3589     | 7       | 140     |
| Ferro fundido,ferro e aço                               | 1928  | 159         | 0        | 0       | 499     |
| Sabões,agentes orgânicos de superfície,etc.             | 595   | 356         | 0        | 103     | 1526    |
| Obras de ferro fundido,ferro ou aço                     | 1117  | 73          | 921      | 1       | 241     |
| Extratos tanantes e tintoriais,taninos e derivados,etc. | 2070  | 10          | 0        | 1       | 135     |
| Sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento     | 1903  | 0           | 0        | 0       | 202     |
| Outros capítulos NCM                                    | 4653  | 1312        | 364      | 839     | 5778    |

<sup>1</sup> 14 locais rodoviários [Bagé, Boa Vista, Brasília, Foz do Iguaçu, Governador Valadares, Guajará-Mirim, Limeira, Mundo Novo, Parnamirim, Quaraí, Uberlândia, Vitória da Conquista e Chuí], 7 terminais ferroviários (Santana do livramento, Bauru, Campo Grande, São José dos Campos, Ribeirão Preto, São Paulo e Uberaba), 16 portos marítimos (Aratu, Belém, Fortaleza, Ilhéus, Imbituba, Itajai, João Pessoa, Manaus, Recife, Sepetiba, Rio Grande, Santos, São Francisco do sul, São Sebastião, Munguba e Niterói) e 23 aeroportos (Aracaju, Belém, Belo Horizonte, Campinas, São Paulo, Vitória, Corumbá, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Jaguarão, João Pessoa, Macapá, Maceió, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Luís, Ponta Porá e Brasília).

Fonte: Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (MDIC, 2007).

Com o total de toneladas exportadas de cada modal *ex-post* (Tabela 16), estimou-se a participação (%) dos modais *ex-ante* de transporte. Nessa estimativa, utilizaram-se, respectivamente, os resultados apurados das Tabelas 12, 13, 14 e 15 para as exportações marítima, ferroviária, fluvial e rodoviária.<sup>65</sup> No caso do modal *ex-post* aéreo, atribuiu-se, como anteriormente discutido, 100% do TTE para o modal *ex-ante* rodoviário.

O resultado final das estimativas do modal *ex-ante* de transporte, que envolveu os valores das exportações (Tabela 16) de cada modal *ex-post*, está exposto na Tabela 17.

<sup>64</sup> Por exemplo, nas exportações dos meios próprios embarcadas por terminais ferroviários, admitiu-se que o modal *ex-post* utilizado foi o ferroviário (Tabela 16).

<sup>65</sup> O Anexo 3 relaciona os percentuais dos modais *ex-ante* de transporte de cada modal *ex-post*.

**Tabela 17 - Participação (%) dos modais *ex-ante* sobre o TTE (2003).**

| Descrição do Capítulo NCM                                  | Rodoviário   | Ferroviário | Fluvial     | Aéreo       | TTE            |
|--|--------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
| Transações especiais                                       | 99,27        | 0,16        | 0,57        | 0,00        | 1404296        |
| Embarcações e estruturas flutuantes                        | 99,40        | 0,00        | 0,60        | 0,00        | 62526          |
| Obras de pedra,gesso,cimento,amianto,mica,etc.             | 97,86        | 0,51        | 1,63        | 0,00        | 19679          |
| Produtos cerâmicos   | 96,85        | 0,86        | 2,28        | 0,00        | 14769          |
| Açúcares e produtos de confeitaria                         | 91,75        | 3,43        | 4,83        | 0,00        | 9181           |
| Reatores nucleares,caldeiras,maquinas,etc.,mecânicos       | 98,43        | 1,47        | 0,11        | 0,00        | 7204           |
| Bebidas,líquidos alcoólicos e vinagres                     | 67,08        | 28,60       | 4,32        | 0,00        | 6692           |
| Gorduras,óleos e ceras animais ou vegetais,etc.            | 85,61        | 12,80       | 1,59        | 0,00        | 5618           |
| Plásticos e suas obras                                     | 82,53        | 9,74        | 7,73        | 0,00        | 4271           |
| Ferro fundido,ferro e aço                                  | 92,33        | 7,51        | 0,10        | 0,06        | 2586           |
| Sabões,agentes orgânicos de superfície,etc.                | 83,60        | 15,67       | 0,72        | 0,00        | 2580           |
| Obras de ferro fundido,ferro ou aço                        | 66,69        | 32,31       | 1,00        | 0,00        | 2352           |
| Extratos tanantes e tintoriais,taninos e derivados,etc.    | 95,45        | 1,80        | 2,76        | 0,00        | 2216           |
| Sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento        | 82,24        | 0,00        | 17,76       | 0,00        | 2105           |
| Preparações de produtos hortícolas, de frutas, etc.        | 78,76        | 20,30       | 0,94        | 0,00        | 1331           |
| Aeronaves e outros aparelhos aéreos, etc. e suas partes    | 84,56        | 15,44       | 0,00        | 0,00        | 1330           |
| Produtos da indústria de moagem, malte, amidos, etc.       | 99,86        | 0,00        | 0,14        | 0,00        | 1138           |
| Preparações a base de cereais, farinhas, amidos, etc.      | 88,72        | 9,15        | 2,12        | 0,00        | 956            |
| Preparações alimentícias diversas                          | 69,42        | 30,17       | 0,41        | 0,00        | 891            |
| Papel e cartão, obras de pasta de celulose, de papel, etc. | 81,07        | 18,26       | 0,67        | 0,00        | 856            |
| Produtos diversos das indústrias químicas                  | 96,46        | 3,18        | 0,36        | 0,01        | 820            |
| Outros capítulos NCM                                       | 85,84        | 11,11       | 3,05        | 0,00        | 5623           |
| <b>Total</b>   | <b>98,72</b> | <b>0,57</b> | <b>0,70</b> | <b>0,00</b> | <b>1559021</b> |

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT, 2007) e do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (MDIC, 2007).

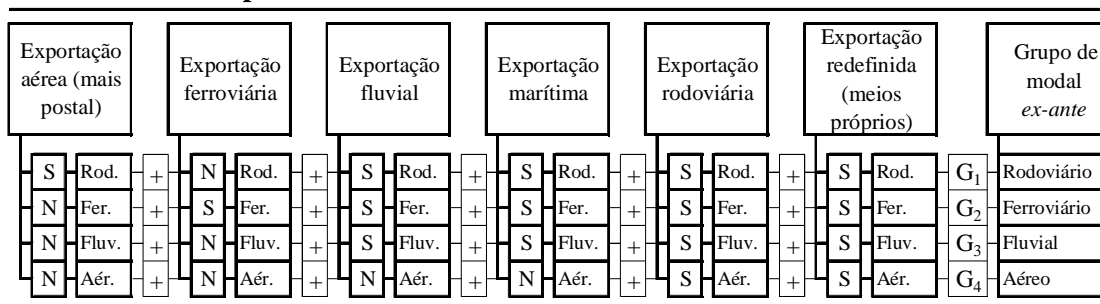
Com as estimativas dos modais *ex-ante* calculadas para os capítulos NCMs exportados pelos modais *ex-post* marítimos, aéreos, ferroviários, fluviais e rodoviários em 2003, falta realizar suas agregações. Essa atividade será abordada na próxima seção.

#### 4.2 AGREGAÇÃO DOS VALORES DA ESTIMATIVA DO MODAL *EX-ANTE* COM O MODAL *EX-POST* DE TRANSPORTE

As estimativas dos modais *ex-ante* de transporte para cada exportação do modal *ex-post*, fornecem as toneladas transportadas (TT) até os locais de embarque, ou seja, com os percentuais estimados sobre TTE (modal *ex-post*) de cada modal *ex-ante*, identificou-se o volume transportado até esses locais. Com isto, para melhor captar o quanto o fluxo das exportações requer dos principais modais de transporte, realizou-se a agregação das toneladas transportadas entre esses modais (modal *ex-ante* e *ex-post*).

Nessa atividade, primeiro foram agrupados os valores estimados (TT) dos modais *ex-ante* de transporte de cada exportação (modal *ex-post*) (Figura 9).

**Figura 9 - Formação de grupo das toneladas transportadas por cada modal *ex-ante* de transporte.<sup>1</sup>**

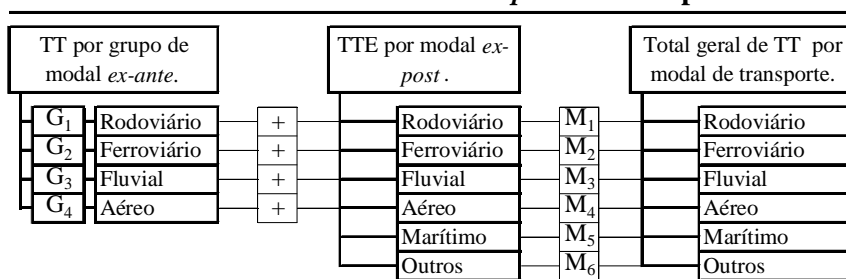


<sup>1</sup> "S" significa que houve valores estimados para o modal *ex-ante*, "N" não.

Fonte: Elaboração própria do autor.

Após a formação dos grupos dos modais *ex-ante* de transporte, os seus valores foram adicionados juntos com os valores (toneladas) dos modais *ex-post* similares (Figura 9), uma vez que o objetivo é captar o uso geral das exportações sobre os modais de transporte.

**Figura 10 - Processo de agregação das toneladas transportadas entre os modais *ex-ante* e *ex-post* de transporte.**



Fonte: Elaboração própria do autor.

As operações matemáticas da Figura 9 e 10 foram realizadas para cada capítulo NCM exportado em 2003. Na Tabela 18 está exposto o resultado final do modal utilizado para o transporte das toneladas dos principais capítulos NCM. A relação completa está no Anexo 4.

Os resultados obtidos da estimativa e da agregação estão estruturados por capítulos NCMs. Assim, perfaz a necessidade de compatibilizar essa estrutura com os setores produtivos tratados no modelo insumo-produto. Essa compatibilização será abordada na próxima seção.



**Tabela 18 - Participação das toneladas transportadas por modal de transporte (2003).**

| Cód.<br>NCM | Capítulo NCM   | M <sub>1</sub><br>(Rod.) | M <sub>2</sub><br>(Fer.) | M <sub>3</sub><br>(Fluv.) | M <sub>4</sub><br>(Aér.) | M <sub>5</sub><br>(marí.) | M <sub>6</sub><br>(out) | Total     |
|-------------|--|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------|
| 26          | Minérios,escorias e cinzas                               | 2,4%                     | 47,6%                    | 1,9%                      | 0,0%                     | 48,1%                     | 0,0%                    | 361311175 |
| 27          | Combustíveis minerais,óleos minerais,etc.ceras min.      | 50,0%                    | 0,0%                     | 0,1%                      | 0,0%                     | 49,8%                     | 0,0%                    | 42681869  |
| 12          | Sementes e frutos oleaginosos,grãos,sementes,etc.        | 20,5%                    | 26,4%                    | 4,2%                      | 0,0%                     | 48,9%                     | 0,0%                    | 39881472  |
| 72          | Ferro fundido,ferro e aço                                | 11,9%                    | 38,9%                    | 0,1%                      | 0,0%                     | 49,1%                     | 0,0%                    | 34981126  |
| 23          | Resíduos e desperdícios das industrias alim. ,etc.       | 45,6%                    | 3,2%                     | 1,5%                      | 0,0%                     | 49,8%                     | 0,0%                    | 29222383  |
| 17          | Açúcares e produtos de confeitaria                       | 44,6%                    | 5,6%                     | 0,4%                      | 0,0%                     | 49,5%                     | 0,0%                    | 26394309  |
| 44          | Madeira,carvão vegetal e obras de madeira                | 43,4%                    | 0,7%                     | 7,2%                      | 0,0%                     | 48,7%                     | 0,0%                    | 11606968  |
| 99          | Transações especiais                                     | 43,2%                    | 6,7%                     | 0,2%                      | 13,9%                    | 36,0%                     | 0,0%                    | 9961635   |
| 47          | Pastas de madeira ou matérias fibrosas celul.,etc.       | 10,8%                    | 35,6%                    | 7,0%                      | 0,0%                     | 46,6%                     | 0,0%                    | 9140880   |
| 25          | Sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento      | 24,0%                    | 8,9%                     | 28,4%                     | 0,0%                     | 38,7%                     | 0,0%                    | 8562859   |
| 10          | Cereais  | 44,0%                    | 5,1%                     | 1,4%                      | 0,0%                     | 49,5%                     | 0,0%                    | 7879186   |
| 2           | Carnes e miudezas,comestíveis                            | 49,6%                    | 2,5%                     | 0,2%                      | 0,1%                     | 47,6%                     | 0,0%                    | 6430312   |
| 15          | Gorduras, óleos e ceras animais ou vegetais, etc.        | 35,3%                    | 12,2%                    | 3,1%                      | 0,0%                     | 49,4%                     | 0,0%                    | 5230460   |
| 28          | Produtos químicos inorgânicos, etc.                      | 24,2%                    | 1,7%                     | 25,8%                     | 0,0%                     | 48,3%                     | 0,0%                    | 4987803   |
| 29          | Produtos químicos orgânicos                              | 48,2%                    | 1,4%                     | 1,6%                      | 0,0%                     | 48,7%                     | 0,0%                    | 4035793   |
| 48          | Papel e cartão, obras de celulose, de papel, etc.        | 47,5%                    | 15,8%                    | 0,4%                      | 0,1%                     | 36,2%                     | 0,0%                    | 3555437   |
| 20          | Preparações de produtos hortícolas, de frutas, etc.      | 45,6%                    | 5,2%                     | 0,0%                      | 0,0%                     | 49,2%                     | 0,0%                    | 3416088   |
| 9           | Café, chá, mate e especiarias                            | 51,8%                    | 0,0%                     | 0,0%                      | 0,0%                     | 48,1%                     | 0,0%                    | 2922171   |
| 69          | Produtos cerâmicos                                       | 54,6%                    | 0,2%                     | 0,1%                      | 0,0%                     | 45,1%                     | 0,0%                    | 2645864   |
| 87          | Veículos automóveis, tratores, etc. suas partes/aces.    | 55,2%                    | 1,5%                     | 0,1%                      | 0,4%                     | 42,7%                     | 0,0%                    | 2447787   |
| 39          | Plásticos e suas obras                                   | 61,0%                    | 5,3%                     | 3,1%                      | 0,1%                     | 30,5%                     | 0,1%                    | 2388115   |
| 84          | Reatores nucleares, caldeiras, máquinas, etc., mecânicos | 54,4%                    | 1,9%                     | 0,1%                      | 1,3%                     | 42,0%                     | 0,2%                    | 2367988   |
| 76          | Alumínio e suas obras                                    | 26,2%                    | 6,9%                     | 18,1%                     | 0,0%                     | 48,8%                     | 0,0%                    | 1943130   |
|             | Outros capítulos NCM                                     | 50,4%                    | 8,0%                     | 1,2%                      | 1,1%                     | 39,3%                     | 0,1%                    | 18233247  |
|             | Total geral  | 17,4%                    | 32,3%                    | 2,4%                      | 0,3%                     | 47,8%                     | 0,0%                    | 642228055 |

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do MDIC (2003) e informações das seções: 4.1.1. e 4.1.2..

#### 4.3 COMPATIBILIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS NCMS COM OS SETORES PRODUTIVOS DO MODELO DE INSUMO-PRODUTO

A compatibilização dos capítulos NCMS com os setores produtivos do modelo de insumo-produto baseou-se em Perobelli *et al.* (2006b). O Quadro 3 relaciona os setores produtivos e os respectivos códigos de capítulos NCMS.

**Quadro 3 - Compatibilização dos capítulos NCMs com os setores produtivos do modelo de insumo-produto.**

| Cód. do setor | Descrição do setor produtivo                       | Código do capítulo NCM                      |
|---------------|--|---|
| 1             | Agropecuária                                       | 1, 5, 6, 7, 8, 10, 12 e 14                  |
| 2             | Extrativa mineral                                  | 25 e 26                                     |
| 3             | Extração de petróleo, gás e outros                 | -   |
| 4             | Minerais não-metálicos                             | 68 e 69                                     |
| 5             | Siderurgia   | 72 e 73                                     |
| 6             | Metalurgia dos não-ferrosos                        | 74, 75, 76, 78, 79 e 80                     |
| 7             | Outros metalúrgicos                                | 81, 82 e 83                                 |
| 8             | Máquinas e tratores                                | 84  |
| 10            | Material elétrico                                  | 85  |
| 11            | Material eletrônico                                | 90, 91 e 92                                 |
| 12            | Automóveis, caminhões e ônibus                     | 87  |
| 13            | Outros veículos, peças e acessórios                | 86, 88 e 89                                 |
| 14            | Madeira e mobiliário                               | 44, 45, 46 e 94                             |
| 15            | Celulose, papel e gráfica                          | 48 e 49                                     |
| 16            | Indústria da borracha                              | 40  |
| 17            | Elementos químicos (não-petroquímicos)             | 28, 29, 31 e 47                             |
| 18            | Refino de petróleo e indústria petroquímica        | 27  |
| 19            | Químicos diversos                                  | 32, 34, 35, 36 e 38                         |
| 20            | Farmacêuticos e perfumaria                         | 30 e 33                                     |
| 21            | Artigos plásticos                                  | 39  |
| 22            | Indústria têxtil                                   | 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59 e 60 |
| 23            | Artigos de vestuário                               | 61, 62, 63, 65, 66 e 67                     |
| 24            | Fabricação de calçados e artigos de couro e peles  | 41, 42, 43 e 64                             |
| 25            | Indústria do café                                  | 9   |
| 26            | Prod. Benef. de origem vegetal                     | 11, 13 e 24                                 |
| 27            | Abate de animais                                   | 2, 3 e 16                                   |
| 28            | Indústria de leite e laticínios                    | 4   |
| 29            | Fabricação de açúcar                               | 17 e 18                                     |
| 30            | Fabricação de óleos vegetais                       | 15  |
| 31            | Outros produtos alimentícios (bebidas e alimentos) | 19, 20, 21, 22 e 23                         |
| 32            | Indústrias diversas                                | 37, 70, 71, 93, 95, 96 e 97                 |
| 33            | Serviços industriais de utilidade pública (SIUP)   | -   |
| 34            | Construção Civil                                   | -   |
| 35            | Comércio   | -   |
| 36            | Transportes  | -   |
| 37            | Comunicações                                       | -   |
| 38            | Instituições financeiras                           | -   |
| 39            | Serviços prestados às famílias                     | -   |
| 40            | Serviços prestados às empresas                     | -   |
| 41            | Aluguel de imóveis                                 | -   |
| 42            | Administração pública                              | -   |
| 43            | Serviços privados não-mercantis                    | -   |

Fonte: Reprodução de Perobelli *et al.* (2006b).

No Quadro 3 observa-se que os setores classificados como *non-tradeables* são incompatíveis, visto que caracteristicamente não comercializam produtos tangíveis para serem transportados pelos modais de transporte. Logo, estes setores não utilizam o transporte de carga brasileiro para a exportação. Dessa forma, estas atividades setoriais serão desconsideradas nos cálculos e análises dos coeficientes de requerimentos.

Com a relação do Quadro 3 e aplicando os valores por modal de cada capítulo NCM da Tabela 18 (seção 5.2.), obtiveram-se as toneladas transportadas por modalidade dos setores compatíveis (Tabela 19).

**Tabela 19 - Participação (%) das toneladas transportadas por modal dos setores produtivos compatíveis (2003).**

| Cód. setor | Descrição do setor produtivo                   | M <sub>1</sub><br>(Rod.) | M <sub>2</sub><br>(Fer.) | M <sub>3</sub><br>(Fluv.) | M <sub>4</sub><br>(Aér.) | M <sub>5</sub><br>(marí.) | M <sub>6</sub><br>(out) | Total     |
|------------|--|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------|
| 1          | Agropecuária                                   | 25,8                     | 22,0                     | 3,6                       | 0,1                      | 48,5                      | 0,0                     | 49923981  |
| 2          | Extrativa mineral                              | 2,9                      | 46,7                     | 2,5                       | 0,0                      | 47,9                      | 0,0                     | 369874034 |
| 4          | Minerais não-metálicos                         | 46,8                     | 7,3                      | 0,1                       | 0,0                      | 45,8                      | 0,0                     | 4168837   |
| 5          | Siderurgia                                     | 12,3                     | 38,7                     | 0,1                       | 0,0                      | 49,0                      | 0,0                     | 36387199  |
| 6          | Metalurgia dos não-ferrosos                    | 30,1                     | 5,9                      | 15,3                      | 0,0                      | 48,7                      | 0,0                     | 2299585   |
| 7          | Outros metalúrgicos                            | 49,5                     | 1,1                      | 0,7                       | 1,8                      | 34,8                      | 12,1                    | 132752    |
| 8          | Máquinas e tratores                            | 54,4                     | 1,9                      | 0,1                       | 1,3                      | 42,0                      | 0,2                     | 2367988   |
| 10         | Material elétrico                              | 53,9                     | 4,5                      | 0,1                       | 2,5                      | 39,0                      | 0,0                     | 714245    |
| 11         | Material eletrônico                            | 57,7                     | 0,8                      | 0,5                       | 11,5                     | 29,4                      | 0,0                     | 27339     |
| 12         | Automóveis, caminhões e ônibus                 | 55,2                     | 1,5                      | 0,1                       | 0,4                      | 42,7                      | 0,0                     | 2447787   |
| 13         | Outros veículos, peças e acessórios            | 50,1                     | 1,8                      | 0,2                       | 26,3                     | 21,6                      | 0,0                     | 169681    |
| 14         | Madeira e mobiliário                           | 44,0                     | 0,9                      | 6,7                       | 0,0                      | 48,4                      | 0,0                     | 12489214  |
| 15         | Celulose, papel e gráfica                      | 47,6                     | 15,8                     | 0,4                       | 0,1                      | 36,2                      | 0,0                     | 3570064   |
| 16         | Indústria da borracha                          | 56,0                     | 1,4                      | 2,9                       | 0,3                      | 39,4                      | 0,0                     | 994432    |
| 17         | Elementos químicos (não-petroquímicos)         | 25,4                     | 19,0                     | 10,8                      | 0,0                      | 44,8                      | 0,0                     | 19418387  |
| 18         | Refino de petróleo e indústria petroquímica    | 50,0                     | 0,0                      | 0,1                       | 0,0                      | 49,8                      | 0,0                     | 42681869  |
| 19         | Químicos diversos                              | 62,1                     | 4,1                      | 1,0                       | 0,4                      | 32,1                      | 0,4                     | 1100347   |
| 20         | Farmacêuticos e perfumaria                     | 57,8                     | 2,3                      | 0,6                       | 1,6                      | 37,8                      | 0,0                     | 322509    |
| 21         | Artigos plásticos                              | 61,0                     | 5,3                      | 3,1                       | 0,1                      | 30,5                      | 0,1                     | 2388115   |
| 22         | Indústria têxtil                               | 60,9                     | 0,3                      | 0,2                       | 0,5                      | 38,2                      | 0,0                     | 1098513   |
| 23         | Artigos de vestuário                           | 55,3                     | 0,1                      | 0,0                       | 7,5                      | 37,1                      | 0,0                     | 162501    |
| 24         | Fabricação de calçados e art. de couro e peles | 46,7                     | 4,1                      | 0,9                       | 3,2                      | 45,1                      | 0,0                     | 808883    |
| 25         | Indústria do café                              | 51,8                     | 0,0                      | 0,0                       | 0,0                      | 48,1                      | 0,0                     | 2922171   |
| 26         | Prod. Benef. de origem vegetal                 | 47,1                     | 3,4                      | 1,9                       | 0,2                      | 47,5                      | 0,0                     | 1202317   |
| 27         | Abate de animais                               | 49,6                     | 2,3                      | 0,3                       | 0,3                      | 47,5                      | 0,0                     | 7106048   |
| 28         | Indústria de leite e laticínios                | 54,8                     | 0,0                      | 0,6                       | 1,0                      | 43,5                      | 0,0                     | 137899    |
| 29         | Fabricação de açúcar                           | 44,7                     | 5,5                      | 0,4                       | 0,0                      | 49,4                      | 0,0                     | 26654533  |
| 30         | Fabricação de óleos vegetais                   | 35,3                     | 12,2                     | 3,1                       | 0,0                      | 49,4                      | 0,0                     | 5230460   |
| 31         | Outros produtos alim. ( bebidas e alimentos)   | 45,6                     | 3,6                      | 1,3                       | 0,0                      | 49,4                      | 0,0                     | 34516518  |
| 32         | Indústrias diversas                            | 58,1                     | 0,9                      | 0,1                       | 0,6                      | 40,3                      | 0,0                     | 948213    |
|            | Total  | 17,0                     | 32,7                     | 2,4                       | 0,0                      | 47,9                      | 0,0                     | 632266420 |

Fonte: Elaboração própria a partir do Quadro 3 e Tabela 18 (seção 4.2.).

Para o setor de Extração de petróleo, gás e outros (3) do modelo de insumo-produto que não foi compatível com os códigos dos capítulos NCMs, conforme o Quadro 3, foi preciso estimar as suas toneladas transportadas. Para isso, calculou-se o seguinte índice:

$$I = \frac{E_c}{T_c} \quad (4-1)$$

em que  $I$ : índice (ou preço) médio de exportação monetária por toneladas transportadas;

$E_c$ : total das exportações monetárias (matriz de insumo-produto) dos setores

compatíveis ( $c$ );

$T_c$  : total de toneladas transportadas dos setores compatíveis ( $c$ ).

Com esse índice, as toneladas transportadas da atividade de Extração de petróleo, gás e outros (3) foram obtidas através da seguinte expressão:

$$T_{nc} = \frac{E_{nc}}{I} \quad (4-2)$$

que na qual  $T_{nc}$  : total de toneladas transportadas do setor ( $nc$ );

$E_{nc}$  : exportação monetária do setor ( $nc$ ).

O total das toneladas transportadas estimadas por este setor foi de 22.280.955. A distribuição dessas toneladas entre os modais de transporte se processou através do percentual médio<sup>66</sup> (total) da Tabela 19.

É importante ressaltar que as análises de demanda dos modais de transporte são realizadas, principalmente, através de uma desagregação por produto ao invés por setor. Tal fato repousa que para uma determinada atividade setorial, pode haver mercadorias que utilizam diferentes modais para o seu transporte. Neste trabalho, primeiramente identificou-se os modais utilizados pelos capítulos NCMs para depois serem compatibilizados com os respectivos setores produtivos. Essa desagregação (capítulos NCMs) minimiza uma possível generalização de demanda dos modais de transporte por setor, mas ainda sim tal limitação persiste, uma vez que, no sistema ALICEweb do MDIC (2007), foram identificadas 8.832 mercadorias nas exportações de 2003.

#### 4.4 TRATAMENTO DOS DADOS (FÍSICOS E MONETÁRIOS) EM BLOCOS COMERCIAIS

Todas as atividades (estimativa, agregação e compatibilização) descritas nas seções anteriores foram também realizadas para cada bloco de comércio (Mercosul, União Européia, Nafta e restante do Mundo).

Na estimativa do modal *ex-ante* de transporte de cada bloco de comércio utilizou-se apenas o passo A (averiguar os locais de embarque efetivo das exportações dos modais *ex-post*). Após esse passo, foram aplicadas as participações (%) de cada modal *ex-ante* de

<sup>66</sup> Esse procedimento foi aplicado em Perobelli *et al.* (2006b). O percentual se distribuiu da seguinte forma: rodoviário: 17,0%, ferroviário: 32,7%, fluvial: 2,4%, aéreo: 0,0%, marítimo: 47,9% e outros: 0,0%.

transporte para cada local de embarque das Tabelas 12 (marítimo), 13 (ferroviário), 14 (fluvial), 15 (rodoviário). Isso é válido porque todos os locais de embarque e seus acessos logísticos foram considerados quando calculada a estimativa dos modais *ex-ante* de transporte do total geral (exportado).

A agregação entre os modais *ex-ante* e *ex-post* de transporte para cada bloco de comércio, foi similarmemente realizada de acordo com os procedimentos matemáticos demonstrados na Figura 9 e 10 (*vide* seção 4.2). Com esses valores agregados, aplicou-se a mesma compatibilização descrita na seção anterior.

Para calcular os resultados da estimativa e agregação do restante do Mundo, deduziram-se do total geral (exportado) os demais e respectivos resultados dos blocos comerciais. Assim, a estimativa do modal *ex-ante* do restante do Mundo é igual à diferença entre a estimativa do total geral com as dos demais blocos comerciais. De forma similar, a agregação dos resultados desse bloco comercial também se processou pela diferença. Para a compatibilização dos resultados, aplicou-se a descrita no Quadro 3 da seção anterior. Dessa forma, a soma de todos os valores dos blocos de comércio é igual ao total geral exportado em 2003.<sup>67</sup>

Os valores monetários (R\$) no vetor de exportação da matriz de insumo-produto foram separados em quatro blocos comerciais. Para isto, primeiramente, foram compatibilizados os valores em moeda estrangeira (US\$) dos capítulos NCMs com os setores econômicos (Quadro 3). Em seguida, calculou-se o *share* (estrutura - %) por setor de cada bloco comercial do total exportado. Por fim, utilizou-se esse *share* sobre o vetor das exportações [moeda nacional (R\$)] da demanda final. Todo esse procedimento se comprova devido à diferença de moeda entre as exportações dos capítulos NCMs e dos setores produtivos da matriz de insumo-produto.

---

<sup>67</sup> Os resultados da estimativa, agregação e compatibilização de cada bloco de comércio estão apresentados a partir do Anexo 5.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A utilização do modelo fechado de insumo-produto híbrido descrito no capítulo 3 permite computar, no âmbito das exportações, o grau de dependência (ou interação) dos setores produtivos com os modais de transporte (rodoviário, ferroviário, fluvial, aéreo, marítimo e outros) para a economia brasileira.

Essas interações (medidas de intensidade de uso), indicarão, por um lado, o quanto os modais de transportes são requeridos pelos setores produtivos para atender o nível das exportações para o Mercosul, União Européia, Nafta e restante do Mundo. Por outro, permitirá uma avaliação comparativa entre esses blocos comerciais e, implicitamente, uma observação das influências que os efeitos de proximidade<sup>68</sup> e vizinhança<sup>69</sup> exercem sobre o uso dos modais de transporte.

É importante ressaltar que as interações setoriais, representadas pelos coeficientes de requerimentos (total, direto e indireto) de transporte, são tratadas sob a ótica das vendas nas sub-matrizes  $AE_R$ ,  $RE_R$  e  $QE_R$  do modelo de insumo-produto de cada bloco comercial.

Os resultados dos coeficientes de requerimentos líquidos totais de cada bloco comercial permitirão detectar os setores econômicos que exercem alto peso sobre a demanda dos modais de transporte. Esses requerimentos, numa etapa posterior, serão decompostos entre seus efeitos diretos e indiretos.

A análise entre os requerimentos diretos e indiretos possibilitará averiguar quais são as atividades setoriais que revelam maior poder de multiplicação sobre a demanda de transporte.

---

<sup>68</sup> *proximity effects.*

<sup>69</sup> *boundary effects.*

Para isto, verificar-se-à a relação requerimentos diretos *versus* indiretos. Quanto menor for essa relação, maior o poder de multiplicação do setor (PEROBELLI *et al.*, 2006a). Assim, os setores com alto peso de demanda (identificados pelos requerimentos líquidos totais) e que exibem uma baixa relação requerimentos diretos *versus* indiretos tendem a exercer as mais fortes pressões sobre os modais de transporte. Em contrapartida, os setores com baixo peso na demanda dos modais de transporte e que apresentam uma alta relação requerimentos diretos *versus* indiretos exercem pequenas pressões sobre esses modais.

Não obstante, podem existir setores que apresentam alto peso na demanda dos modais de transporte e que detêm uma alta relação requerimentos diretos *versus* indiretos. Nesse caso, o setor detém baixo poder de multiplicação sobre a demanda de transporte, embora o seu peso sobre ela seja grande. No outro extremo, também podem existir setores que registram forte poder de multiplicação (baixa relação de requerimentos diretos *versus* indiretos) e que exercem pouco peso na demanda dos modais de transporte.

É por essas razões que a avaliação dos requerimentos líquidos totais por setor não torna suficiente a análise da demanda dos modais de transporte, uma vez que os seus componentes diretos e indiretos podem indicar o poder de multiplicação do setor em questão.

Assim, esse capítulo tem por objetivo analisar e discutir os resultados numéricos oriundos dos coeficientes de requerimento líquidos totais, diretos e indiretos por setor de cada bloco comercial. Para tal, nas quatro primeiras seções serão abordados, respectivamente, os resultados do Mercosul, União Européia, Nafta e restante do Mundo. Em seguida, realizará uma análise comparativa entre esses blocos comerciais. E, por fim, apresentará um resumo dos principais resultados discutidos nas seções anteriores.

Nas quatro primeiras seções, primeiramente, serão apresentados os resultados numéricos dos coeficientes de requerimentos líquidos totais por setor tanto quanto a sua distribuição entre os modais de transporte. Em seguida, serão analisados os resultados dos componentes diretos e indiretos.

## 5.1 MERCOSUL

Os resultados dos coeficientes líquidos totais e seus efeitos diretos e indiretos consideram os seguintes países do Mercado Comum do Sul (Mercosul): Argentina, Paraguai e Uruguai.

### 5.1.1 Requerimentos líquidos totais de transporte

A Tabela 20 expõe os valores numéricos absolutos dos coeficientes de requerimentos líquidos totais dos 31 setores<sup>70</sup> de atividade por modal de transporte. A ausência do modal “outros” se deve a sua não utilização para as exportações do Mercosul em 2003.

**Tabela 20 - Requerimento líquido total de transporte (Mercosul).**

| Cod. Setores   | Rodoviário     | Ferroviário    | Fluvial        | Aéreo          | Marítimo       | Total   |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| 1 Agropecuária   | 0,00517        | 0,00223        | 0,00106        | 0,00001        | 0,00219        | 0,01066 |
| 2 Extrativa mineral                                    | <b>0,04024</b> | <b>0,40623</b> | <b>0,12226</b> | 0,00003        | <b>0,30273</b> | 0,87150 |
| 3 Extração de petróleo, gás e outros                   | 0,00634        | 0,00663        | 0,00211        | 0,00001        | 0,00571        | 0,02080 |
| 4 Minerais não-metálicos                               | 0,01447        | <b>0,01516</b> | <b>0,00464</b> | 0,00001        | <b>0,01214</b> | 0,04642 |
| 5 Siderurgia   | 0,01275        | <b>0,02464</b> | <b>0,00606</b> | 0,00002        | <b>0,01870</b> | 0,06218 |
| 6 Metalurgia dos não-ferrosos                          | 0,01055        | <b>0,02602</b> | <b>0,00809</b> | 0,00001        | <b>0,02134</b> | 0,06601 |
| 7 Outros metalúrgicos                                  | 0,00710        | <b>0,01183</b> | 0,00314        | 0,00002        | 0,00940        | 0,03149 |
| 8 Máquinas e tratores                                  | 0,00617        | 0,00418        | 0,00105        | 0,00002        | 0,00357        | 0,01500 |
| 10 Material elétrico                                   | 0,01045        | 0,00748        | 0,00208        | <b>0,00006</b> | 0,00669        | 0,02676 |
| 11 Material eletrônico                                 | 0,00386        | 0,00319        | 0,00093        | 0,00002        | 0,00277        | 0,01077 |
| 12 Automóveis, caminhões e ônibus                      | 0,01316        | 0,00531        | 0,00127        | 0,00002        | 0,00725        | 0,02700 |
| 13 Outros veículos, peças e acessórios                 | 0,00507        | 0,00603        | 0,00167        | 0,00001        | 0,00503        | 0,01781 |
| 14 Madeira e mobiliário                                | 0,01113        | 0,00247        | 0,00066        | 0,00001        | 0,00201        | 0,01629 |
| 15 Celulose, papel e gráfica                           | <b>0,01814</b> | 0,00339        | 0,00091        | 0,00002        | 0,00288        | 0,02534 |
| 16 Indústria da borracha                               | 0,01502        | 0,00278        | 0,00116        | 0,00001        | 0,00443        | 0,02340 |
| 17 Elementos químicos (não-petroquímicos)              | <b>0,05141</b> | <b>0,01855</b> | <b>0,01022</b> | 0,00001        | <b>0,03149</b> | 0,11168 |
| 18 Refino de petróleo e indústria petroquímica         | 0,00464        | 0,00302        | 0,00104        | 0,00001        | 0,00340        | 0,01211 |
| 19 Químicos diversos                                   | 0,01496        | 0,00629        | 0,00228        | <b>0,00007</b> | 0,00760        | 0,03120 |
| 20 Farmacêuticos e perfumaria                          | 0,00881        | 0,00355        | 0,00132        | <b>0,00004</b> | 0,00422        | 0,01795 |
| 21 Artigos plásticos                                   | <b>0,04474</b> | 0,00449        | 0,00075        | 0,00003        | 0,00610        | 0,05612 |
| 22 Indústria têxtil                                    | <b>0,01626</b> | 0,00195        | 0,00069        | 0,00004        | 0,00428        | 0,02321 |
| 23 Artigos de vestuário                                | 0,00704        | 0,00100        | 0,00035        | 0,00003        | 0,00199        | 0,01041 |
| 24 Fabricação de calçados e artigos de couro e peles   | 0,00795        | 0,00175        | 0,00059        | 0,00002        | 0,00243        | 0,01275 |
| 25 Indústria do café                                   | 0,01160        | 0,00156        | 0,00067        | 0,00001        | 0,00273        | 0,01657 |
| 26 Prod. Benef. de origem vegetal                      | 0,00541        | 0,00188        | 0,00081        | 0,00003        | 0,00186        | 0,00999 |
| 27 Abate de animais                                    | 0,00718        | 0,00204        | 0,00088        | 0,00001        | 0,00202        | 0,01213 |
| 28 Indústria de leite e laticínios                     | 0,00528        | 0,00177        | 0,00076        | 0,00002        | 0,00177        | 0,00960 |
| 29 Fabricação de açúcar                                | <b>0,01572</b> | 0,00252        | <b>0,00560</b> | 0,00003        | <b>0,00313</b> | 0,02699 |
| 30 Fabricação de óleos vegetais                        | 0,00536        | 0,00197        | 0,00082        | 0,00001        | 0,00201        | 0,01017 |
| 31 Outros produtos alimentícios ( bebidas e alimentos) | 0,01030        | 0,00345        | 0,00143        | <b>0,00008</b> | 0,00320        | 0,01845 |
| 32 Indústrias diversas                                 | 0,01224        | <b>0,01261</b> | <b>0,00383</b> | 0,00003        | <b>0,01065</b> | 0,03936 |

Fonte: Elaboração do autor.

Os resultados numéricos dos requerimentos da Tabela 20 indicam que, para atender às exportações do Mercosul, os setores de atividade que mais tendem a demandar o modal rodoviário são Elementos químicos (17), Artigos plásticos (21) e Extrativa mineral (2). Esses três setores exibem coeficientes de requerimentos líquidos totais superiores a 0,04. Tal

<sup>70</sup> OS setores *non-tradeables* [SIUP (33), Construção Civil (34), Comércio (35), Transportes (36), Comunicações (37), Instituições financeiras (38), Serviços prestados às famílias (39), Serviços prestados às empresas (40), Aluguel de imóveis (41), Administração pública (42) e Serviços privados não-mercantis (43)] foram desconsiderados devido a não demandar o transporte de carga brasileiro. Para detalhes, consultar o capítulo 4 (seção 4.3).



número indica que, quando há uma variação em uma unidade monetária dos demais componentes da demanda final, os setores tendem a provocar, direta e indiretamente, um transporte em mais de 0,04 toneladas de mercadorias pelo modal rodoviário. Outros setores, como Celulose, papel e gráfica (15), Indústria têxtil (22) e Fabricação de açúcar (29), também se destacam pela sua intensidade de uso, embora em patamares inferiores.

No modal ferroviário, o setor que exerce forte peso, com o valor máximo de requerimento (0,40) é o Extrativo mineral (2). Nesse setor, do total de toneladas transportadas para o Mercosul, 99,2% representam minérios, escórias e cinzas. Além disso, é possível listar outros setores com pesos consideráveis (valores de requerimento: 0,012 a 0,026) sobre a demanda desse modal, como Metalurgia dos não-ferrosos (6), Siderurgia (5), Elementos químicos (17), Minerais não-metálicos (4), Indústria diversas (32) e Outros metalúrgicos (7).

Os setores que apresentam alto peso na demanda de navegações fluviais e marítimas para as exportações do Mercosul estão representados pela Extrativa mineral (2), Elementos químicos (17), Metalurgia dos não-ferrosos (6), Siderurgia (5), Fabricação de açúcar (29), Minerais não-metálicos (4) e Indústrias diversas (32). Novamente, a atividade da Extrativa mineral se destaca no grau de intensidade de uso dos modais fluvial e marítimo. O coeficiente de requerimento desse setor registra, respectivamente, 0,122 e 0,302. Esses números indicam que, uma variação de uma unidade monetária da demanda final, tende a provocar um transporte de 0,12 e 0,30 toneladas sobre os modais aquaviários.

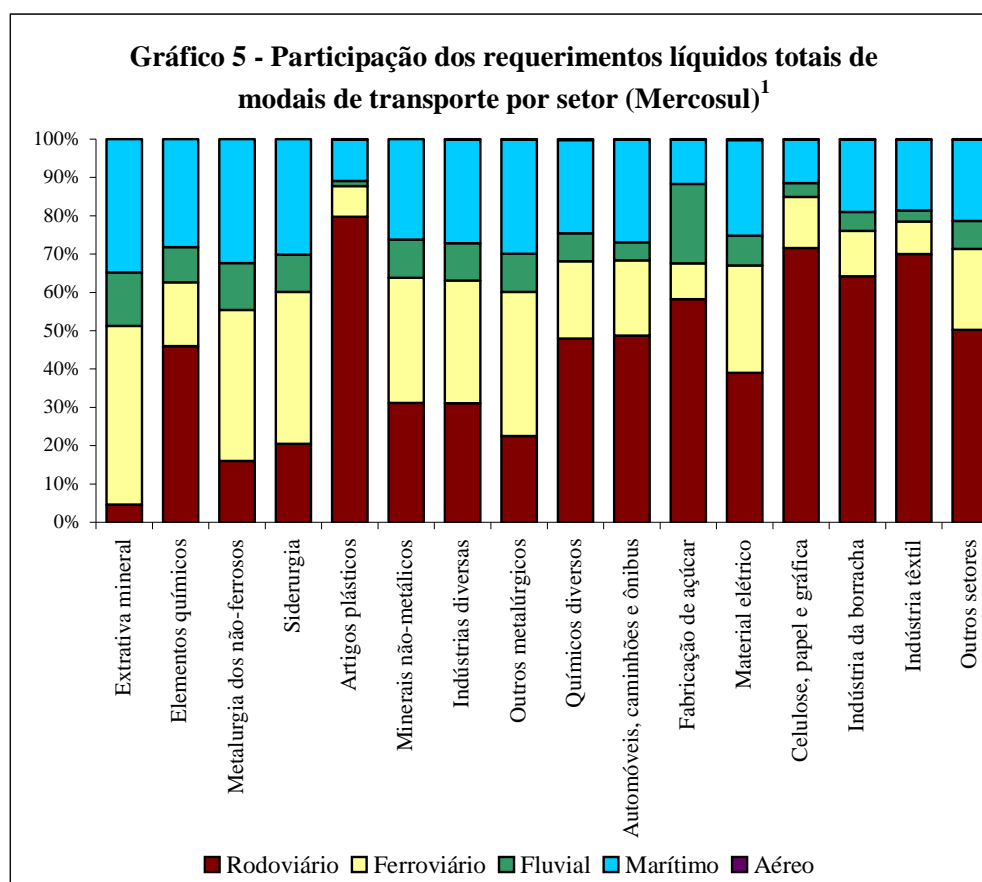
Apenas o grau de requerimento sobre o modal aéreo revela-se baixo, quando comparado aos outros modais. Os setores como Outros produtos alimentícios (31), Químicos diversos (19), Material elétrico (10) e Farmacêutico e perfumaria (20) se destacam no uso desse modal para a exportação ao Mercosul. O baixo requerimento desse modal se deve ao elevado frete, principalmente, para cargas pesadas, inviabilizando sua utilização para o transporte em grande quantidade (toneladas) de mercadorias para o exterior.

Como forma de resumir os relevantes setores que exibem alto grau de requerimento (peso de demanda) sobre os principais modais, foi elaborado o Gráfico 5. Nesse, é possível visualizar e comparar as participações dos requerimentos de transporte por setor, ou seja, a distribuição de demanda entre os modais de transporte de cada setor. Com isso, averiguam-se os setores mais propensos (direta e/ou indiretamente) a demandar uma determinada modalidade de transporte no âmbito das exportações do Mercosul.

No gráfico 5, observa-se que as participações dos requerimentos líquidos totais do setor Extrativo mineral (2) sobre o modal marítimo (34,7%) e ferroviário (46,6%) são predominantes *vis-à-vis* o rodoviário (4,6%) e o fluvial (14,0%). Em contrapartida, o setor

Fabricação de açúcar (29) apresenta um peso de demanda relativamente maior nos modais rodoviário (58,2%) e fluvial (20,7%).

Constata-se também que as participações dos requerimentos líquidos totais dos setores Artigos plásticos (21), Celulose, papel e gráfica (15) e Indústria têxtil (22) se concentram (mais de 70%) no modal rodoviário. Apenas os setores Minerais não-metálicos (4), Indústrias diversas (32) e Material elétrico (10) exibem uma maior distribuição da participação de requerimento entre os modais de transporte.



<sup>1</sup> Estão listados as atividades setoriais que mais pesam sobre a demanda dos principais modais de transporte.

Fonte: Elaboração própria do autor.

Identificados os setores produtivos que apresentam altos pesos na demanda dos modais de transporte e, sobretudo, a forma com que essa demanda está distribuída entre os modais, torna-se necessário decompor os requerimentos líquidos totais em efeitos direto e indireto.

### 5.1.2 Componentes direto e indireto dos requerimentos de transporte

A análise entre os requerimentos diretos e indiretos permite identificar os setores econômicos que exibem maior poder de multiplicação sobre a demanda dos modais de transporte. Dessa forma, quanto menor for a relação requerimentos diretos *versus* indiretos, maior será esse poder.

Assim, os setores que exercem alto peso na demanda dos modais de transporte, conforme discutido na seção introdutória, e que, em simultâneo, revelarem uma baixa relação requerimentos diretos *versus* indiretos, tendem a produzir as mais fortes pressões de demanda sobre o transporte.

Para confrontar o peso e o poder de multiplicação de demanda de um determinado setor sobre os modais de transporte, foi elaborada a Tabela 21. Essa relaciona a decomposição percentual dos requerimentos em seus componentes diretos e indiretos.

Na tabela 21, embora com grande representatividade no peso sobre a demanda do modal rodoviário, os efeitos diretos dos setores Elementos químicos (17) e Artigos plásticos (21) apresentam participações acima dos 87%, indicando ínfimo poder de multiplicação. Metalurgia dos não-ferrosos (6) e Farmacêuticos e perfumaria (20), que têm pesos consideráveis sobre a demanda desse modal, são os setores que mais exercem pressões sobre modal rodoviário, uma vez que as participações dos efeitos indiretos foram superiores a 80%. Verifica-se também que alguns setores [Outros metalúrgicos (7), Outros veículos, peças e acessórios (13) e Material eletrônico (11)] que menos pesam na demanda do modal rodoviário, registram alto poder de multiplicação com participação dos efeitos diretos abaixo de 6%.

Diferentemente do modal rodoviário, constata-se que a pressão das exportações do Mercosul sobre a demanda do modal ferroviário é muito forte e distribuída entre vários setores. Das atividades listadas na Tabela 21, observa-se que 19 delas demonstram participação de efeitos diretos abaixo de 5%, dentre as quais, 4 setores [Metalurgia dos não-ferrosos (6), Minerais não-metálicos (4), Indústrias diversas (32), Outros metalúrgicos (7) e Material elétrico] têm peso significativo na demanda do modal ferroviário.

Os setores com pequeno peso sobre a demanda do modal ferroviário, mas que exercem alto poder de multiplicação (participação de efeito indireto acima de 99%) são predominantemente do agronegócio brasileiro [Abate de animais (27), Fabricação de óleos vegetais (30), Indústria de leite e laticínio (29), Agropecuária (1) e Indústria do café (25)].

**Tabela 21 - Participação percentual no requerimento líquido total dos modais de transporte (Mercosul)**

| Cod | Setores                         | Rodoviário  |             |            | Ferroviário |              |            | Fluvial    |             |            | Aéreo       |              |            | Marítimo     |              |            |
|-----|---------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|--------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------|
|     |                                 | Direto      | Indireto    | Total      | Direto      | Indireto     | Total      | Direto     | Indireto    | Total      | Direto      | Indireto     | Total      | Direto       | Indireto     | Total      |
| 1   | Agropecuária                    | 36,6        | 63,4        | 100        | <b>0,1</b>  | <b>99,9</b>  | <b>100</b> | 24,1       | 75,9        | 100        | <b>3,5</b>  | <b>96,5</b>  | <b>100</b> | <b>1,39</b>  | <b>98,61</b> | <b>100</b> |
| 2   | Extrativa mineral               | 56,0        | 44,0        | 100        | 83,9        | 16,1         | 100        | 83,7       | 16,3        | 100        | 34,3        | 65,7         | 100        | 83,20        | 16,80        | 100        |
| 3   | Petróleo e gás                  | 83,7        | 16,3        | 100        | 79,2        | 20,8         | 100        | 80,8       | 19,2        | 100        | 86,4        | 13,6         | 100        | 80,05        | 19,95        | 100        |
| 4   | Minerais não-metálicos          | 58,0        | 42,0        | 100        | <b>1,0</b>  | <b>99,0</b>  | <b>100</b> | <b>1,1</b> | <b>98,9</b> | <b>100</b> | 45,4        | 54,6         | 100        | <b>2,61</b>  | <b>97,39</b> | <b>100</b> |
| 5   | Siderurgia                      | 40,5        | 59,5        | 100        | 15,3        | 84,7         | 100        | <b>4,5</b> | <b>95,5</b> | <b>100</b> | 44,6        | 55,4         | 100        | <b>14,70</b> | <b>85,30</b> | <b>100</b> |
| 6   | Metalurgia dos não-ferrosos     | <b>18,6</b> | <b>81,4</b> | <b>100</b> | <b>0,2</b>  | <b>99,8</b>  | <b>100</b> | <b>0,1</b> | <b>99,9</b> | <b>100</b> | 25,5        | 74,5         | 100        | <b>2,17</b>  | <b>97,83</b> | <b>100</b> |
| 7   | Outros metalúrgicos             | <b>4,9</b>  | <b>95,1</b> | <b>100</b> | <b>0,1</b>  | <b>99,9</b>  | <b>100</b> | <b>0,3</b> | <b>99,7</b> | <b>100</b> | 33,3        | 66,7         | 100        | <b>1,12</b>  | <b>98,88</b> | <b>100</b> |
| 8   | Máquinas e tratores             | 50,2        | 49,8        | 100        | 10,5        | 89,5         | 100        | 3,2        | 96,8        | 100        | 72,9        | 27,1         | 100        | 13,44        | 86,56        | 100        |
| 10  | Material elétrico               | 37,1        | 62,9        | 100        | <b>4,5</b>  | <b>95,5</b>  | <b>100</b> | 0,0        | 100,0       | 100        | 78,2        | 21,8         | 100        | <b>9,21</b>  | <b>90,79</b> | <b>100</b> |
| 11  | Material eletrônico             | <b>5,1</b>  | <b>94,9</b> | <b>100</b> | 0,1         | 99,9         | 100        | 0,3        | 99,7        | 100        | 67,0        | 33,0         | 100        | <b>1,29</b>  | <b>98,71</b> | <b>100</b> |
| 12  | Automóveis, caminhões e ônibus  | 61,8        | 38,2        | 100        | 16,1        | 83,9         | 100        | 1,1        | 98,9        | 100        | 42,6        | 57,4         | 100        | 46,06        | 53,94        | 100        |
| 13  | Peças e outros veículos         | <b>1,3</b>  | <b>98,7</b> | <b>100</b> | 0,3         | 99,7         | 100        | 0,0        | 100,0       | 100        | <b>13,6</b> | <b>86,4</b>  | <b>100</b> | <b>0,23</b>  | <b>99,77</b> | <b>100</b> |
| 14  | Madeira e mobiliário            | 55,5        | 44,5        | 100        | 20,0        | 80,0         | 100        | <b>0,8</b> | <b>99,2</b> | <b>100</b> | 20,9        | 79,1         | 100        | 1,41         | 98,59        | 100        |
| 15  | Celulose, papel e gráfica       | 61,1        | 38,9        | 100        | 20,1        | 79,9         | 100        | 0,5        | 99,5        | 100        | 54,5        | 45,5         | 100        | 5,85         | 94,15        | 100        |
| 16  | Indústria da borracha           | 61,8        | 38,2        | 100        | 21,5        | 78,5         | 100        | 30,8       | 69,2        | 100        | 34,5        | 65,5         | 100        | 40,53        | 59,47        | 100        |
| 17  | Elementos químicos              | <b>87,0</b> | <b>13,0</b> | <b>100</b> | 54,7        | 45,3         | 100        | 70,3       | 29,7        | 100        | 40,7        | 59,3         | 100        | 76,02        | 23,98        | 100        |
| 18  | Refino de petróleo              | 16,7        | 83,3        | 100        | 2,7         | 97,3         | 100        | 2,4        | 97,6        | 100        | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 12,59        | 87,41        | 100        |
| 19  | Químicos diversos               | 40,1        | 59,9        | 100        | 5,1         | 94,9         | 100        | <b>0,3</b> | <b>99,7</b> | <b>100</b> | 78,9        | 21,1         | 100        | <b>11,53</b> | <b>88,47</b> | <b>100</b> |
| 20  | Farmacêuticos e perfumaria      | <b>19,6</b> | <b>80,4</b> | <b>100</b> | 6,4         | 93,6         | 100        | 0,0        | 100,0       | 100        | 77,0        | 23,0         | 100        | 6,26         | 93,74        | 100        |
| 21  | Artigos plásticos               | <b>87,7</b> | <b>12,3</b> | <b>100</b> | 50,5        | 49,5         | 100        | 1,5        | 98,5        | 100        | 77,6        | 22,4         | 100        | 58,99        | 41,01        | 100        |
| 22  | Indústria têxtil                | 49,8        | 50,2        | 100        | 4,6         | 95,4         | 100        | 0,6        | 99,4        | 100        | 53,0        | 47,0         | 100        | 34,84        | 65,16        | 100        |
| 23  | Artigos de vestuário            | 12,9        | 87,1        | 100        | 0,5         | 99,5         | 100        | 0,7        | 99,3        | 100        | 46,5        | 53,5         | 100        | 10,18        | 89,82        | 100        |
| 24  | Fabricação de calçados          | 27,1        | 72,9        | 100        | 2,5         | 97,5         | 100        | 0,1        | 99,9        | 100        | 60,5        | 39,5         | 100        | 17,26        | 82,74        | 100        |
| 25  | Indústria do café               | 58,7        | 41,3        | 100        | <b>0,5</b>  | <b>99,5</b>  | <b>100</b> | 0,5        | 99,5        | 100        | <b>2,7</b>  | <b>97,3</b>  | <b>100</b> | 36,56        | 63,44        | 100        |
| 26  | Prod. Benef. de origem vegetal  | 20,6        | 79,4        | 100        | 1,2         | 98,8         | 100        | 0,0        | 100,0       | 100        | 72,0        | 28,0         | 100        | 0,09         | 99,91        | 100        |
| 27  | Abate de animais                | 33,4        | 66,6        | 100        | <b>0,1</b>  | <b>99,9</b>  | <b>100</b> | 0,6        | 99,4        | 100        | <b>10,3</b> | <b>89,7</b>  | <b>100</b> | <b>0,13</b>  | <b>99,87</b> | <b>100</b> |
| 28  | Indústria de leite e laticínios | 11,7        | 88,3        | 100        | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 0,0        | 100,0       | 100        | 39,9        | 60,1         | 100        | 0,05         | 99,95        | 100        |
| 29  | Fabricação de açúcar            | 62,6        | 37,4        | 100        | 1,9         | 98,1         | 100        | 69,4       | 30,6        | 100        | 59,8        | 40,2         | 100        | 19,99        | 80,01        | 100        |
| 30  | Fabricação de óleos vegetais    | 17,4        | 82,6        | 100        | <b>0,5</b>  | <b>99,5</b>  | <b>100</b> | 0,0        | 100,0       | 100        | 26,2        | 73,8         | 100        | <b>1,02</b>  | <b>98,98</b> | <b>100</b> |
| 31  | Outros produtos alimentícios    | 44,7        | 55,3        | 100        | 2,8         | 97,2         | 100        | 4,6        | 95,4        | 100        | 80,4        | 19,6         | 100        | <b>1,37</b>  | <b>98,63</b> | <b>100</b> |
| 32  | Indústrias diversas             | 56,6        | 43,4        | 100        | <b>0,1</b>  | <b>99,9</b>  | <b>100</b> | <b>0,1</b> | <b>99,9</b> | <b>100</b> | 77,7        | 22,3         | 100        | <b>6,58</b>  | <b>93,42</b> | <b>100</b> |

Fonte: Elaboração do autor

O setor Siderúrgico (5), que também exerce grande peso sobre a demanda do modal ferroviário, apresenta uma baixa relação requerimento direto *versus* indireto. Por outro lado, a Extrativa Mineral (2), que exibiu um requerimento líquido total máximo de 0,40 (Tabela 20), tem um ínfimo poder de multiplicação sobre essa demanda.

Conclui-se que os setores Metalurgia dos não-ferrosos (6), Siderurgia (5), Minerais não-metálicos (4), Indústrias diversas (32) e Outros metalúrgicos (7) exercem, respectivamente, fortes pressões sobre o uso do modal ferroviário para exportar ao Mercosul.

Dentre os modais já discutidos, observa-se, diante da Tabela 21, um número maior de setores econômicos que detêm alto poder de multiplicação sobre a demanda do modal fluvial. A exceção dessa observação, com participação de efeito direto acima 69%, está representada pela Extrativa mineral (2), Elementos químicos (17), Fabricação de açúcar (29) e Extração de petróleo e gás (3).

Dos 27 setores com alto ou muito alto poder de multiplicação (baixa relação requerimento direto *versus* indireto) sobre a demanda fluvial, 7 revelam significativos pesos sobre o uso desse modal (*vide* Tabela 20). Os 7 setores que exercem fortes pressões sobre o modal fluvial, quando exportam para o Mercosul, são: Metalurgia dos não-ferrosos (6), Siderurgia (5), Minerais não-metálicos (4), Indústrias diversas (32), Outros metalúrgicos (7) e Químicos diversos (19).

Vale destacar que a atividade setorial da madeira [Madeira e mobiliário (14)], que movimenta suas cargas, predominantemente nos rios Tapajós e Amazonas interligando os portos de Santarém e Manaus, não constitui um peso considerável sobre o uso das navegações fluviais. Contudo, exerce alto poder de multiplicação sobre a demanda desse modal. Um dos possíveis motivos dessa observação se deve a baixa participação desse setor, em termos de toneladas, na pauta exportadora do Mercosul.

Verifica-se, como em outros modais, que o setor Extrativo mineral (2) exibe baixo poder de multiplicação sobre a demanda do modal fluvial, embora tenha se destacado pelo seu significativo requerimento líquido total (0,122).

De forma similar ao modal fluvial, as exportações setoriais do Mercosul também exercem fortes pressões sobre as navegações marítimas e de forma bem distribuída. Na Tabela 21, constata-se que 7 setores econômicos apresentam baixa relação requerimento direto *versus* indireto (participação de efeito direto abaixo de 15%) e, ao mesmo tempo, com relevante peso sobre a demanda do modal marítimo. Esses 7 setores são os mesmos observados na análise do modal fluvial, ou seja, Metalurgia dos não-ferrosos (6), Siderurgia

(5), Minerais não-metálicos (4), Indústrias diversas (32), Outros metalúrgicos (7), Químicos diversos (19) e Material elétrico (10).

Outras atividades setoriais, que registram um pequeno peso na demanda do modal marítimo, também exibem forte poder de multiplicação sobre essa demanda (participação do efeito indireto superior a 5%), como por exemplo: Outros veículos (13), Outros produtos alimentícios (31), Material eletrônico (11), Abate de animais (27), Fabricação de óleos vegetais (30) e Agropecuária (1).

No modal aéreo, de acordo com a Tabela 21, verifica-se que poucos setores [Agropecuária (1), Outros veículos, peças e acessórios (13), Abate de animais (27), Indústria do café (25) e Refino de petróleo (18)] detêm muito alto poder de multiplicação da demanda desse modal. Entretanto, esses mesmos setores não exercem fortes pesos sobre o uso aéreo. Logo, nenhum setor se destaca quanto a sua força de pressão sobre a demanda desse modal. Essa assertiva é reforçada pelos baixos resultados dos coeficientes de requerimento líquidos totais observados na Tabela 20.

A partir das análises realizadas, é possível ilustrar o grau de poder de multiplicação que cada setor exerce nas respectivas demanda dos modais. Dessa forma, foi elaborado o Quadro 4 com base na relação requerimento direto *versus* indireto da Tabela 21. Nesse quadro, o poder de multiplicação foi classificado em 4 graus, a saber: muito alto, alto, moderado, baixo e ínfimo.

**Quadro 4 - Classificação do poder de multiplicação do setor sobre a demanda.<sup>1</sup>**

| Participação (%) de componente |                      | Grau       |
|--------------------------------|----------------------|------------|
| Direto                         | Indireto             |            |
| $d < 20\%$                     | $i > 80\%$           | Muito alto |
| $20\% \leq d < 40\%$           | $60\% < i \leq 80\%$ | Alto       |
| $40\% \leq d < 60\%$           | $40\% < i \leq 60\%$ | Moderado   |
| $60\% \leq d < 80\%$           | $20\% < i \leq 40\%$ | Baixo      |
| $d \geq 80\%$                  | $i \leq 20\%$        | Ínfimo     |

<sup>1</sup> *d* refere-se a participação efetiva do requerimento direto, enquanto que *i* representa a efetiva do indireto, ambos da Tabela 21

Fonte: Elaboração própria do autor

É importante salientar que a classificação do Quadro 4 não expressa com exatidão a magnitude dos graus, mas possibilita uma melhor indicação dos poderes de multiplicação sobre a demanda dos modais de transporte por setor. A Tabela 22 relaciona esses graus e a ordem das atividades setoriais (posição de peso) que mais e menos pesam sobre a demanda dos modais de transporte.

**Tabela 22 - Posição dos setores que mais pesam sobre o requerimento líquido total e o grau do poder de multiplicação sobre a demanda (Mercosul)**

| Cod. / Setor econômico           | Rodoviário      |                   | Ferroviário     |                   | Fluvial         |                   | Aéreo           |                   | Marítimo        |                   |
|----------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
|                                  | Posição de peso | Grau de poder     | Posição de peso | Grau de poder     | Posição de peso | Grau de poder     | Posição de peso | Grau de poder     | Posição de peso | Grau de poder     |
| 1 Agropecuária                   | <b>28</b>       | <b>Alto</b>       | <b>23</b>       | <b>Muito alto</b> | <b>17</b>       | <b>Alto</b>       | <b>25</b>       | <b>Muito alto</b> | <b>25</b>       | <b>Muito alto</b> |
| 2 Extrativa mineral              | 3               | Moderado          | 1               | Ínfimo            | 1               | Ínfimo            | 8               | Alto              | 1               | Ínfimo            |
| 3 Petróleo e gás                 | 23              | Ínfimo            | 9               | Baixo             | 10              | Ínfimo            | 21              | Ínfimo            | 12              | Ínfimo            |
| 4 Minerais não-metálicos         | 9               | Moderado          | 5               | Muito alto        | 6               | Muito alto        | 23              | Moderado          | 5               | Muito alto        |
| 5 Siderurgia                     | <b>11</b>       | <b>Moderado</b>   | <b>3</b>        | <b>Muito alto</b> | <b>4</b>        | <b>Muito alto</b> | <b>14</b>       | <b>Moderado</b>   | <b>4</b>        | <b>Muito alto</b> |
| 6 Metalurgia dos não-ferrosos    | <b>15</b>       | <b>Muito alto</b> | <b>2</b>        | <b>Muito alto</b> | <b>3</b>        | <b>Muito alto</b> | <b>22</b>       | <b>Alto</b>       | <b>3</b>        | <b>Muito alto</b> |
| 7 Outros metalúrgicos            | 21              | Muito alto        | 7               | Muito alto        | 8               | Muito alto        | 17              | Alto              | 7               | Muito alto        |
| 8 Máquinas e tratores            | 24              | Moderado          | 14              | Muito alto        | 18              | Muito alto        | 13              | Baixo             | 17              | Muito alto        |
| 10 Material elétrico             | 16              | Alto              | 8               | Muito alto        | 11              | Muito alto        | 3               | Baixo             | 10              | Muito alto        |
| 11 Material eletrônico           | 31              | Muito alto        | 18              | Muito alto        | 20              | Muito alto        | 16              | Baixo             | 22              | Muito alto        |
| 12 Autom./caminhões/ônibus       | 10              | Baixo             | 12              | Muito alto        | 15              | Muito alto        | 19              | Moderado          | 9               | Moderado          |
| 13 Peças e outros veículos       | 29              | Muito alto        | 11              | Muito alto        | 12              | Muito alto        | 27              | Muito alto        | 13              | Muito alto        |
| 14 Madeira e mobiliário          | 14              | Moderado          | 22              | Muito alto        | 29              | Muito alto        | 29              | Alto              | 28              | Muito alto        |
| 15 Celulose, papel e gráfica     | 4               | Baixo             | 17              | Alto              | 21              | Muito alto        | 15              | Moderado          | 21              | Muito alto        |
| 16 Indústria da borracha         | 7               | Baixo             | 20              | Alto              | 16              | Alto              | 26              | Alto              | 14              | Moderado          |
| 17 Elementos químicos            | 1               | Ínfimo            | 4               | Moderado          | 2               | Baixo             | 20              | Moderado          | 2               | Baixo             |
| 18 Refino de petróleo            | 30              | Muito alto        | 19              | Muito alto        | 19              | Muito alto        | 31              | Muito alto        | 18              | Muito alto        |
| 19 Químicos diversos             | 8               | Moderado          | 10              | Muito alto        | 9               | Muito alto        | 2               | Baixo             | 8               | Muito alto        |
| 20 Farmacêuticos e perfumar      | 18              | Muito alto        | 15              | Muito alto        | 14              | Muito alto        | 4               | Baixo             | 16              | Muito alto        |
| 21 Artigos plásticos             | 2               | Ínfimo            | 13              | Moderado          | 26              | Muito alto        | 6               | Baixo             | 11              | Moderado          |
| 22 Indústria têxtil              | 5               | Moderado          | 26              | Muito alto        | 27              | Muito alto        | 5               | Moderado          | 15              | Alto              |
| 23 Artigos de vestuário          | 22              | Muito alto        | 31              | Muito alto        | 31              | Muito alto        | 10              | Moderado          | 29              | Muito alto        |
| 24 Fabricação de calçados        | 19              | Alto              | 29              | Muito alto        | 30              | Muito alto        | 12              | Baixo             | 24              | Muito alto        |
| 25 Indústria do café             | 13              | Moderado          | 30              | Muito alto        | 28              | Muito alto        | 30              | Muito alto        | 23              | Alto              |
| 26 Prod. Benef. origem veget     | 25              | Alto              | 27              | Muito alto        | 24              | Muito alto        | 9               | Baixo             | 30              | Muito alto        |
| 27 Abate de animais              | 20              | Alto              | 24              | Muito alto        | 22              | Muito alto        | 28              | Muito alto        | 26              | Muito alto        |
| 28 Indústria de leite e laticíni | 27              | Muito alto        | 28              | Muito alto        | 25              | Muito alto        | 18              | Alto              | 31              | Muito alto        |
| 29 Fabricação de açúcar          | 6               | Baixo             | 21              | Muito alto        | 5               | Baixo             | 11              | Moderado          | 20              | Muito alto        |
| 30 Fabricação de óleos veget     | 26              | Muito alto        | 25              | Muito alto        | 23              | Muito alto        | 24              | Alto              | 27              | Muito alto        |
| 31 Outros produtos alimentíc     | 17              | Moderado          | 16              | Muito alto        | 13              | Muito alto        | 1               | Ínfimo            | 19              | Muito alto        |
| 32 Indústrias diversas           | 12              | Moderado          | 6               | Muito alto        | 7               | Muito alto        | 7               | Baixo             | 6               | Muito alto        |

Fonte: Elaboração do autor

A Tabela 22 permite, portanto, melhor visualizar os setores que exercem pressões sobre a demanda dos modais de transporte, destacando os seus níveis de poder de multiplicação. Com esses resultados, é possível mapear, salvo as limitações abordadas nos capítulos 3 e 4, o comportamento da demanda dos modais de transporte quando um determinado setor econômico pretende exportar para o Mercosul.

Na análise da Tabela 21, quando o Brasil exporta para o Mercosul, verifica-se que Metalurgia dos não-ferrosos (6) é o setor que exerce significativo peso sobre a maioria da demanda dos modais e, ao mesmo tempo, exibe uma baixa relação requerimento direto *versus* indireto. Diante da Tabela 22 observa-se que esse setor, terceiro de maior peso sobre a demanda (requerimento líquido total) dos modais fluvial e marítimo, tem *muito alto* poder de

multiplicação sobre a demanda desses modais. No modal ferroviário, segundo de maior peso, também revela esse grau de poder (*muito alto*). No modal rodoviário, embora também apresente o mesmo grau de poder, sua posição situa-se como o décimo quinto de maior peso. Nesse setor, dentre as toneladas de mercadorias exportadas para o Mercosul, os produtos relacionados ao chumbo correspondem a 54,7%, seguido de cobre e estanho (ambos com participação de 21,0%).

De forma similar, a Siderurgia (5) exerce fortes pressões sobre a demanda dos modais ferroviário, fluvial e marítima, uma vez que sua posição (terceiro, quarto e quarto, respectivamente) de peso é significativa e apresenta *muito alto* poder de multiplicação sobre a demanda desses modais.

A agropecuária (1), embora não detenha uma posição de destaque, tem *muito alto* poder de multiplicação sobre as demandas ferroviária, aérea e marítima. Enquanto que, sobre a demanda dos modais rodoviário e fluvial, exibe um *alto* poder.

## 5.2 UNIÃO EUROPÉIA

Os resultados que serão apresentados nessa seção englobam os seguintes países do bloco de comércio da União Européia: Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Chipre, Dinamarca, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Ilhas do canal, Ilhas canárias, Ilhas da madeira, Ilhas de man, Itália, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Países Baixos (Holanda), Polônia, Portugal, Reino Unido, República Tcheca, Roménia e Suécia.<sup>71</sup>

### 5.2.1 Requerimentos líquidos totais de transporte

Os valores numéricos absolutos dos coeficientes de requerimentos líquidos totais no âmbito das exportações à União Européia, estão expressos na Tabela 23. Nessa tabela, verifica-se um nível relativamente maior dos requerimentos setoriais sobre o modal marítimo. O setor Extrativo Mineral, com um requerimento máximo de 6,51, é o setor que mais pesa na demanda desse modal. Esse número revela que uma mudança em uma unidade monetária na demanda final é capaz de gerar, direta e indiretamente, um adicional de 6,51 toneladas de transporte no modal marítimo. Além deste, outros setores também se destacam, como: Metalurgia dos não-ferrosos (0,46), Outros produtos alimentícios (0,45), Siderurgia (0,35) e

<sup>71</sup> São os países considerados pelos dados do MDIC (2007) para o ano de 2003.



Minerais não-metálicos (0,26), Elementos químicos (0,24), Indústrias diversas (0,21), Madeira e mobiliário (0,20), Indústria do café (0,20), Outros metalúrgicos (0,18) e Agropecuária (0,16).

**Tabela 23 - Requerimento líquido total de transporte (União Européia).**

| Cod. Setores                       | Rodoviário     | Ferroviário    | Fluvial        | Marítimo       | Aéreo          | Outros         |
|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 Agropecuária                     | 0,05142        | 0,11158        | 0,00966        | <b>0,16530</b> | 0,00016        | 0,00001        |
| 2 Extrativa mineral                | <b>0,66280</b> | <b>5,96301</b> | <b>0,33754</b> | <b>6,51425</b> | <b>0,00215</b> | <b>0,00044</b> |
| 3 Petróleo e gás                   | 0,03193        | 0,10556        | 0,00707        | 0,13658        | 0,00010        | 0,00003        |
| 4 Minerais não-metálicos           | 0,03999        | <b>0,22425</b> | 0,01304        | <b>0,26031</b> | 0,00011        | 0,00003        |
| 5 Siderurgia                       | 0,04762        | <b>0,31369</b> | <b>0,01682</b> | <b>0,35640</b> | 0,00014        | 0,00004        |
| 6 Metalurgia dos não-ferrosos      | <b>0,06375</b> | <b>0,40230</b> | <b>0,02950</b> | <b>0,46489</b> | 0,00017        | 0,00004        |
| 7 Outros metalúrgicos              | 0,02584        | 0,15730        | 0,00913        | <b>0,18097</b> | 0,00009        | <b>0,00033</b> |
| 8 Máquinas e tratores              | 0,01295        | 0,05128        | 0,00314        | 0,06344        | 0,00021        | 0,00008        |
| 10 Material elétrico               | 0,02184        | 0,10145        | 0,00667        | 0,12216        | 0,00021        | 0,00005        |
| 11 Material eletrônico             | 0,01054        | 0,04599        | 0,00315        | 0,05607        | 0,00007        | 0,00002        |
| 12 Autom./caminhões/ônibus         | 0,01483        | 0,05844        | 0,00369        | 0,07251        | 0,00014        | 0,00003        |
| 13 Peças e outros veículos         | 0,01662        | 0,08257        | 0,00526        | 0,09808        | <b>0,00031</b> | 0,00006        |
| 14 Madeira e mobiliário            | <b>0,09447</b> | 0,10745        | <b>0,01878</b> | <b>0,20720</b> | 0,00011        | 0,00003        |
| 15 Celulose, papel e gráfica       | 0,01733        | 0,04350        | 0,00301        | 0,06045        | 0,00004        | 0,00001        |
| 16 Indústria da borracha           | 0,01803        | 0,03432        | 0,00278        | 0,05240        | 0,00006        | 0,00001        |
| 17 Elementos químicos              | 0,05618        | <b>0,18974</b> | <b>0,02233</b> | <b>0,24489</b> | 0,00012        | 0,00002        |
| 18 Refino de petróleo              | 0,03744        | 0,05544        | 0,00383        | 0,09233        | 0,00005        | 0,00001        |
| 19 Químicos diversos               | 0,02391        | 0,08186        | 0,00618        | 0,10484        | 0,00005        | 0,00002        |
| 20 Farmacêuticos e perfumaria      | 0,01714        | 0,04842        | 0,00394        | 0,06525        | 0,00007        | 0,00001        |
| 21 Artigos plásticos               | 0,02821        | 0,04078        | 0,00427        | 0,07008        | 0,00008        | <b>0,00011</b> |
| 22 Indústria têxtil                | 0,02113        | 0,03829        | 0,00304        | 0,05952        | 0,00009        | 0,00001        |
| 23 Artigos de vestuário            | 0,00959        | 0,01756        | 0,00137        | 0,02698        | 0,00018        | 0,00001        |
| 24 Fabricação de calçados          | 0,02820        | 0,03826        | 0,00297        | 0,06591        | <b>0,00052</b> | 0,00001        |
| 25 Indústria do café               | <b>0,10367</b> | 0,09766        | 0,00741        | <b>0,20183</b> | 0,00012        | 0,00002        |
| 26 Prod. Benef. origem vegetal     | 0,03508        | 0,07042        | 0,00602        | 0,10670        | 0,00009        | 0,00001        |
| 27 Abate de animais                | 0,05495        | 0,09188        | 0,00765        | 0,14815        | <b>0,00023</b> | 0,00002        |
| 28 Indústria de leite e laticínios | 0,03130        | 0,06613        | 0,00558        | 0,09852        | 0,00010        | 0,00002        |
| 29 Fabricação de açúcar            | 0,05884        | 0,07369        | 0,00502        | 0,13270        | 0,00009        | 0,00002        |
| 30 Fabricação de óleos vegetais    | 0,03209        | 0,07219        | 0,00668        | 0,10602        | 0,00010        | 0,00002        |
| 31 Outros produtos alimentícios    | <b>0,24413</b> | <b>0,20716</b> | 0,01574        | <b>0,45251</b> | 0,00019        | 0,00004        |
| 32 Indústrias diversas             | 0,03068        | 0,18584        | 0,01114        | <b>0,21344</b> | 0,00015        | 0,00003        |

Fonte: Elaboração do autor.

A predominância dos pesos sobre a demanda marítima se deve às questões geográficas, isto é, dentre os modais, o marítimo é o único capaz de transportar mercadorias, em larga escala, em longo curso e a um custo menor, para continentes que não fazem fronteiras com a América do Sul.

Em contrapartida, observa-se que nas navegações fluviais, que se caracterizam pelo transporte de pequeno curso, os requerimentos setoriais, na maioria, são inferiores aos constatados nos modais rodoviário, ferroviário e marítimo. Os setores que mais pesam na

demanda desse modal, respectivamente, são: Extrativa mineral (0,33), Metalurgia dos não-ferrosos (0,02), Elementos químicos (0,02), Madeira e mobiliário (0,01) e Siderurgia (0,01).

De acordo com a Tabela 23, com um requerimento de 0,66, o setor Extrativo Mineral é, novamente, o setor que mais pesa sobre a demanda do modal rodoviário. Além disso, embora em patamares inferiores de requerimento, outros setores também se destacam, como: Outros produtos alimentícios (0,24), Indústria do café (0,10), Madeira e mobiliário (0,09) e Metalurgia dos não-ferrosos (0,06).

Em alguns setores (Extrativa Mineral, Metalurgia dos não-ferrosos, Siderurgia, Minerais não-metálicos) verifica-se que os requerimentos ferroviários estão próximos aos marítimos. Esses setores se caracterizam como os mais intensivos no uso de modal ferroviário para exportar à União Européia. Com menor proeminência, os requerimentos líquidos totais dos setores Outros produtos alimentícios (0,20), Indústrias diversas (0,18) e Elementos químicos (0,18) também são significativos no vetor do modal ferroviário.

As explicações sobre o baixo grau de requerimento aéreo descritas na seção anterior, também são confirmadas para a utilização desse modal no transporte das exportações à União Européia. Na Tabela 23, constata-se que a atividade Extrativa Mineral, Fabricação de calçados e artigos de couro, Outros veículos, Abate animais, são as que mais se destacam sobre a demanda desse modal.

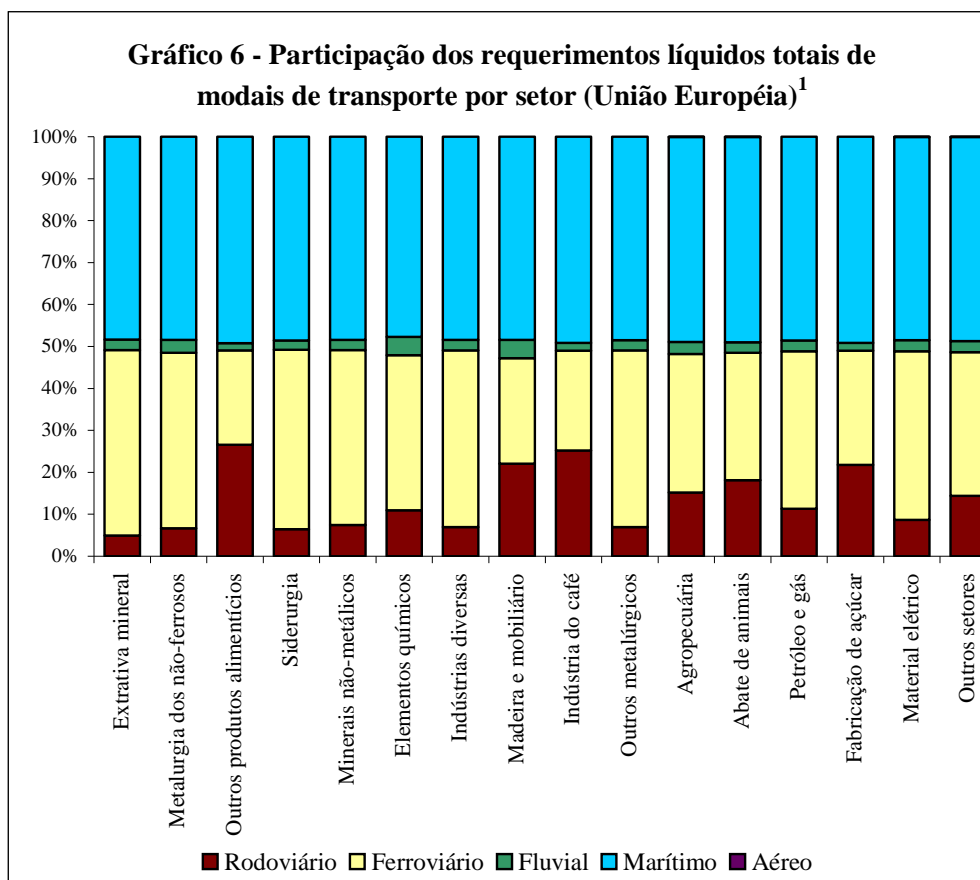
Além disso, os requerimentos setoriais do modal “outros” também exibem baixo grau de intensidade de uso. Esses resultados demonstram a pequena importância desse modal para o transporte das exportações à União Européia. Os setores que mais pesam sobre a demanda desse modal, são: Extrativa mineral (0,0004), Outros metalúrgicos (0,0003) e Artigos plásticos (0,0001).

Diante dos setores destacados, verifica-se que esses são, na maioria, coincidentes, quando analisado em conjunto os requerimentos de modais de transporte. O gráfico 6, apresenta a distribuição dos requerimentos desse setores, evidenciando as concentrações no uso dos principais modais de transporte (rodoviário, ferroviário, fluvial e marítimo).

No Gráfico 6, observa-se que, em média, 48,6% dos requerimentos líquidos totais dos setores se concentram no modal marítimo quando exporta-se para a União Européia. Como enfatizado, a partir do local de embarque, esse modal é o único capaz de transportar além das fronteiras da América do Sul (âmbito internacional), enquanto que os demais modais transportam, majoritariamente, no âmbito nacional.

Ademais, de acordo com o Gráfico 6, verifica-se que as participações dos requerimentos dos setores Extrativa mineral, Metalurgia dos não-ferrosos, Siderurgia,

Minerais não-metálicos, Indústrias diversas e Outros metalúrgicos, concentram, juntos, mais de 90% nos modais ferroviário e marítimo. Essa observação melhor ilustra os resultados discutidos na Tabela 23.



<sup>1</sup> Estão listados as atividades setoriais que mais pesam sobre a demanda dos principais modais de transporte.

Fonte: Elaboração própria do autor.

Os setores Outros produtos alimentícios, Madeira e mobiliário, Indústria do café, Fabricação de açúcar e Abate de animais demonstram participações de requerimentos, sensivelmente, mais distribuídas. Esses setores são mais propensos (direta e/ou indiretamente) a utilizar o modal rodoviário do que os demais para exportar à União Européia.

### 5.2.2 Componentes direto e indireto dos requerimentos de transporte

A Tabela 24 expõe a decomposição percentual dos componentes de requerimentos em seus efeitos diretos e indiretos. Com os resultados dessa tabela, é possível apontar os setores

que exercem forte pressão sobre a demanda dos modais de transporte, confrontando os seus respectivos pesos e poder de multiplicação.

Observa-se que, dos 11 setores que predominam sobre a demanda do modal marítimo (Tabela 23), 4 registram participações de efeitos diretos abaixo de 5% [Metalurgia dos não-ferrosos (6), Minerais não-metálicos (4), Indústrias diversas (32) e Outros metalúrgicos (7)]. Com menos destaque, outros 3 também detêm uma baixa relação requerimento direto *versus* indireto [Siderurgia (5), Elementos Químicos (17) e Madeira e mobiliário (14)]. Assim, esses setores econômicos são os 7 que mais produzem fortes pressões sobre a demanda marítima.

Por outro lado, constata-se que algumas atividades setoriais, embora apresentem um baixo requerimento líquido total marítimo, o poder de multiplicação sobre a demanda desse modal é alto, visto que as participações dos efeitos indiretos são superiores a 98% [Químicos diversos (19), Indústria de leite laticínios (28), Outros veículos (13) e Farmacêuticos e perfumaria (20)]. Em contrapartida, a atividade Extrativa Mineral (2), que exerce o máximo peso sobre o uso marítimo, exibe um moderado poder de multiplicação da demanda desse modal.

No modal fluvial, verifica-se um número menor de setores econômicos que tende a produzir as mais fortes pressões sobre a sua demanda. Esses setores, com participações de efeitos diretos abaixo de 20% e com maiores requerimentos líquidos totais<sup>72</sup>, são: Metalurgia dos não-ferrosos (6), Siderurgia (5), Outros produtos alimentícios (31), Minerais não-metálicos (4), Indústria diversas (32) e Outros metalúrgicos (7). Observa-se também que a atividade da Madeira e mobiliário (14), embora exerça um forte peso sobre o uso fluvial, tem capacidade moderada de desencadear novas demandas pelo seu efeito indireto.

Na mesma tendência do modal fluvial, há uma concentração de poucos setores econômicos que exercem as mais fortes pressões sobre a demanda do modal rodoviário. Pela Tabela 24, observa-se que, no modal rodoviário, apenas as atividades da Extrativa Mineral (2), Metalurgia dos não-ferrosos (6), Abate de animais (27), Siderurgia (5) e Minerais não-metálicos (4) apresentam uma baixa relação de requerimento direto *versus* indireto (alto poder de multiplicação). Nota-se que para exportar para a União Européia, o setor Extrativo Mineral demonstra alto poder de multiplicação sobre a demanda rodoviária, fato que não ocorre com outros modais (marítimo, fluvial e ferroviário).

---

<sup>72</sup> Grupo das 11 atividades setoriais de maior representatividade sobre o uso fluvial.

**Tabela 24 - Participação percentual no requerimento líquido total dos modais de transporte (União Européia)**

| Cod | Setores                         | Rodoviário  |             |            | Ferroviário |              |            | Fluvial     |              |            | Aéreo      |             |            | Marítimo    |             |              | Outros     |              |            |
|-----|---------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|------------|
|     |                                 | Direto      | Indireto    | Total      | Direto      | Indireto     | Total      | Direto      | Indireto     | Total      | Direto     | Indireto    | Total      | Direto      | Indireto    | Total        | Direto     | Indireto     | Total      |
| 1   | Agropecuária                    | 42,4        | 57,6        | 100        | <b>23,1</b> | <b>76,9</b>  | <b>100</b> | 38,5        | 61,5         | 100        | 51,8       | 48,2        | 100        | 30,4        | 69,6        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 2   | Extrativa mineral               | <b>30,8</b> | <b>69,2</b> | <b>100</b> | 53,9        | 46,1         | 100        | 50,9        | 49,1         | 100        | <b>0,1</b> | <b>99,9</b> | <b>100</b> | <b>51,4</b> | <b>48,6</b> | <b>100</b>   | <b>0,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100</b> |
| 3   | Petróleo e gás                  | 66,6        | 33,4        | 100        | 45,4        | 54,6         | 100        | 50,2        | 49,8         | 100        | 48,8       | 51,2        | 100        | 50,6        | 49,4        | 100          | 47,1       | 52,9         | 100        |
| 4   | Minerais não-metálicos          | <b>17,4</b> | <b>82,6</b> | <b>100</b> | <b>0,5</b>  | <b>99,5</b>  | <b>100</b> | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 6,7        | 93,3        | 100        | <b>3,1</b>  | <b>96,9</b> | <b>100</b>   | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 5   | Siderurgia                      | <b>11,3</b> | <b>88,7</b> | <b>100</b> | <b>5,1</b>  | <b>94,9</b>  | <b>100</b> | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 3,2        | 96,8        | 100        | <b>6,0</b>  | <b>94,0</b> | <b>100</b>   | 7,2        | 92,8         | 100        |
| 6   | Metalurgia dos não-ferrosos     | <b>13,7</b> | <b>86,3</b> | <b>100</b> | <b>0,6</b>  | <b>99,4</b>  | <b>100</b> | <b>14,2</b> | <b>85,8</b>  | <b>100</b> | 2,2        | 97,8        | 100        | <b>3,3</b>  | <b>96,7</b> | <b>100</b>   | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 7   | Outros metalúrgicos             | 0,6         | 99,4        | 100        | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 8,2        | 91,8        | 100        | <b>0,1</b>  | <b>99,9</b> | <b>100</b>   | 85,1       | 14,9         | 100        |
| 8   | Máquinas e tratores             | 23,7        | 76,3        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 81,2       | 18,8        | 100        | 4,6         | 95,4        | 100          | 54,7       | 45,3         | 100        |
| 10  | Material elétrico               | 7,6         | 92,4        | 100        | 0,1         | 99,9         | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 63,5       | 36,5        | 100        | 1,4         | 98,6        | 100          | 0,1        | 99,9         | 100        |
| 11  | Material eletrónico             | 1,0         | 99,0        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 46,1       | 53,9        | 100        | 0,1         | 99,9        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 12  | Automóveis, caminhões e ônibus  | 12,7        | 87,3        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 33,4       | 66,6        | 100        | 2,5         | 97,5        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 13  | Peças e outros veículos         | 1,7         | 98,3        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 72,0       | 28,0        | 100        | 0,1         | 99,9        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 14  | Madeira e mobiliário            | 64,9        | 35,1        | 100        | 1,0         | 99,0         | 100        | 56,3        | 43,7         | 100        | 14,8       | 85,2        | 100        | <b>32,8</b> | <b>67,2</b> | <b>100</b>   | 17,1       | 82,9         | 100        |
| 15  | Celulose, papel e gráfica       | 26,6        | 73,4        | 100        | 4,9         | 95,1         | 100        | 0,1         | 99,9         | 100        | 17,2       | 82,8        | 100        | 11,1        | 88,9        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 16  | Indústria da borracha           | 16,3        | 83,7        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 8,4         | 91,6         | 100        | 36,7       | 63,3        | 100        | 6,0         | 94,0        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 17  | Elementos químicos              | 39,8        | 60,2        | 100        | <b>17,3</b> | <b>82,7</b>  | <b>100</b> | 53,5        | 46,5         | 100        | 6,0        | 94,0        | 100        | <b>22,8</b> | <b>77,2</b> | <b>100</b>   | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 18  | Refino de petróleo              | 46,3        | 53,7        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,1        | 99,9        | 100        | 18,8        | 81,2        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 19  | Químicos diversos               | 7,5         | 92,5        | 100        | 0,2         | 99,8         | 100        | 0,7         | 99,3         | 100        | 7,2        | 92,8        | 100        | <b>1,9</b>  | <b>98,1</b> | <b>100</b>   | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 20  | Farmacêuticos e perfumaria      | 6,9         | 93,1        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,2         | 99,8         | 100        | 46,0       | 54,0        | 100        | <b>1,8</b>  | <b>98,2</b> | <b>100</b>   | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 21  | Artigos plásticos               | 33,4        | 66,6        | 100        | 3,4         | 96,6         | 100        | 35,3        | 64,7         | 100        | 53,6       | 46,4        | 100        | 17,5        | 82,5        | 100          | 87,1       | 12,9         | 100        |
| 22  | Indústria têxtil                | 12,6        | 87,4        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 30,7       | 69,3        | 100        | 4,4         | 95,6        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 23  | Artigos de vestuário            | 5,8         | 94,2        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 64,9       | 35,1        | 100        | 1,6         | 98,4        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 24  | Fabricação de calçados          | 42,1        | 57,9        | 100        | 2,8         | 97,2         | 100        | 4,8         | 95,2         | 100        | 81,9       | 18,1        | 100        | 19,0        | 81,0        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 25  | Indústria do café               | 56,4        | 43,6        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 2,5        | 97,5        | 100        | 29,0        | 71,0        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 26  | Prod. Benef. de origem vegetal  | 11,3        | 88,7        | 100        | 0,4         | 99,6         | 100        | 2,7         | 97,3         | 100        | 2,7        | 97,3        | 100        | 4,2         | 95,8        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 27  | Abate de animais                | <b>25,9</b> | <b>74,1</b> | <b>100</b> | 0,7         | 99,3         | 100        | 1,4         | 98,6         | 100        | 44,6       | 55,4        | 100        | 10,1        | 89,9        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 28  | Indústria de leite e laticínios | 2,4         | 97,6        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 6,0        | 94,0        | 100        | <b>0,8</b>  | <b>99,2</b> | <b>100</b>   | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 29  | Fabricação de açúcar            | 50,4        | 49,6        | 100        | 8,0         | 92,0         | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,5        | 99,5        | 100        | 26,8        | 73,2        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 30  | Fabricação de óleos vegetais    | 2,0         | 98,0        | 100        | 0,3         | 99,7         | 100        | 8,7         | 91,3         | 100        | 0,6        | 99,4        | 100        | 1,4         | 98,6        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 31  | Outros produtos alimentícios    | 76,5        | 23,5        | 100        | <b>6,2</b>  | <b>93,8</b>  | <b>100</b> | <b>16,9</b> | <b>83,1</b>  | <b>100</b> | 0,9        | 99,1        | 100        | 44,7        | 55,3        | 100          | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 32  | Indústrias diversas             | 10,0        | 90,0        | 100        | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 43,1       | 56,9        | 100        | <b>1,4</b>  | <b>98,6</b> | <b>100,0</b> | 0,0        | 100,0        | 100        |

Fonte: Elaboração do autor

Constata-se também que alguns setores econômicos, com baixo requerimento líquido total, têm alto poder de multiplicação sobre a demanda rodoviária, uma vez que as participações dos efeitos indiretos dessas atividades são superiores a 93% [Fabricação de óleos vegetais (30), Indústria de leite e laticínios (28), Outros metalúrgicos (7), Farmacêuticos e perfumaria (20), Outros veículos (13), entre outros].

Diferentemente do modal rodoviário, as pressões sobre a demanda do modal ferroviário estão mais distribuídas e, na maioria, são exercidas por quase as mesmas atividades setoriais destacadas no modal marítimo. No grupo dos 11 setores que mais pesam sobre a demanda do modal, 8 apresentam alto ou muito alto poder de multiplicação com participações de efeitos diretos abaixo de 25% [Metalurgia dos não-ferrosos (6), Siderurgia (5), Minerais não-metálicos (4), Outros produtos alimentícios (31), Indústrias diversas (32), Elementos químicos (17), Outros metalúrgicos (2) e Agropecuária (1)].

Observa-se que quase a totalidade dos setores econômicos registra alto poder de multiplicação sobre a demanda ferroviária. Essa assertiva é observada também para as atividades setoriais que demonstram baixo requerimento líquido total. Dessa forma, conclui-se que as pressões potenciais sobre o modal ferroviário quando se exporta à União Européia são relativamente maiores do que as do modal marítimo. Na Tabela 24, no vetor marítimo, nota-se que 16 setores exibem participações de efeitos diretos abaixo de 5%, enquanto que no ferroviário, com o mesmo intervalo percentual, verifica-se 24 atividades setoriais.

Nota-se que a atividade da Extrativa Mineral (2) revela alto poder de multiplicação e forte peso sobre a demanda do modal aéreo e “outros”. Assim, esse setor é o único que exerce as mais fortes pressões nesses dois modais. Entretanto, como enfatizado, o grau de intensidade de uso desses modais é relativamente baixo quando comparado aos demais.

Através dos resultados obtidos na Tabela 24, é possível aplicar os níveis de multiplicação do Quadro 4. A Tabela 25 ilustra a ordem dos setores que mais e menos pesam (posição de peso) e os respectivos níveis de poder de multiplicação sobre a demanda dos modais de transporte.

Na Tabela 25, as atividades setoriais Minerais não metálicos (4), Siderurgia (5) e Metalurgia dos não-ferrosos (6) se destacam pelas fortes pressões que exercem sobre os modais de transporte (rodoviário, ferroviário, fluvial e marítimo) quando se exportam para a União Européia. Essas atividades se situam no grupo das 11<sup>73</sup> que mais pesam sobre o uso dos

---

<sup>73</sup> São 11 setores que mais pesam dentre os 33 considerados.

modais de transporte e apresentam um poder de multiplicação  *muito alto*  sobre a demanda de todos os modais.

**Tabela 25 - Posição dos setores que mais pesam sobre o requerimento líquido total e o grau do poder de multiplicação sobre a demanda (União Européia)**

| Cod. / Setor econômico        | Rodoviário   |               | Ferroviário  |               | Fluvial      |               | Aéreo        |               | Marítimo     |               | Outros       |               |
|-------------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
|                               | Pos. de peso | Grau de poder | Pos. de peso | Grau de poder | Pos. de peso | Grau de poder | Pos. de peso | Grau de poder | Pos. de peso | Grau de poder | Pos. de peso | Grau de poder |
| 1 Agropecuária                | 9            | Moderado      | 9            | Alto          | 9            | Alto          | 10           | Moderado      | 11           | Alto          | 25           | Muito alto    |
| 2 Extrativa mineral           | 1            | Alto          | 1            | Moderado      | 1            | Moderado      | 1            | Muito alto    | 1            | Moderado      | 1            | Muito alto    |
| 3 Petróleo e gás              | 15           | Baixo         | 11           | Moderado      | 13           | Moderado      | 19           | Moderado      | 13           | Moderado      | 12           | Moderado      |
| 4 Minerais não-met.           | 11           | Muito alto    | 4            | Muito alto    | 7            | Muito alto    | 17           | Muito alto    | 5            | Muito alto    | 14           | Muito alto    |
| 5 Siderurgia                  | 10           | Muito alto    | 3            | Muito alto    | 5            | Muito alto    | 12           | Muito alto    | 4            | Muito alto    | 8            | Muito alto    |
| 6 Metalurgia não-fer.         | 5            | Muito alto    | 2            | Muito alto    | 2            | Muito alto    | 9            | Muito alto    | 2            | Muito alto    | 7            | Muito alto    |
| 7 Outros metalúrgicos         | 20           | Muito alto    | 8            | Muito alto    | 10           | Muito alto    | 23           | Muito alto    | 10           | Muito alto    | 2            | Ínfimo        |
| 8 Máquinas e tratores         | 29           | Alto          | 23           | Muito alto    | 26           | Muito alto    | 5            | Ínfimo        | 26           | Muito alto    | 4            | Moderado      |
| 10 Material elétrico          | 22           | Muito alto    | 12           | Muito alto    | 15           | Muito alto    | 6            | Baixo         | 15           | Muito alto    | 6            | Muito alto    |
| 11 Material eletrônico        | 30           | Muito alto    | 25           | Muito alto    | 25           | Muito alto    | 27           | Moderado      | 29           | Muito alto    | 16           | Muito alto    |
| 12 Autom./cam/ônibus          | 28           | Muito alto    | 21           | Muito alto    | 24           | Muito alto    | 13           | Alto          | 22           | Muito alto    | 10           | Muito alto    |
| 13 Peças e out veíc.          | 27           | Muito alto    | 15           | Muito alto    | 19           | Muito alto    | 3            | Baixo         | 20           | Muito alto    | 5            | Muito alto    |
| 14 Madeira e mobiliário       | 4            | Baixo         | 10           | Muito alto    | 4            | Moderado      | 16           | Muito alto    | 8            | Alto          | 11           | Muito alto    |
| 15 Cel., papel e gráfica      | 25           | Alto          | 26           | Muito alto    | 28           | Muito alto    | 31           | Muito alto    | 27           | Muito alto    | 30           | Muito alto    |
| 16 Indústria da borracha      | 24           | Muito alto    | 30           | Muito alto    | 30           | Muito alto    | 28           | Alto          | 30           | Muito alto    | 29           | Muito alto    |
| 17 Elementos químicos         | 7            | Alto          | 6            | Muito alto    | 3            | Moderado      | 15           | Muito alto    | 6            | Alto          | 15           | Muito alto    |
| 18 Refino de petróleo         | 12           | Moderado      | 22           | Muito alto    | 23           | Muito alto    | 30           | Muito alto    | 21           | Muito alto    | 23           | Muito alto    |
| 19 Químicos diversos          | 21           | Muito alto    | 16           | Muito alto    | 16           | Muito alto    | 29           | Muito alto    | 18           | Muito alto    | 22           | Muito alto    |
| 20 Farmac. e perfumaria       | 26           | Muito alto    | 24           | Muito alto    | 22           | Muito alto    | 26           | Moderado      | 25           | Muito alto    | 27           | Muito alto    |
| 21 Artigos plásticos          | 18           | Alto          | 27           | Muito alto    | 21           | Alto          | 25           | Moderado      | 23           | Muito alto    | 3            | Ínfimo        |
| 22 Indústria têxtil           | 23           | Muito alto    | 28           | Muito alto    | 27           | Muito alto    | 22           | Alto          | 28           | Muito alto    | 28           | Muito alto    |
| 23 Artigos de vestuário       | 31           | Muito alto    | 31           | Muito alto    | 31           | Muito alto    | 8            | Baixo         | 31           | Muito alto    | 31           | Muito alto    |
| 24 Fabr. de calçados          | 19           | Moderado      | 29           | Muito alto    | 29           | Muito alto    | 2            | Ínfimo        | 24           | Muito alto    | 26           | Muito alto    |
| 25 Indústria do café          | 3            | Moderado      | 13           | Muito alto    | 12           | Muito alto    | 14           | Muito alto    | 9            | Alto          | 19           | Muito alto    |
| 26 Prod. Benef. Orig. veg.    | 13           | Muito alto    | 19           | Muito alto    | 17           | Muito alto    | 21           | Muito alto    | 16           | Muito alto    | 24           | Muito alto    |
| 27 Abate de animais           | 8            | Alto          | 14           | Muito alto    | 11           | Muito alto    | 4            | Moderado      | 12           | Muito alto    | 20           | Muito alto    |
| 28 Ind. de leite e laticínios | 16           | Muito alto    | 20           | Muito alto    | 18           | Muito alto    | 18           | Muito alto    | 19           | Muito alto    | 21           | Muito alto    |
| 29 Fabricação de açúcar       | 6            | Moderado      | 17           | Muito alto    | 20           | Muito alto    | 24           | Muito alto    | 14           | Alto          | 17           | Muito alto    |
| 30 Fabr. de óleos veg.        | 14           | Muito alto    | 18           | Muito alto    | 14           | Muito alto    | 20           | Muito alto    | 17           | Muito alto    | 18           | Muito alto    |
| 31 Out. prod. alim.           | 2            | Baixo         | 5            | Muito alto    | 6            | Muito alto    | 7            | Muito alto    | 3            | Moderado      | 9            | Muito alto    |
| 32 Indústrias diversas        | 17           | Muito alto    | 7            | Muito alto    | 8            | Muito alto    | 11           | Moderado      | 7            | Muito alto    | 13           | Muito alto    |

Fonte: Elaboração do autor

Com exceção do modal aéreo, a atividade da Indústria diversas (32) também se destaca como setor que exerce as mais fortes pressões sobre os modais. Essa é uma atividade que exhibe um proeminente requerimento líquido total e, simultaneamente, produz poder de multiplicação  *muito alto*  sobre a demanda dos modais de transporte.

O setor Extrativo Mineral (2) ocupa uma posição destaque sobre o uso dos modais de transporte. Entretanto, dentre os principais modais, observa-se que o seu poder de multiplicação é  *alto*  sobre a demanda rodoviária. Dessa forma, conclui-se que, quando essa

atividade exporta para a União Européia, apenas exerce as mais fortes pressões sobre modal rodoviário.

Os resultados da Tabela 25 também indicam que a atividade Agropecuária (1), nono e décimo primeiro setor que mais pesa sobre o uso dos modais ferroviário, fluvial e marítimo, registra *alto* poder de multiplicação sobre a demanda desses modais. Por outro lado, embora detenha uma melhor posição (nono) sobre o modal rodoviário, esse setor exerce um *moderado* poder de multiplicação.

### 5.3 NAFTA

Os resultados dos requerimentos consideram os seguintes países do Nafta (*North american free trade agreement* ou Tratado Norte-Americano de Livre Comércio): Estados Unidos, Canadá, México e Porto Rico.<sup>74</sup>

#### 5.3.1 Requerimentos líquidos totais de transporte

A Tabela 26 relaciona os valores numéricos dos coeficientes de requerimentos líquidos totais dos setores econômicos. Nessa tabela, observa-se maior distribuição entre os requerimentos setoriais sobre o transporte de carga terrestre (ferroviário e rodoviário). Para exportar para o Nafta, as atividades setoriais que mais pesam na demanda do modal ferroviário são: Extrativa mineral (0,56) e Siderurgia (0,14). Com menos destaque, os setores Outros metalúrgicos (0,05), Elementos químicos (0,04), Metalurgia dos não-ferrosos (0,04), Minerais não-metálicos (0,03), Peças e outros veículos (0,02) e Material elétrico (0,02) também apresentam requerimentos líquidos totais significativos.

Também se verifica que os setores de atividade Extrativo mineral (0,24) e Madeira e mobiliário (0,10) são os mais relevantes na demanda do modal rodoviário. Os requerimentos líquidos totais registrados por estes dois setores indicam que, quando há uma variação de uma unidade monetária nos demais componentes da demanda final, tende a provocar, no modal rodoviário, uma variação da ordem de 0,10 toneladas. Além desses setores, com coeficiente de requerimento superior a 0,04, outros setores (Fabricação de açúcar, Refino de petróleo, Elementos químicos, Siderurgia, Minerais não-metálicos e Indústria do café) também se destacam sobre a demanda desse modal.

---

<sup>74</sup> Correspondem aos países considerados nos dados do MDIC (2007) para o ano de 2003.



**Tabela 26 - Requerimento líquido total de transporte (Nafta).**

| Cod. Setores                       | Rodoviário     | Ferrovário     | Fluvial        | Aéreo          | Marítimo       | Outros         |
|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 Agropecuária                     | 0,01037        | 0,00456        | 0,00139        | 0,00005        | 0,01427        | 0,00001        |
| 2 Extrativa mineral                | <b>0,24718</b> | <b>0,56125</b> | <b>0,18188</b> | 0,00019        | <b>0,67537</b> | 0,00001        |
| 3 Petróleo e gás                   | 0,01715        | 0,01407        | 0,00277        | 0,00006        | 0,02977        | 0,00000        |
| 4 Minerais não-metálicos           | <b>0,04863</b> | <b>0,03425</b> | <b>0,00717</b> | 0,00007        | <b>0,07825</b> | 0,00000        |
| 5 Siderurgia                       | <b>0,05017</b> | <b>0,14984</b> | <b>0,00938</b> | 0,00008        | <b>0,19377</b> | 0,00001        |
| 6 Metalurgia dos não-ferrosos      | 0,03544        | <b>0,04288</b> | <b>0,01273</b> | 0,00004        | 0,07119        | 0,00001        |
| 7 Outros metalúrgicos              | 0,02567        | <b>0,05843</b> | <b>0,00487</b> | 0,00007        | <b>0,08109</b> | 0,00001        |
| 8 Máquinas e tratores              | 0,01750        | 0,01770        | 0,00164        | 0,00018        | 0,03414        | 0,00001        |
| 10 Material elétrico               | 0,02504        | <b>0,02367</b> | 0,00333        | <b>0,00044</b> | 0,04659        | 0,00002        |
| 11 Material eletrônico             | 0,01069        | 0,00924        | 0,00155        | 0,00011        | 0,01911        | 0,00000        |
| 12 Autom./caminhões/ônibus         | 0,03035        | 0,02020        | 0,00204        | 0,00019        | 0,04943        | 0,00001        |
| 13 Peças e outros veículos         | 0,01736        | <b>0,02552</b> | 0,00266        | 0,00008        | 0,04141        | 0,00000        |
| 14 Madeira e mobiliário            | <b>0,10249</b> | 0,01396        | <b>0,00593</b> | 0,00009        | <b>0,11920</b> | 0,00001        |
| 15 Celulose, papel e gráfica       | 0,01366        | 0,00810        | 0,00153        | 0,00003        | 0,02153        | 0,00001        |
| 16 Indústria da borracha           | 0,02832        | 0,00578        | 0,00167        | 0,00012        | 0,03413        | 0,00000        |
| 17 Elementos químicos              | <b>0,05324</b> | <b>0,04772</b> | <b>0,01738</b> | 0,00005        | <b>0,10915</b> | 0,00000        |
| 18 Refino de petróleo              | <b>0,07096</b> | 0,01012        | 0,00194        | 0,00004        | <b>0,08047</b> | 0,00000        |
| 19 Químicos diversos               | 0,02658        | 0,01407        | 0,00371        | 0,00003        | 0,04038        | <b>0,00010</b> |
| 20 Farmacêuticos e perfumaria      | 0,01745        | 0,00806        | 0,00217        | 0,00005        | 0,02549        | 0,00001        |
| 21 Artigos plásticos               | 0,03491        | 0,00651        | 0,00149        | 0,00007        | 0,04131        | 0,00002        |
| 22 Indústria têxtil                | 0,02029        | 0,00499        | 0,00108        | 0,00009        | 0,02501        | 0,00001        |
| 23 Artigos de vestuário            | 0,01246        | 0,00283        | 0,00058        | <b>0,00047</b> | 0,01473        | 0,00000        |
| 24 Fabricação de calçados          | 0,02203        | 0,00550        | 0,00137        | <b>0,00157</b> | 0,02607        | 0,00001        |
| 25 Indústria do café               | <b>0,04023</b> | 0,00505        | 0,00114        | 0,00004        | 0,04478        | 0,00001        |
| 26 Prod. Benef. origem vegetal     | 0,01335        | 0,00499        | 0,00125        | 0,00005        | 0,01800        | 0,00001        |
| 27 Abate de animais                | 0,01260        | 0,00471        | 0,00125        | 0,00032        | 0,01653        | 0,00001        |
| 28 Indústria de leite e laticínios | 0,01126        | 0,00441        | 0,00104        | 0,00005        | 0,01523        | 0,00001        |
| 29 Fabricação de açúcar            | <b>0,07439</b> | 0,01059        | 0,00145        | 0,00006        | <b>0,08443</b> | 0,00001        |
| 30 Fabricação de óleos vegetais    | 0,01075        | 0,00516        | 0,00116        | 0,00004        | 0,01547        | 0,00001        |
| 31 Outros produtos alimentícios    | 0,02307        | 0,00891        | 0,00190        | 0,00004        | 0,03127        | 0,00001        |
| 32 Indústrias diversas             | 0,02267        | 0,02106        | <b>0,00585</b> | 0,00011        | 0,03991        | 0,00000        |

Fonte: Elaboração do autor.

No transporte de carga aquaviário observa-se que a atividade Extrativa Mineral predomina no grau de intensidade de uso sobre os modais fluvial e marítimo. Pela navegação fluvial, esse setor registra um requerimento de 0,18, enquanto que no modal marítimo, um requerimento máximo de 0,67. Além desse setor, verifica-se também que os setores: Siderúrgico (0,19), Madeira e mobiliário (0,11), Elementos químicos (0,11), Fabricação de açúcar (0,08), Outros metalúrgicos (0,08), Refino de petróleo (0,08) e Minerais não-metálicos (0,07) exercem acentuados pesos sobre a demanda marítima.

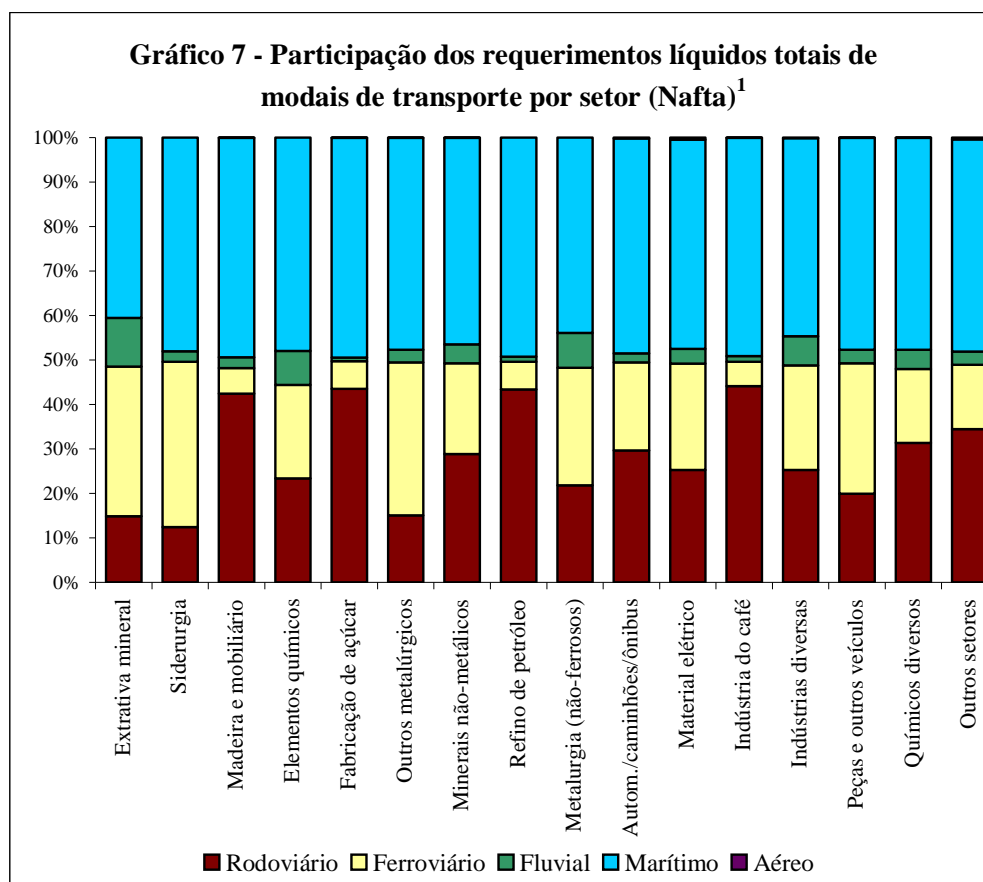
Os resultados dos requerimentos setoriais indicam, por um lado, uma forte concentração na demanda do modal marítimo *vis-à-vis* do fluvial, validando que a via marítima é o principal canal para o escoamento das mercadorias para o Nafta a partir do local de embarque. Por outro lado, os requerimentos registram maior distribuição entre os modais

de natureza terrestre (rodoviário e ferroviário). Esse fato se deve à maior participação na pauta exportadora de setores econômicos (Fabricação de açúcar, Madeira e mobiliário, Elementos químicos, Indústria do café) intensivos no uso do modal rodoviário.

Para exportar para o Nafta, constata-se uma pequena utilização relativa do modal aéreo. Essa assertiva reforça as razões já discutidas, ou seja, devido à existência dos fretes mais onerosos cobrados para o transporte aéreo de mercadorias, a sua demanda torna-se pouco viável. Os setores de Fabricação de calçados (0,00157), Artigos de vestuário (0,00047) e Material elétrico (0,00044) são predominantes no uso desse modal.

Observa-se também a pequena importância do modal “outros” para o transporte de mercadorias com destino ao Nafta. Apenas o setor Químicos diversos, com requerimento líquido total de 0,0001, se destaca sobre a demanda desse modal.

As distribuições dos requerimentos líquidos totais das atividades setoriais que prevalecem na demanda dos principais modais de transporte (rodoviário, ferroviário, marítimo e fluvial) estão ilustradas no Gráfico 7.



<sup>1</sup> Estão listados as atividades setoriais que mais pesam sobre a demanda dos principais modais de transporte.

Fonte: Elaboração própria do autor.

Nota-se que os requerimentos de alguns setores [Elementos químicos, Metalurgia (não-ferrosos), Material elétrico e Indústrias diversas] estão bem distribuídos (próximo de 22%) entre os modais rodoviário e ferroviário.

No Gráfico 7, verifica-se, quando se exporta para o Nafta, que as atividades de Madeira e mobiliário, Fabricação de açúcar, Minerais não metálicos, Refino de petróleo, Automóveis, caminhões e ônibus, Indústria do café e Outros setores se concentram em mais de 75% do total de requerimento sobre os modais rodoviário e marítimo.

Os setores Extrativo mineral, Siderúrgico, Outros metalúrgicos e Peças e outros veículos são mais propensos (direta e/ou indiretamente) à utilização (média de 32,4%) do modal ferroviário *vis-à-vis* o rodoviário (16,6%) e o fluvial (5,6%).

Em média, 47,1% dos requerimentos setoriais se concentram no modal marítimo. Esse resultado ressalta a relativa importância desse modal para o transporte de mercadorias até o Nafta. Essa observação se deve, principalmente, pelas questões geográficas existentes entre o Brasil e os países desse bloco comercial e pela própria característica do modal marítimo, isto é, esse modal transporta mercadorias em larga escala, a um custo menor, e a uma distância relativamente maior do que os demais modais.

### **5.3.2 Componentes direto e indireto dos requerimentos de transporte**

As decomposições percentuais dos componentes diretos e indiretos dos requerimentos setoriais estão relacionadas na Tabela 27. Como tratados nas seções anteriores, esses resultados permitem identificar os setores que tendem a produzir as mais fortes pressões sobre os modais de transporte. Para tal, defrontam-se os poderes de multiplicação e os pesos das atividades setoriais sobre a demanda desses modais.

De acordo com a Tabela 27, constata-se que 20 atividades setoriais registram participações de efeitos indiretos acima de 95% de requerimento ferroviário. Dentre esses setores, 8 setores [Outros metalúrgicos (7), Metalurgia dos não-ferrosos (6), Outros veículos, peças e acessórios (13), Material elétrico (10), Indústrias diversas (32), Automóveis, caminhões e ônibus (12), Máquinas e tratores (8) e Químicos diversos (19)] são os mais representativos sobre a demanda. Com participações de efeitos diretos abaixo de 18% de requerimento, os setores Minerais não-metálicos (4) e Madeira e mobiliário (14) também se destacam sobre a demanda ferroviária. Dessa forma, 10 setores tendem a produzir as mais fortes pressões sobre a demanda do modal ferroviário.

**Tabela 27 - Participação percentual no requerimento líquido total dos modais de transporte (Nafta)**

| Cod | Setores                         | Rodoviário  |             |            | Ferroviário |              |            | Fluvial    |              |            | Aéreo      |             |            | Marítimo    |             |            | Outros     |              |            |
|-----|---------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|--------------|------------|
|     |                                 | Direto      | Indireto    | Total      | Direto      | Indireto     | Total      | Direto     | Indireto     | Total      | Direto     | Indireto    | Total      | Direto      | Indireto    | Total      | Direto     | Indireto     | Total      |
| 1   | Agropecuária                    | <b>5,4</b>  | <b>94,6</b> | <b>100</b> | 0,9         | 99,1         | 100        | 12,6       | 87,4         | 100        | 64,9       | 35,1        | 100        | 2,8         | 97,2        | 100        | <b>0,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100</b> |
| 2   | Extrativa mineral               | 67,2        | 32,8        | 100        | 77,6        | 22,4         | 100        | 81,1       | 18,9         | 100        | <b>2,9</b> | <b>97,1</b> | <b>100</b> | 72,9        | 27,1        | 100        | <b>0,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100</b> |
| 3   | Petróleo e gás                  | 75,1        | 24,9        | 100        | 65,1        | 34,9         | 100        | 73,0       | 27,0         | 100        | 81,0       | 19,0        | 100        | 70,6        | 29,4        | 100        | 75,6       | 24,4         | 100        |
| 4   | Minerais não-metálicos          | 44,7        | 55,3        | 100        | <b>17,7</b> | <b>82,3</b>  | <b>100</b> | <b>0,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 44,9       | 55,1        | 100        | 35,5        | 64,5        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 5   | Siderurgia                      | <b>29,7</b> | <b>70,3</b> | <b>100</b> | 46,4        | 53,6         | 100        | <b>0,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 14,3       | 85,7        | 100        | 43,6        | 56,4        | 100        | 42,1       | 57,9         | 100        |
| 6   | Metalurgia dos não-ferrosos     | <b>18,8</b> | <b>81,2</b> | <b>100</b> | <b>1,9</b>  | <b>98,1</b>  | <b>100</b> | <b>2,2</b> | <b>97,8</b>  | <b>100</b> | 13,5       | 86,5        | 100        | <b>10,9</b> | <b>89,1</b> | <b>100</b> | 11,7       | 88,3         | 100        |
| 7   | Outros metalúrgicos             | <b>1,2</b>  | <b>98,8</b> | <b>100</b> | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | <b>0,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 33,6       | 66,4        | 100        | <b>0,4</b>  | <b>99,6</b> | <b>100</b> | <b>0,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100</b> |
| 8   | Máquinas e tratores             | 39,3        | 60,7        | 100        | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 0,0        | 100,0        | 100        | 83,5       | 16,5        | 100        | 19,7        | 80,3        | 100        | 62,7       | 37,3         | 100        |
| 10  | Material elétrico               | <b>18,8</b> | <b>81,2</b> | <b>100</b> | <b>1,7</b>  | <b>98,3</b>  | <b>100</b> | 0,2        | 99,8         | 100        | 84,7       | 15,3        | 100        | <b>10,1</b> | <b>89,9</b> | <b>100</b> | 64,9       | 35,1         | 100        |
| 11  | Material eletrônico             | <b>1,9</b>  | <b>98,1</b> | <b>100</b> | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        | 68,5       | 31,5        | 100        | <b>0,6</b>  | <b>99,4</b> | <b>100</b> | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 12  | Automóveis, caminhões e ônibus  | 48,5        | 51,5        | 100        | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | <b>0,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 74,5       | 25,5        | 100        | 29,5        | 70,5        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 13  | Peças e outros veículos         | <b>1,5</b>  | <b>98,5</b> | <b>100</b> | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | <b>0,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 44,4       | 55,6        | 100        | 0,5         | 99,5        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 14  | Madeira e mobiliário            | 75,6        | 24,4        | 100        | <b>12,1</b> | <b>87,9</b>  | <b>100</b> | 57,9       | 42,1         | 100        | 44,4       | 55,6        | 100        | 69,3        | 30,7        | 100        | <b>0,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100</b> |
| 15  | Celulose, papel e gráfica       | 16,5        | 83,5        | 100        | 22,1        | 77,9         | 100        | 2,2        | 97,8         | 100        | 30,3       | 69,7        | 100        | 18,9        | 81,1        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 16  | Indústria da borracha           | 26,5        | 73,5        | 100        | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 22,6       | 77,4         | 100        | 63,1       | 36,9        | 100        | 22,8        | 77,2        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 17  | Elementos químicos              | 59,3        | 40,7        | 100        | 60,4        | 39,6         | 100        | 71,0       | 29,0         | 100        | 10,0       | 90,0        | 100        | 65,0        | 35,0        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 18  | Refino de petróleo              | 65,1        | 34,9        | 100        | 0,2         | 99,8         | 100        | 0,6        | 99,4         | 100        | 0,1        | 99,9        | 100        | 57,4        | 42,6        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 19  | Químicos diversos               | <b>3,9</b>  | <b>96,1</b> | <b>100</b> | <b>0,4</b>  | <b>99,6</b>  | <b>100</b> | <b>0,5</b> | <b>99,5</b>  | <b>100</b> | 21,4       | 78,6        | 100        | 2,7         | 97,3        | 100        | 83,7       | 16,3         | 100        |
| 20  | Farmacêuticos e perfumaria      | 9,0         | 91,0        | 100        | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | <b>0,3</b> | <b>99,7</b>  | <b>100</b> | 56,8       | 43,2        | 100        | 6,1         | 93,9        | 100        | <b>0,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100</b> |
| 21  | Artigos plásticos               | <b>14,1</b> | <b>85,9</b> | <b>100</b> | 9,0         | 91,0         | 100        | 20,3       | 79,7         | 100        | 63,7       | 36,3        | 100        | 13,8        | 86,2        | 100        | 78,1       | 21,9         | 100        |
| 22  | Indústria têxtil                | 15,2        | 84,8        | 100        | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 0,5        | 99,5         | 100        | 46,2       | 53,8        | 100        | 12,2        | 87,8        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 23  | Artigos de vestuário            | 19,4        | 80,6        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        | 73,5       | 26,5        | 100        | 14,1        | 85,9        | 100        | 1,7        | 98,3         | 100        |
| 24  | Fabricação de calçados          | 37,7        | 62,3        | 100        | 12,7        | 87,3         | 100        | 19,1       | 80,9         | 100        | 87,6       | 12,4        | 100        | 30,2        | 69,8        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 25  | Indústria do café               | 63,5        | 36,5        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,3        | 99,7         | 100        | 8,0        | 92,0        | 100        | 57,1        | 42,9        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 26  | Prod. Benef. de origem vegetal  | 18,5        | 81,5        | 100        | <b>4,4</b>  | <b>95,6</b>  | <b>100</b> | 8,7        | 91,3         | 100        | 25,7       | 74,3        | 100        | 15,4        | 84,6        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 27  | Abate de animais                | 15,5        | 84,5        | 100        | 0,8         | 99,2         | 100        | 1,7        | 98,3         | 100        | 81,5       | 18,5        | 100        | 10,6        | 89,4        | 100        | <b>0,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100</b> |
| 28  | Indústria de leite e laticínios | 7,4         | 92,6        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,5        | 99,5         | 100        | 31,6       | 68,4        | 100        | 5,4         | 94,6        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 29  | Fabricação de açúcar            | 69,0        | 31,0        | 100        | 20,7        | 79,3         | 100        | 0,2        | 99,8         | 100        | 22,3       | 77,7        | 100        | 63,4        | 36,6        | 100        | 0,2        | 99,8         | 100        |
| 30  | Fabricação de óleos vegetais    | <b>2,4</b>  | <b>97,6</b> | <b>100</b> | <b>1,3</b>  | <b>98,7</b>  | <b>100</b> | 0,0        | 100,0        | 100        | 2,1        | 97,9        | 100        | 2,1         | 97,9        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 31  | Outros produtos alimentícios    | 31,7        | 68,3        | 100        | 11,0        | 89,0         | 100        | <b>0,8</b> | <b>99,2</b>  | <b>100</b> | 8,8        | 91,2        | 100        | 26,6        | 73,4        | 100        | 0,1        | 99,9         | 100        |
| 32  | Indústrias diversas             | 17,8        | 82,2        | 100        | <b>0,2</b>  | <b>99,8</b>  | <b>100</b> | <b>0,1</b> | <b>99,9</b>  | <b>100</b> | 74,9       | 25,1        | 100        | 10,0        | 90,0        | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |

Fonte: Elaboração do autor

Embora não sejam tão relevantes sobre a demanda ferroviária, os setores Farmacêuticos e perfumaria (20), Indústria da borracha (16), Fabricação de óleos vegetais (30), Produtos beneficiados de origem vegetal (26) e Indústria têxtil (22) exibem uma baixa relação requerimento direto *versus* indireto.

No modal rodoviário se verifica maior concentração de setores econômicos poucos proeminentes, os quais apresentam uma participação de efeitos diretos abaixo de 5% de requerimento. Setores como Químicos diversos (19), Outros metalúrgicos (7), Outros veículos e peças (13), Fabricação de óleos vegetais (30), Material eletrônico (11) e Agropecuária (1) se destacam. Apenas as atividades da Siderurgia (5), Metalurgia dos não-ferrosos (6), Artigos plásticos (21) e Material elétrico (10) exercem significativos pesos e detêm um alto poder de multiplicação sobre a demanda rodoviária. Esses três setores provocam as mais fortes pressões sobre esse modal.

Na mesma tendência da análise do modal rodoviário averigua-se que os setores que revelam baixa relação requerimento direto *versus* indireto situam-se, na maioria, como os menos representativos sobre a demanda do modal marítimo. Somente os setores Outros metalúrgicos (7), Metalurgia dos não-ferrosos (6), Automóveis, caminhões e ônibus (12), Material elétrico (10) desempenham fortes pressões sobre o uso marítimo devido aos seus altos pesos e fortes poderes de multiplicação sobre a demanda desse modal.

É possível salientar que 22 setores econômicos registram uma participação de efeitos indiretos acima de 95% de requerimento fluvial. Desses setores, 7 atividades [Metalurgia dos não-ferrosos (6), Siderurgia (5), Minerais não-metálicos (4), Indústrias diversas (32), Outros metalúrgicos (7), Químicos diversos (19) e Material elétrico (10)] se destacam sobre as fortes pressões que exercem no modal fluvial. Outros setores [Outros veículos, peças e acessórios (13), Farmacêuticos e perfumaria (20), Automóveis, caminhões e ônibus (12) e Outros produtos alimentícios (31)], embora tenham um alto poder de multiplicação, registram requerimentos líquidos totais inferiores. Também se observa, com participações de efeitos diretos abaixo de 30%, 27 atividades setoriais que podem desencadear potencialmente novas demandas sobre a navegação fluvial.

O setor de Extrativo Mineral (2), embora seja proeminente nos requerimentos líquidos totais dos modais ferroviário, rodoviário e marítimo, exerce um baixo poder de multiplicação sobre a demanda desses modais. Tal fato retrata a predominância dos efeitos de primeira ordem diante de mudança da demanda final. Segundo a Tabela 27, esse setor provoca apenas as mais fortes pressões sobre o uso dos modais aéreo e “outros”, uma vez que seu

requerimento líquido total é proeminente e sua participação de efeito indireto está acima de 95%.

A pequena importância do modal “outros” salientada pelo baixo grau relativo de intensidade de uso, não se revela na relação requerimento direto *versus* indireto. Na Tabela 27, nota-se que 24 atividades setoriais detêm participação de efeitos diretos abaixo de 5%. Desse conjunto, os setores que tendem a exercer as mais fortes pressões sobre esse modal, além do Extrativo mineral (2), são: Agropecuária (1), Abate de animais (27), Madeira e mobiliário (14), Outros metalúrgicos (7) e Farmacêuticos e perfumaria (20).

Diante dos resultados examinados da Tabela 27, permite adotar e aplicar os níveis de multiplicação do Quadro 4. A Tabela 28 apresenta esses níveis para cada setor e a respectiva posição de peso (ordem dos setores que mais e menos pesam) sobre a demanda dos modais de transporte.

Averigua-se que os setores Outros metalúrgicos (7)<sup>75</sup> e Material elétrico (10) prevalecem no uso dos modais de transporte (situado no grupo dos 16 setores que mais pesam – *vide* Tabela 26) e exercem um patamar  *muito alto* de multiplicação sobre a demanda dos principais modais (rodoviário, ferroviário, fluvial e marítimo). Apenas na demanda aérea e “outros” que o nível de multiplicação do setor de Material elétrico (10) é *ínfimo* e *baixo*. Assim, esses dois setores se sobressaem pelas fortes pressões que provocam sobre os modais de transporte quando se exportam para o Nafta.

O setor Siderúrgico (5), embora seja o segundo com maior peso sobre a demanda ferroviária e marítima, detém uma alta relação requerimento direto *versus* indireto (respectivamente, *baixo* e *moderado* poder de multiplicação). Por outro lado, com menos representatividade (sexto de maior peso), esse setor exerce *alto* poder de multiplicação sobre a demanda rodoviária.

A atividade da Madeira e mobiliário (14), relevante sobre o uso rodoviário, fluvial e marítimo (segundo, sexto e terceiro, respectivamente), registra um *baixo* e/ou *moderado* poder de propagação sobre a demanda desses modais. Nota-se que apenas na demanda ferroviária (décimo quarto) que o seu poder de multiplicação é *muito alto*. Dessa forma, quando se exporta para o Nafta, esse setor tende a provocar, relativamente, uma maior pressão sobre o transporte ferroviário.

---

<sup>75</sup> No setor Outros metalúrgicos (7), dentre seus produtos, as ferramentas, artefatos de cutelaria e metais comuns representam juntos, 71,34% do total de toneladas exportadas para o Nafta.

**Tabela 28 - Posição dos setores que mais pesam sobre o requerimento líquido total e o grau do poder de multiplicação sobre a demanda (Nafta)**

| Cod. / Setor econômico        | Rodoviário   |                   | Ferroviário  |                   | Fluvial      |                   | Aéreo        |                   | Marítimo     |                   | Outros       |                   |
|-------------------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|
|                               | Pos. de peso | Grau de poder     | Pos. de peso | Grau de poder     | Pos. de peso | Grau de poder     | Pos. de peso | Grau de poder     | Pos. de peso | Grau de poder     | Pos. de peso | Grau de poder     |
| 1 Agropecuária                | 31           | Muito alto        | 29           | Muito alto        | 23           | Muito alto        | 23           | Baixo             | 31           | Muito alto        | 6            | Muito alto        |
| 2 Extrativa mineral           | 1            | Baixo             | 1            | Baixo             | 1            | Ínfimo            | 6            | Muito alto        | 1            | Baixo             | 5            | Muito alto        |
| 3 Petróleo e gás              | 23           | Baixo             | 13           | Baixo             | 11           | Baixo             | 18           | Ínfimo            | 20           | Baixo             | 26           | Baixo             |
| 4 Minerais não-met.           | 7            | Moderado          | 6            | Muito alto        | 5            | Muito alto        | 17           | Moderado          | 8            | Alto              | 28           | Muito alto        |
| 5 Siderurgia                  | <b>6</b>     | <b>Alto</b>       | <b>2</b>     | <b>Moderado</b>   | <b>4</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>14</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>2</b>     | <b>Moderado</b>   | <b>4</b>     | <b>Moderado</b>   |
| 6 Metalurgia não-fer.         | 9            | Muito alto        | 5            | Muito alto        | 3            | Muito alto        | 25           | Muito alto        | 9            | Muito alto        | 11           | Muito alto        |
| 7 Outros metalúrgicos         | <b>14</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>3</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>8</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>16</b>    | <b>Alto</b>       | <b>6</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>10</b>    | <b>Muito alto</b> |
| 8 Máquinas e tratores         | 20           | Alto              | 11           | Muito alto        | 18           | Muito alto        | 7            | Ínfimo            | 17           | Muito alto        | 7            | Baixo             |
| 10 Material elétrico          | <b>15</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>8</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>10</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>3</b>     | <b>Ínfimo</b>     | <b>11</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>3</b>     | <b>Baixo</b>      |
| 11 Material eletrônico        | 30           | Muito alto        | 17           | Muito alto        | 19           | Muito alto        | 9            | Baixo             | 25           | Muito alto        | 30           | Muito alto        |
| 12 Autom./cam/ônibus          | 11           | Moderado          | 10           | Muito alto        | 14           | Muito alto        | 5            | Baixo             | 10           | Alto              | 22           | Muito alto        |
| 13 Peças e out veíc.          | 22           | Muito alto        | 7            | Muito alto        | 12           | Muito alto        | 13           | Moderado          | 13           | Muito alto        | 24           | Muito alto        |
| 14 Madeira e mobiliário       | <b>2</b>     | <b>Baixo</b>      | <b>14</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>6</b>     | <b>Moderado</b>   | <b>11</b>    | <b>Moderado</b>   | <b>3</b>     | <b>Baixo</b>      | <b>9</b>     | <b>Muito alto</b> |
| 15 Cel., papel e gráfica      | 24           | Muito alto        | 19           | Alto              | 20           | Muito alto        | 31           | Alto              | 24           | Muito alto        | 20           | Muito alto        |
| 16 Indústria da borracha      | 12           | Alto              | 22           | Muito alto        | 17           | Alto              | 8            | Baixo             | 18           | Alto              | 23           | Muito alto        |
| 17 Elementos químicos         | 5            | Moderado          | 4            | Baixo             | 2            | Baixo             | 22           | Muito alto        | 4            | Baixo             | 25           | Muito alto        |
| 18 Refino de petróleo         | 4            | Baixo             | 16           | Muito alto        | 15           | Muito alto        | 26           | Muito alto        | 7            | Moderado          | 29           | Muito alto        |
| 19 Químicos diversos          | 13           | Muito alto        | 12           | Muito alto        | 9            | Muito alto        | 30           | Alto              | 15           | Muito alto        | 1            | Ínfimo            |
| 20 Farmac. e perfumaria       | 21           | Muito alto        | 20           | Muito alto        | 13           | Muito alto        | 21           | Moderado          | 22           | Muito alto        | 12           | Muito alto        |
| 21 Artigos plásticos          | 10           | Muito alto        | 21           | Muito alto        | 21           | Alto              | 15           | Baixo             | 14           | Muito alto        | 2            | Baixo             |
| 22 Indústria têxtil           | 19           | Muito alto        | 27           | Muito alto        | 29           | Muito alto        | 12           | Moderado          | 23           | Muito alto        | 14           | Muito alto        |
| 23 Artigos de vestuário       | 27           | Muito alto        | 31           | Muito alto        | 31           | Muito alto        | 2            | Baixo             | 30           | Muito alto        | 31           | Muito alto        |
| 24 Fabr. de calçados          | 18           | Alto              | 23           | Muito alto        | 24           | Muito alto        | 1            | Ínfimo            | 21           | Alto              | 17           | Muito alto        |
| 25 Indústria do café          | 8            | Baixo             | 25           | Muito alto        | 28           | Muito alto        | 27           | Muito alto        | 12           | Moderado          | 18           | Muito alto        |
| 26 Prod. Benef. Orig. veg.    | 25           | Muito alto        | 26           | Muito alto        | 26           | Muito alto        | 24           | Alto              | 26           | Muito alto        | 16           | Muito alto        |
| 27 Abate de animais           | 26           | Muito alto        | 28           | Muito alto        | 25           | Muito alto        | 4            | Ínfimo            | 27           | Muito alto        | 8            | Muito alto        |
| 28 Ind. de leite e laticínios | 28           | Muito alto        | 30           | Muito alto        | 30           | Muito alto        | 20           | Alto              | 29           | Muito alto        | 15           | Muito alto        |
| 29 Fabricação de açúcar       | 3            | Baixo             | 15           | Alto              | 22           | Muito alto        | 19           | Alto              | 5            | Baixo             | 21           | Muito alto        |
| 30 Fabr. de óleos veg.        | 29           | Muito alto        | 24           | Muito alto        | 27           | Muito alto        | 29           | Muito alto        | 28           | Muito alto        | 13           | Muito alto        |
| 31 Out. prod. alim.           | 16           | Alto              | 18           | Muito alto        | 16           | Muito alto        | 28           | Muito alto        | 19           | Alto              | 19           | Muito alto        |
| 32 Indústrias diversas        | 17           | Muito alto        | 9            | Muito alto        | 7            | Muito alto        | 10           | Baixo             | 16           | Muito alto        | 27           | Muito alto        |

Fonte: Elaboração do autor

## 5.4 RESTANTE DO MUNDO

Os resultados dos requerimentos totais e seus efeitos diretos e indiretos do restante do Mundo consideram as exportações realizadas para os demais países não citados nos blocos comerciais – Mercosul, Nafta e União Européia.

### 5.4.1 Requerimentos líquidos totais de transporte

Os requerimentos líquidos totais por setor no âmbito das exportações para o restante do Mundo estão enunciados na Tabela 29. Os resultados dessa tabela apontam para maior

concentração das atividades setoriais sobre o uso dos modais marítimo e ferroviário. Na demanda desses modais, nota-se que o setor Extrativo Mineral (2) predomina com requerimentos líquidos totais de 20,9 (marítimo) e 18,2 (ferroviário). Além desse setor, verifica-se, com menos destaque, que outros setores [Minerais não-metálicos (4), Siderurgia (5), Metalurgia dos não-ferrosos (6), Outros metalúrgicos (7), Elementos químicos (17), Fabricação de açúcar (29) e Indústria diversas (32)] são expressivos e coincidentes sobre o uso marítimo e ferroviário.

**Tabela 29 - Requerimento líquido total de transporte (restante do Mundo).**

| Cod. Setores                       | Rodoviário     | Ferroviário     | Fluvial        | Aéreo          | Marítimo        | Outros         |
|------------------------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1 Agropecuária                     | 0,09009        | 0,25704         | 0,00937        | 0,00011        | 0,34632         | 0,00000        |
| 2 Extrativa mineral                | <b>2,82281</b> | <b>18,23475</b> | <b>0,34868</b> | <b>0,00599</b> | <b>20,90165</b> | <b>0,00016</b> |
| 3 Petróleo e gás                   | 0,07966        | 0,31037         | 0,00760        | 0,00016        | 0,38826         | 0,00000        |
| 4 Minerais não-metálicos           | <b>0,15435</b> | <b>0,73349</b>  | <b>0,01525</b> | 0,00027        | <b>0,88019</b>  | 0,00001        |
| 5 Siderurgia                       | <b>0,27251</b> | <b>1,35953</b>  | <b>0,02531</b> | 0,00050        | <b>1,61689</b>  | 0,00002        |
| 6 Metalurgia dos não-ferrosos      | <b>0,22589</b> | <b>1,27330</b>  | <b>0,03826</b> | 0,00046        | <b>1,50025</b>  | 0,00001        |
| 7 Outros metalúrgicos              | 0,12830        | <b>0,63196</b>  | <b>0,01308</b> | 0,00025        | <b>0,75415</b>  | 0,00004        |
| 8 Máquinas e tratores              | 0,04861        | 0,20452         | 0,00458        | 0,00018        | 0,25009         | 0,00003        |
| 10 Material elétrico               | 0,08585        | 0,37191         | 0,00932        | 0,00032        | 0,45373         | 0,00001        |
| 11 Material eletrônico             | 0,03796        | 0,16363         | 0,00431        | 0,00012        | 0,20009         | 0,00000        |
| 12 Autom./caminhões/ônibus         | 0,06796        | 0,24527         | 0,00580        | 0,00037        | 0,30753         | 0,00001        |
| 13 Peças e outros veículos         | 0,07156        | 0,32105         | 0,00762        | <b>0,00099</b> | 0,38907         | 0,00001        |
| 14 Madeira e mobiliário            | <b>0,16479</b> | 0,39118         | <b>0,02942</b> | 0,00019        | 0,56848         | 0,00001        |
| 15 Celulose, papel e gráfica       | 0,05396        | 0,15964         | 0,00485        | 0,00012        | 0,20681         | 0,00000        |
| 16 Indústria da borracha           | 0,06004        | 0,13994         | 0,00465        | 0,00011        | 0,19664         | 0,00000        |
| 17 Elementos químicos              | <b>0,20540</b> | <b>0,70924</b>  | <b>0,04436</b> | 0,00028        | <b>0,93243</b>  | 0,00001        |
| 18 Refino de petróleo              | 0,12375        | 0,25379         | 0,00681        | 0,00012        | 0,37581         | 0,00000        |
| 19 Químicos diversos               | 0,08686        | 0,29809         | 0,00986        | 0,00015        | 0,38229         | 0,00000        |
| 20 Farmacêuticos e perfumaria      | 0,06293        | 0,18878         | 0,00684        | 0,00020        | 0,25033         | 0,00000        |
| 21 Artigos plásticos               | 0,09831        | 0,18504         | 0,00729        | 0,00017        | 0,26872         | 0,00001        |
| 22 Indústria têxtil                | 0,05947        | 0,13696         | 0,00438        | 0,00018        | 0,19343         | 0,00000        |
| 23 Artigos de vestuário            | 0,02642        | 0,06408         | 0,00204        | 0,00020        | 0,08906         | 0,00000        |
| 24 Fabricação de calçados          | 0,05836        | 0,13276         | 0,00425        | 0,00062        | 0,18852         | 0,00000        |
| 25 Indústria do café               | 0,07922        | 0,18130         | 0,00594        | 0,00009        | 0,25724         | 0,00000        |
| 26 Prod. Benef. origem vegetal     | 0,07355        | 0,19394         | 0,00671        | 0,00009        | 0,26651         | 0,00000        |
| 27 Abate de animais                | 0,14428        | 0,30379         | 0,00962        | 0,00020        | 0,44261         | 0,00000        |
| 28 Indústria de leite e laticínios | 0,06869        | 0,18153         | 0,00619        | 0,00015        | 0,24873         | 0,00000        |
| 29 Fabricação de açúcar            | <b>0,87325</b> | <b>1,41664</b>  | <b>0,03250</b> | 0,00059        | <b>2,27652</b>  | 0,00002        |
| 30 Fabricação de óleos vegetais    | 0,15168        | 0,36835         | 0,01418        | 0,00016        | 0,52126         | 0,00001        |
| 31 Outros produtos alimentícios    | <b>0,19161</b> | 0,43401         | 0,01621        | 0,00020        | 0,62571         | 0,00001        |
| 32 Indústrias diversas             | 0,12685        | <b>0,60896</b>  | 0,01315        | 0,00036        | <b>0,72776</b>  | 0,00001        |

Fonte: Elaboração do autor.

Esses resultados, por um lado, assinalam que, sob a ótica internacional, o modal marítimo configura-se como o principal meio, a partir do local de embarque, para o transporte de mercadorias com destino aos países do restante do Mundo. Por outro, indicam, sob a ótica



nacional, que o transporte ferroviário caracteriza-se como o modal central para o escoamento de produtos exportáveis. Tal fato é comprovado em virtude das fortes participações (em toneladas) de setores econômicos tradicionais (Extrativa mineral, Minerais não-metálicos, Siderurgia, Metalurgia dos não-ferrosos, Outros metalúrgicos) de uso intensivo ferroviário na pauta exportadora.

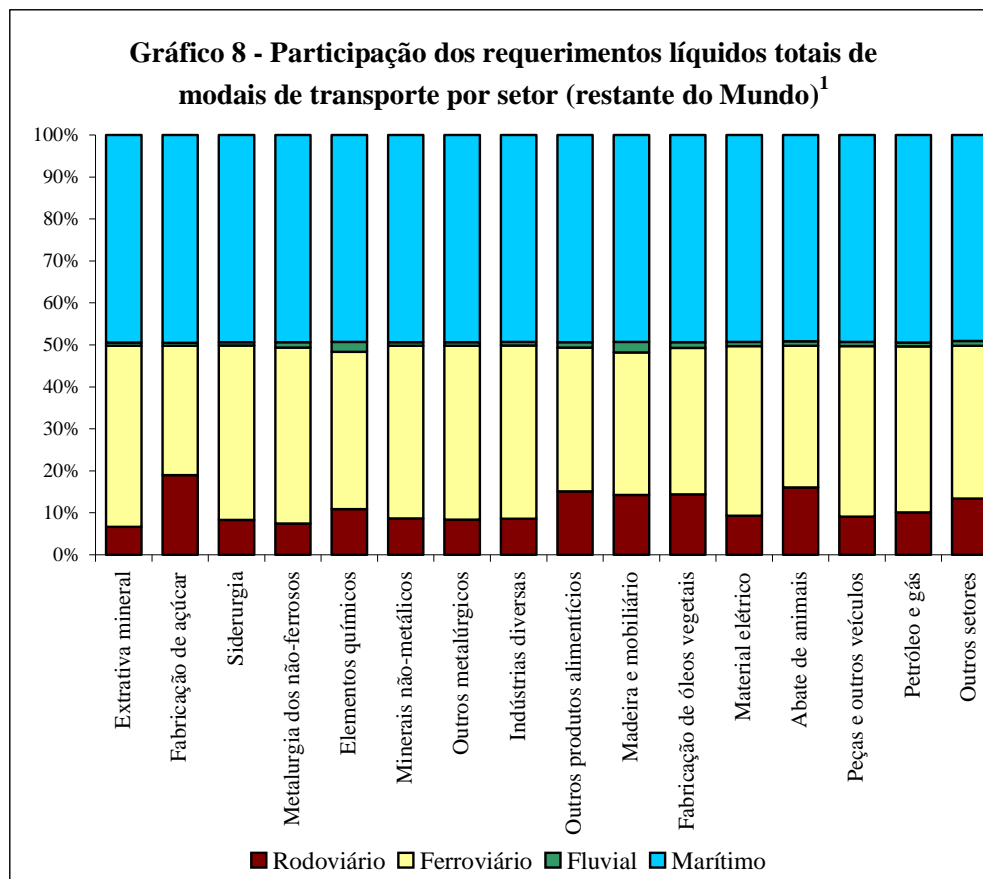
Na Tabela 29 observa-se que os requerimentos líquidos totais das atividades setoriais relacionados aos modais rodoviário e fluvial são relativamente menos expressivos. Os setores [Extrativa mineral (2), Minerais não-metálicos (4), Siderurgia (5), Metalurgia dos não-ferrosos (6), Elementos químicos (17) e Fabricação de açúcar (29)] que mais pesam sobre o uso desses modais são, na maioria, coincidentes aos observados nos modais ferroviário e marítimo. Além disso, averigua-se que Madeira e mobiliário (14) e Outros produtos alimentícios (31), também se destacam sobre a demanda rodoviária e fluvial.

Nos modais aéreo e “outros”, o grau de intensidade de uso dos setores econômicos são ainda menos representativos. Os resultados dos requerimentos setoriais do modal aéreo reforçam a sua pequena importância para a exportação brasileira devido a suas peculiaridades. Na Tabela 29, verifica-se que os setores Extrativo mineral (2) e Peças e outros veículos (13) prelevam na demanda aérea. Dentre os requerimentos setoriais do modal “outros”, novamente o setor de Extrativo mineral (2) prevalece com requerimento de 0,00016. Este número indica que, diante de mudança de uma unidade monetária nos demais componentes da demanda final, há um acréscimo de 0,00016 toneladas para serem transportadas pelo modal “outros”.

As atividades setoriais preponderantes sobre a demanda dos principais modais de transporte (marítimo, ferroviário, rodoviário e fluvial) estão sumariadas no Gráfico 8.

Esse gráfico ilustra a distribuição dos requerimentos totais desses setores entre os modais utilizados para a exportação com destino ao restante do Mundo. A concentração dos requerimentos sobre os modais ferroviário e marítimo é evidente, pois em média, 38,2% e 49,3% dos requerimentos, respectivamente, situam-se sobre esses dois modais, com destaque para os setores de Extrativo mineral (2), Siderúrgico (5), Metalúrgico dos não-ferrosos (6), Minerais não-metálicos (4), Indústrias diversas (32) e Outros metalúrgicos (7).

A atividade Extrativa mineral (2), prevalecente em todos os requerimentos de modais de transporte, revela uma forte concentração de 49,4% e 43,9%, respectivamente, sobre a demanda marítima e ferroviária. Em contrapartida, no modal rodoviário essa participação é inferior a 8%.



<sup>1</sup> Estão listados as atividades setoriais que mais pesam sobre a demanda dos principais modais de transporte.

Fonte: Elaboração própria do autor.

Embora menos expressivas, as participações dos setores Fabricação de açúcar (29), Outros produtos alimentícios (31), Madeira e imobiliário (14), Fabricação de óleos vegetais (30) e Abate de animais (27) encentram-se, em média, 15,7% sobre o modal rodoviário *vis-à-vis* modal ferroviário.

No modal fluvial verifica-se, em termos relativos, a sua pouca utilização pelos setores econômicos quando exportam para o restante do Mundo. Dos setores exibidos no Gráfico 8, somente Elementos químicos (17) e Madeira e mobiliário (14) detêm uma maior participação de requerimento (2,3% e 2,5%) sobre esses modais.

#### 5.4.2 Componentes direto e indireto dos requerimentos de transporte

A Tabela 30 apresenta a decomposição percentual dos componentes de requerimentos em seus efeitos diretos e indiretos. Verifica-se que todos os 31 setores econômicos exibem

nos seus requerimentos marítimos, participações de efeitos diretos abaixo de 30%. Assim, essas atividades setoriais demonstram um alto ou muito alto poder de multiplicação sobre a demanda do modal marítimo. Dessa forma, os setores [Extrativa mineral (2), Fabricação de açúcar (29), Siderurgia (5), Metalurgia dos não-ferrosos (6), Elementos químicos (17), Minerais não-metálicos (4), Indústrias diversas (32) e Outros metalúrgicos (7)] destacados pelos seus significativos requerimentos líquidos totais, tendem a provocar as mais fortes pressões sobre a demanda marítima quando exportam para o restante do Mundo.

Os requerimentos das atividades de Metalurgia dos não-ferrosos (6), Minerais não-metálicos (4), Indústrias diversas (32) e Outros metalúrgicos (7) revelam efeitos indiretos ainda maiores, uma vez que as participações desses efeitos estão acima de 97%. Também constata-se que alguns setores [Material elétrico (10), Outros veículos, peças e acessórios (13), Químicos diversos (19) e Automóveis, caminhões e ônibus (12)] que menos pesam na demanda do modal marítimo, registram, em seus requerimentos, efeitos diretos abaixo de 5%.

De forma similar ao modal marítimo, no ferroviário todos os setores exibem baixa relação requerimento direto *versus* indireto (participação de efeitos diretos abaixo de 30%). Contudo, dentre os setores proeminentes sobre a demanda ferroviária, averigua-se que apenas a atividade da Extrativa mineral (3) apresenta 28,9% de efeitos diretos. Os demais setores [Fabricação de açúcar (29), Siderurgia (5), Metalurgia dos não-ferrosos (6), Minerais não-metálicos (4), Elementos químicos (17), Indústrias diversas (32) e Outros metalúrgicos (7)] revelam participações de efeitos indiretos de requerimento acima de 93%. Apesar dos setores econômicos que revelam um baixo peso sobre o uso ferroviário, nota-se, em grande parte, que registram participações de efeitos diretos abaixo de 4%. A exceção dessa assertiva constitui-se a atividade da Agropecuária (1), visto que exibe uma participação de 93,6% de efeito indireto de requerimento.

No modal rodoviário, verifica-se que os setores Extrativo mineral (2) e Metalúrgico dos não-ferrosos (6) registram participações de efeito indireto acima de 93%. Outros setores [Siderurgia (5), Elementos químicos (17), Outros produtos alimentícios (31), Minerais não-metálicos (4), Fabricação de açúcar (29) e Madeira e mobiliário (14)], que também se destacam pelos seus respectivos pesos, mostram um alto poder de multiplicação sobre a demanda desse modal (participação de efeitos diretos abaixo de 40%).

Em suma, os setores que tendem a exercer as mais fortes pressões sobre a demanda rodoviária, quando exportam para o restante do Mundo, são: Extrativo mineral (2), Metalúrgico dos não-ferrosos (6), Siderurgia (5), Elementos químicos (17), Outros produtos alimentícios (31) e Minerais não-metálicos (4).

**Tabela 30 - Participação percentual no requerimento líquido total dos modais de transporte (restante do Mundo)**

| Cod | Setores                         | Rodoviário  |             |            | Ferroviário |              |            | Fluvial     |             |            | Aéreo      |              |            | Marítimo    |              |            | Outros     |              |            |
|-----|---------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|
|     |                                 | Direto      | Indireto    | Total      | Direto      | Indireto     | Total      | Direto      | Indireto    | Total      | Direto     | Indireto     | Total      | Direto      | Indireto     | Total      | Direto     | Indireto     | Total      |
| 1   | Agropecuária                    | 28,1        | 71,9        | 100        | 6,4         | 93,6         | 100        | 30,3        | 69,7        | 100        | 7,1        | 92,9         | 100        | 12,3        | 87,7         | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 2   | Extrativa mineral               | <b>6,5</b>  | <b>93,5</b> | <b>100</b> | <b>28,9</b> | <b>71,1</b>  | <b>100</b> | <b>20,3</b> | <b>79,7</b> | <b>100</b> | <b>0,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100</b> | <b>25,9</b> | <b>74,1</b>  | <b>100</b> | <b>0,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100</b> |
| 3   | Petróleo e gás                  | 34,5        | 65,5        | 100        | 21,5        | 78,5         | 100        | 29,7        | 70,3        | 100        | 29,4       | 70,6         | 100        | 24,4        | 75,6         | 100        | 21,6       | 78,4         | 100        |
| 4   | Minerais não-metálicos          | <b>11,6</b> | <b>88,4</b> | <b>100</b> | <b>0,2</b>  | <b>99,8</b>  | <b>100</b> | <b>0,4</b>  | <b>99,6</b> | <b>100</b> | 4,2        | 95,8         | 100        | <b>2,0</b>  | <b>98,0</b>  | <b>100</b> | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 5   | Siderurgia                      | <b>11,3</b> | <b>88,7</b> | <b>100</b> | <b>6,5</b>  | <b>93,5</b>  | <b>100</b> | <b>0,1</b>  | <b>99,9</b> | <b>100</b> | 3,4        | 96,6         | 100        | <b>7,2</b>  | <b>92,8</b>  | <b>100</b> | 3,4        | 96,6         | 100        |
| 6   | Metalurgia dos não-ferrosos     | <b>3,2</b>  | <b>96,8</b> | <b>100</b> | <b>0,1</b>  | <b>99,9</b>  | <b>100</b> | <b>21,1</b> | <b>78,9</b> | <b>100</b> | 2,7        | 97,3         | 100        | <b>1,1</b>  | <b>98,9</b>  | <b>100</b> | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 7   | Outros metalúrgicos             | <b>0,4</b>  | <b>99,6</b> | <b>100</b> | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 0,0         | 100,0       | 100        | 4,8        | 95,2         | 100        | <b>0,0</b>  | <b>100,0</b> | <b>100</b> | 74,9       | 25,1         | 100        |
| 8   | Máquinas e tratores             | 8,5         | 91,5        | 100        | 0,1         | 99,9         | 100        | 0,2         | 99,8        | 100        | 46,5       | 53,5         | 100        | 1,3         | 98,7         | 100        | 76,5       | 23,5         | 100        |
| 10  | Material elétrico               | <b>5,4</b>  | <b>94,6</b> | <b>100</b> | 0,1         | 99,9         | 100        | 0,1         | 99,9        | 100        | 47,2       | 52,8         | 100        | <b>0,8</b>  | <b>99,2</b>  | <b>100</b> | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 11  | Material eletrônico             | 0,9         | 99,1        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,1         | 99,9        | 100        | 35,7       | 64,3         | 100        | 0,1         | 99,9         | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 12  | Automóveis, caminhões e ônibus  | 15,2        | 84,8        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,7         | 99,3        | 100        | 24,4       | 75,6         | 100        | <b>2,4</b>  | <b>97,6</b>  | <b>100</b> | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 13  | Peças e outros veículos         | <b>1,9</b>  | <b>98,1</b> | <b>100</b> | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,1         | 99,9        | 100        | 76,2       | 23,8         | 100        | <b>0,1</b>  | <b>99,9</b>  | <b>100</b> | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 14  | Madeira e mobiliário            | 39,6        | 60,4        | 100        | 0,3         | 99,7         | 100        | 61,2        | 38,8        | 100        | 11,7       | 88,3         | 100        | 14,2        | 85,8         | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 15  | Celulose, papel e gráfica       | 19,6        | 80,4        | 100        | 3,0         | 97,0         | 100        | 3,9         | 96,1        | 100        | 32,7       | 67,3         | 100        | 5,2         | 94,8         | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 16  | Indústria da borracha           | 16,4        | 83,6        | 100        | 0,1         | 99,9         | 100        | 12,1        | 87,9        | 100        | 28,4       | 71,6         | 100        | 4,1         | 95,9         | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 17  | Elementos químicos              | <b>19,9</b> | <b>80,1</b> | <b>100</b> | <b>4,6</b>  | <b>95,4</b>  | <b>100</b> | 63,1        | 36,9        | 100        | 5,0        | 95,0         | 100        | <b>10,3</b> | <b>89,7</b>  | <b>100</b> | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 18  | Refino de petróleo              | 39,3        | 60,7        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 3,3         | 96,7        | 100        | 0,1        | 99,9         | 100        | 12,9        | 87,1         | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 19  | Químicos diversos               | <b>5,7</b>  | <b>94,3</b> | <b>100</b> | 0,1         | 99,9         | 100        | 1,6         | 98,4        | 100        | 16,3       | 83,7         | 100        | <b>0,8</b>  | <b>99,2</b>  | <b>100</b> | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 20  | Farmacêuticos e perfumaria      | <b>4,5</b>  | <b>95,5</b> | <b>100</b> | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,9         | 99,1        | 100        | 54,7       | 45,3         | 100        | 0,7         | 99,3         | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 21  | Artigos plásticos               | 30,3        | 69,7        | 100        | 1,6         | 98,4         | 100        | 32,4        | 67,6        | 100        | 47,3       | 52,7         | 100        | 7,5         | 92,5         | 100        | 68,4       | 31,6         | 100        |
| 22  | Indústria têxtil                | 13,0        | 87,0        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 1,0         | 99,0        | 100        | 40,6       | 59,4         | 100        | 3,3         | 96,7         | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 23  | Artigos de vestuário            | 1,6         | 98,4        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,1         | 99,9        | 100        | 53,2       | 46,8         | 100        | 0,2         | 99,8         | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 24  | Fabricação de calçados          | 18,7        | 81,3        | 100        | 0,8         | 99,2         | 100        | 5,2         | 94,8        | 100        | 79,7       | 20,3         | 100        | 6,0         | 94,0         | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 25  | Indústria do café               | 21,7        | 78,3        | 100        | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,0         | 100,0       | 100        | 7,2        | 92,8         | 100        | 5,9         | 94,1         | 100        | 0,8        | 99,2         | 100        |
| 26  | Prod. Benef. de origem vegetal  | 7,3         | 92,7        | 100        | 0,2         | 99,8         | 100        | 3,5         | 96,5        | 100        | 4,9        | 95,1         | 100        | 2,2         | 97,8         | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 27  | Abate de animais                | <b>33,9</b> | <b>66,1</b> | <b>100</b> | 0,8         | 99,2         | 100        | 2,8         | 97,2        | 100        | 29,6       | 70,4         | 100        | 10,8        | 89,2         | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 28  | Indústria de leite e laticínios | <b>3,4</b>  | <b>96,6</b> | <b>100</b> | 0,0         | 100,0        | 100        | 0,8         | 99,2        | 100        | 36,2       | 63,8         | 100        | 0,8         | 99,2         | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 29  | Fabricação de açúcar            | 53,5        | 46,5        | 100        | <b>4,3</b>  | <b>95,7</b>  | <b>100</b> | <b>2,9</b>  | <b>97,1</b> | <b>100</b> | 0,6        | 99,4         | 100        | <b>23,1</b> | <b>76,9</b>  | <b>100</b> | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 30  | Fabricação de óleos vegetais    | <b>30,2</b> | <b>69,8</b> | <b>100</b> | 4,4         | 95,6         | 100        | 25,2        | 74,8        | 100        | 2,1        | 97,9         | 100        | 12,4        | 87,6         | 100        | 0,0        | 100,0        | 100        |
| 31  | Outros produtos alimentícios    | <b>30,3</b> | <b>69,7</b> | <b>100</b> | 1,5         | 98,5         | 100        | <b>28,7</b> | <b>71,3</b> | <b>100</b> | 10,0       | 90,0         | 100        | 10,8        | 89,2         | 100        | 1,0        | 99,0         | 100        |
| 32  | Indústrias diversas             | 11,7        | 88,3        | 100        | <b>0,1</b>  | <b>99,9</b>  | <b>100</b> | <b>0,2</b>  | <b>99,8</b> | <b>100</b> | 37,6       | 62,4         | 100        | <b>1,7</b>  | <b>98,3</b>  | <b>100</b> | 0,0        | 100,0        | 100        |

Fonte: Elaboração do autor

Com requerimentos líquidos rodoviários menos representativos, os setores: Outros metalúrgicos (7), Material elétrico (10), Químicos diversos (19), Outros veículos, peças e acessórios (13), Indústria de leite e laticínios (28) e Farmacêuticos e perfumaria (20) exibem, em destaque, uma baixa relação requerimento direto *versus* indireto (participação de efeitos diretos abaixo de 6%). Por conseguinte, os mesmos exercem pressões potenciais mais significativas do que aparentam sobre o modal rodoviário.

Dos 31 setores econômicos listados da Tabela 30, verifica-se que apenas as atividades da Madeira e mobiliário (14) e Elementos químicos (17) produzem moderado poder de multiplicação sobre a demanda do modal fluvial. Os demais setores, quando exportam para o restante do Mundo, registram participações de efeitos indiretos de requerimento acima de 67%.

Dentre as atividades setoriais proeminentes sobre a demanda fluvial, os setores de Fabricação de açúcar (29), Siderurgia (5), Minerais não-metálicos (4) e Indústrias diversas (32) se destacam pela baixa relação requerimento direto *versus* indireto. Os demais setores [Extrativo mineral (2), Metalurgia dos não-ferrosos (6) e Outros produtos alimentícios (31)] exibem participações de efeitos diretos maiores (intervalo de 20% a 30%).

A atividade Extrativa mineral (2), da mesma forma que na demanda rodoviária, detém um alto poder de multiplicação sobre as demandas do modal aéreo e “outros”, pois os efeitos diretos de requerimento desse setor situam-se abaixo de 5%. Neste setor, dentre suas mercadorias, minérios, escórias e cinzas predominam com 98% no total de toneladas exportadas para o restante do Mundo.

Com os resultados da Tabela 30, é possível aplicar e ilustrar os níveis de multiplicação listados no Quadro 4. A Tabela 31 possibilita melhor visualizar os setores que exercem pressões sobre a demanda dos modais de transporte, enfatizando os seus níveis de poder de multiplicação e a posição de peso (ordem dos setores que mais e menos pesam) quando exportam para o restante do Mundo.

Na Tabela 31, as atividades setoriais Extrativa mineral (2), Minerais não metálicos (4), Siderurgia (5), Metalurgia dos não-ferrosos (6) e Outros metalúrgicos (7) prevalecem pelas fortes pressões que provocam sobre o uso dos modais de transporte quando se exportam para o restante do Mundo. Esses setores se localizam no grupo das 11 que mais pesam sobre o uso dos principais modais de transporte (rodoviário, ferroviário, fluvial e marítimo) e exibem um poder de multiplicação  *muito alto*.

O setor de Material elétrico (10), com uma posição de menos destaque, tende a provocar um nível de multiplicação  *muito alto* sobre a demanda dos principais modais

(rodoviário, ferroviário, fluvial e marítimo). Embora seja o nono setor que mais pesa sobre o uso aéreo, seu nível de poder de multiplicação é *moderado*.

**Tabela 31 - Posição dos setores que mais pesam sobre o requerimento líquido total e o grau do poder de multiplicação sobre a demanda (restante do Mundo)**

| Cod. / Setor econômico        | Rodoviário   |                   | Ferroviário  |                   | Fluvial      |                   | Aéreo        |                   | Marítimo     |                   | Outros       |                   |
|-------------------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|
|                               | Pos. de peso | Grau de poder     | Pos. de peso | Grau de poder     | Pos. de peso | Grau de poder     | Pos. de peso | Grau de poder     | Pos. de peso | Grau de poder     | Pos. de peso | Grau de poder     |
| 1 Agropecuária                | 15           | Alto              | 17           | Muito alto        | 14           | Alto              | 28           | Muito alto        | 18           | Muito alto        | 22           | Muito alto        |
| 2 Extrativa mineral           | <b>1</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>1</b>     | <b>Alto</b>       | <b>1</b>     | <b>Alto</b>       | <b>1</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>1</b>     | <b>Alto</b>       | <b>1</b>     | <b>Muito alto</b> |
| 3 Petróleo e gás              | 18           | Alto              | 14           | Alto              | 17           | Alto              | 22           | Alto              | 15           | Alto              | 17           | Alto              |
| 4 Minerais não-met.           | <b>8</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>5</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>8</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>11</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>6</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>11</b>    | <b>Muito alto</b> |
| 5 Siderurgia                  | <b>3</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>3</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>6</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>5</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>3</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>5</b>     | <b>Muito alto</b> |
| 6 Metalurgia não-fer.         | <b>4</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>4</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>3</b>     | <b>Alto</b>       | <b>6</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>4</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>6</b>     | <b>Muito alto</b> |
| 7 Outros metalúrgicos         | <b>11</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>7</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>11</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>12</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>7</b>     | <b>Muito alto</b> | 2            | Baixo             |
| 8 Máquinas e tratores         | 29           | Muito alto        | 20           | Muito alto        | 27           | Muito alto        | 18           | Moderado          | 24           | Muito alto        | 3            | Baixo             |
| 10 Material elétrico          | <b>17</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>11</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>15</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>9</b>     | <b>Moderado</b>   | <b>12</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>9</b>     | <b>Muito alto</b> |
| 11 Material eletrônico        | 30           | Muito alto        | 26           | Muito alto        | 29           | Muito alto        | 25           | Alto              | 27           | Muito alto        | 19           | Muito alto        |
| 12 Autom./cam/ônibus          | 23           | Muito alto        | 19           | Muito alto        | 24           | Muito alto        | 7            | Alto              | 19           | Muito alto        | 13           | Muito alto        |
| 13 Peças e out veíc.          | 21           | Muito alto        | 13           | Muito alto        | 16           | Muito alto        | 2            | Baixo             | 14           | Muito alto        | 7            | Muito alto        |
| 14 Madeira e mobiliário       | 7            | Alto              | 10           | Muito alto        | 5            | Baixo             | 17           | Muito alto        | 10           | Muito alto        | 15           | Muito alto        |
| 15 Cel., papel e gráfica      | 28           | Muito alto        | 27           | Muito alto        | 25           | Muito alto        | 26           | Alto              | 26           | Muito alto        | 27           | Muito alto        |
| 16 Indústria da borracha      | 25           | Muito alto        | 28           | Muito alto        | 26           | Muito alto        | 29           | Alto              | 28           | Muito alto        | 28           | Muito alto        |
| 17 Elementos químicos         | <b>5</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>6</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>2</b>     | <b>Baixo</b>      | <b>10</b>    | <b>Muito alto</b> | <b>5</b>     | <b>Muito alto</b> | <b>10</b>    | <b>Muito alto</b> |
| 18 Refino de petróleo         | 13           | Alto              | 18           | Muito alto        | 20           | Muito alto        | 27           | Muito alto        | 17           | Muito alto        | 21           | Muito alto        |
| 19 Químicos diversos          | 16           | Muito alto        | 16           | Muito alto        | 12           | Muito alto        | 24           | Muito alto        | 16           | Muito alto        | 20           | Muito alto        |
| 20 Farmac. e perfumaria       | 24           | Muito alto        | 22           | Muito alto        | 19           | Muito alto        | 15           | Moderado          | 23           | Muito alto        | 24           | Muito alto        |
| 21 Artigos plásticos          | 14           | Alto              | 23           | Muito alto        | 18           | Alto              | 20           | Moderado          | 20           | Muito alto        | 8            | Baixo             |
| 22 Indústria têxtil           | 26           | Muito alto        | 29           | Muito alto        | 28           | Muito alto        | 19           | Moderado          | 29           | Muito alto        | 26           | Muito alto        |
| 23 Artigos de vestuário       | 31           | Muito alto        | 31           | Muito alto        | 31           | Muito alto        | 13           | Moderado          | 31           | Muito alto        | 31           | Muito alto        |
| 24 Fabr. de calçados          | 27           | Muito alto        | 30           | Muito alto        | 30           | Muito alto        | 3            | Baixo             | 30           | Muito alto        | 29           | Muito alto        |
| 25 Indústria do café          | 19           | Alto              | 25           | Muito alto        | 23           | Muito alto        | 31           | Muito alto        | 22           | Muito alto        | 30           | Muito alto        |
| 26 Prod. Benef. Orig. veg.    | 20           | Muito alto        | 21           | Muito alto        | 21           | Muito alto        | 30           | Muito alto        | 21           | Muito alto        | 25           | Muito alto        |
| 27 Abate de animais           | 10           | Alto              | 15           | Muito alto        | 13           | Muito alto        | 16           | Alto              | 13           | Muito alto        | 18           | Muito alto        |
| 28 Ind. de leite e laticínios | 22           | Muito alto        | 24           | Muito alto        | 22           | Muito alto        | 23           | Alto              | 25           | Muito alto        | 23           | Muito alto        |
| 29 Fabricação de açúcar       | 2            | Moderado          | 2            | Muito alto        | 4            | Muito alto        | 4            | Muito alto        | 2            | Alto              | 4            | Muito alto        |
| 30 Fabr. de óleos veg.        | 9            | Alto              | 12           | Muito alto        | 9            | Alto              | 21           | Muito alto        | 11           | Muito alto        | 16           | Muito alto        |
| 31 Out. prod. alim.           | 6            | Alto              | 9            | Muito alto        | 7            | Alto              | 14           | Muito alto        | 9            | Muito alto        | 14           | Muito alto        |
| 32 Indústrias diversas        | 12           | Muito alto        | 8            | Muito alto        | 10           | Muito alto        | 8            | Alto              | 8            | Muito alto        | 12           | Muito alto        |

Fonte: Elaboração do autor

A atividade Elementos químicos, que registra um significativo requerimento líquido total, pertinente aos modais rodoviário, ferroviário e marítimo (quinto, sexto e quinto, respectivamente), revela poderes de multiplicação sobre a demanda desses modais *alto* e *muito alto*. Mesmo sendo o segundo setor que mais pesa sobre a demanda fluvial, a relação requerimento direto *versus* indireto desse setor apresenta-se alto (*baixo* poder de multiplicação). Dentre os produtos exportados para o restante do Mundo desse setor, pasta de

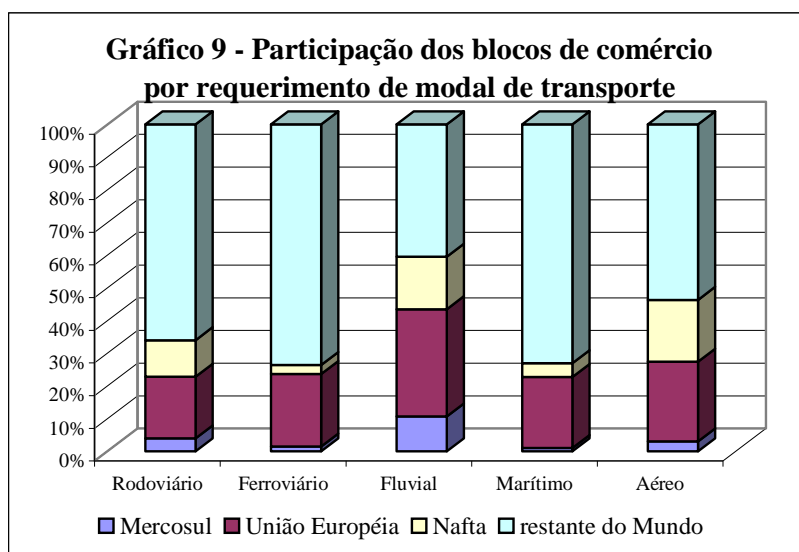
madeira ou materiais fibrosas celulósicas representam 49,5% do total de toneladas, seguido por produtos químicos inorgânicos (32,0%).

## 5.5 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS BLOCOS COMERCIAIS

O objetivo dessa seção é identificar como se processa as pressões sobre os modais de transporte quando um determinado setor econômico exporta para o Mercosul, União Européia, Nafta ou restante do Mundo. Com isso, torna-se possível visualizar os graus distintos dessas pressões em virtude das questões geográficas existentes na relação comercial entre o Brasil e os referidos blocos comerciais. Para tal, será realizada uma análise comparativa entre os resultados de requerimento e seus efeitos diretos e indiretos obtidos nas seções anteriores.

### 5.5.1 Análise geral dos resultados

O Gráfico 9 ilustra a participação dos blocos comerciais sobre o total geral de requerimento rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo. Em termos absolutos, observa-se que o peso das exportações destinadas para o restante do Mundo sobre a demanda dos modais de transporte são relativamente superiores aos demais blocos comerciais, principalmente, sobre os modais ferroviário e marítimo.

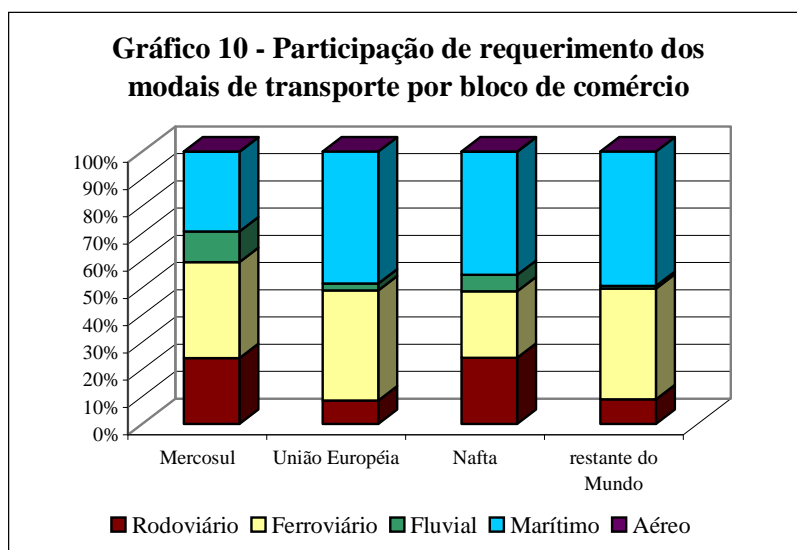


Fonte: Elaboração própria do autor.

As exportações destinadas à União Européia apresentam-se como a segunda que mais pesa sobre a demanda dos modais de transporte. No modal fluvial, a participação da União Européia é maior *vis-à-vis* aos outros modais.

É importante salientar que essas participações estão correlacionadas com o volume (toneladas) de carga transportada sobre os respectivos modais. Entretanto, os resultados não captam apenas as toneladas transportadas diretamente, mas também os efeitos indiretos que as exportações dos blocos comerciais provocam sobre a demanda desses modais.

Nos resultados dos requerimentos líquidos totais discutidos nas seções anteriores, enfatizou-se as distribuições desses requerimentos por setor, destacando as concentrações sobre o uso dos modais de transporte. O Gráfico 10 permite visualizar, de forma agregada, a distribuição desses requerimentos por bloco comercial.



As exportações destinadas ao Mercosul concentram 59,4% de requerimento sobre os modais terrestres [rodoviário (24,1%) e ferroviário (35,2%)] e 40,5% nos modais marítimo (29,3%) e fluvial (11,1%). Observa-se que 40% do requerimento total da União Européia e do restante do Mundo concentram-se no modal ferroviário. Nesses dois blocos comerciais, verifica-se a predominância (quase 50%) da participação do modal marítimo sobre os seus requerimentos.

As participações do Gráfico 10 expressam, de forma agregada, as influências que as questões geográficas (efeito de proximidade e fronteira) do Brasil com os blocos comerciais exercem sobre a demanda dos modais de transporte. Tal fato inclui não só a demanda de



primeira ordem (efeito direto), mas também o poder de propagação sobre o uso dos modais de transporte de todos os setores produtivos.

Como já visto, quanto menor é a relação requerimento direto *versus* indireto, maior é esse nível de propagação. A Tabela 32 apresenta o número de atividades setoriais que provocam diversos níveis de multiplicação (*vide* Quadro 4) sobre a demanda dos modais de transporte por bloco comercial.

**Tabela 32 - Número de setores econômicos com respectivos poderes de multiplicação sobre o uso de cada modal por bloco comercial.**

| Modal de transporte | Grau de poder | Mercosul | União Européia | Nafta | restante do Mundo |
|---------------------|---------------|----------|----------------|-------|-------------------|
| Rodoviário          | muito alto    | 9        | 17             | 17    | 21                |
|                     | alto          | 5        | 6              | 5     | 9                 |
|                     | moderado      | 10       | 5              | 3     | 1                 |
|                     | baixo         | 4        | 3              | 6     | 0                 |
|                     | infimo        | 3        | 0              | 0     | 0                 |
| Ferroviário         | muito alto    | 25       | 28             | 25    | 29                |
|                     | alto          | 2        | 1              | 2     | 2                 |
|                     | moderado      | 2        | 2              | 1     | 0                 |
|                     | baixo         | 1        | 0              | 3     | 0                 |
|                     | infimo        | 1        | 0              | 0     | 0                 |
| Fluvial             | muito alto    | 25       | 25             | 25    | 22                |
|                     | alto          | 2        | 2              | 2     | 7                 |
|                     | moderado      | 0        | 4              | 1     | 0                 |
|                     | baixo         | 2        | 0              | 2     | 2                 |
|                     | infimo        | 2        | 0              | 1     | 0                 |
| Marítimo            | muito alto    | 23       | 23             | 18    | 28                |
|                     | alto          | 2        | 5              | 5     | 3                 |
|                     | moderado      | 3        | 3              | 3     | 0                 |
|                     | baixo         | 1        | 0              | 5     | 0                 |
|                     | infimo        | 2        | 0              | 0     | 0                 |
| Aéreo               | muito alto    | 5        | 16             | 8     | 15                |
|                     | alto          | 7        | 3              | 6     | 8                 |
|                     | moderado      | 8        | 7              | 5     | 6                 |
|                     | baixo         | 9        | 3              | 7     | 2                 |
|                     | infimo        | 2        | 2              | 5     | 0                 |

Fonte: Elaboração própria do autor a partir dos resultados da Tabela 22, 25, 28 e 31.

Em termos comparativos, observa-se que as exportações para o restante do Mundo, além do alto peso (observado no Gráfico 9), tendem a exercer, potencialmente, pressões

significativas sobre os modais de transporte, uma vez que suas exportações geram um grande número de setores com *alto* ou *muito alto* poder de multiplicação. Quando o Brasil exporta para esse bloco comercial, verifica-se que, em média, 28 atividades setoriais produzem *alto* ou *muito alto* poder de propagação sobre o uso dos modais rodoviário (30), ferroviário (31), fluvial (29), marítimo (31) e aéreo (23).

As exportações brasileiras para o Mercosul, embora utilizem relativamente mais intensivamente do modal rodoviário frente às outras exportações (blocos comerciais), dispõem a produzir um maior número (7) de setores econômicos com *baixo* e *ínfimo* poder de multiplicação sobre a demanda desse modal. De forma similar, verifica-se um número expressivo de atividades setoriais com alta relação requerimento direto *versus* indireto sobre o uso fluvial (4 setores) e aéreo (11 setores)

As atividades setoriais brasileiras, quando exportam para a União Européia, tendem a provocar *alto* ou *muito alto* poder de multiplicação sobre a demanda dos modais [rodoviário (23), ferroviário (29), fluvial (27), marítimo (28) e aéreo (19)]. As exportações para esse bloco de comércio posicionam como a segunda que mais exerce pressões potenciais sobre os modais de transporte brasileiro.

No modal marítimo, constata-se que as exportações brasileiras destinadas para o Nafta geram um número inferior (23) de setores econômicos com *alto* ou *muito alto* poder de multiplicação quando comparados aos demais blocos comerciais. Além disso, por esse mesmo modal, nota-se que 8 atividades setoriais produzem alta relação requerimento direto *versus* indireto (*baixo* e *ínfimo* poder de multiplicação) quando exportam para esse bloco comercial e para o Mercosul.

### 5.5.2 Análise setorial dos resultados

Apesar dos resultados da Tabela 32 ter indicado o número de setores econômicos que exercem pressões potenciais significativas, é importante também averiguar quais são as atividades setoriais coincidentes que mais pesam sobre a demanda dos modais de transporte quando o Brasil exporta para os blocos comerciais (Mercosul, União Européia, Nafta e restante do Mundo). Tal avaliação permite, como um todo, identificar os setores que, efetivamente, tendem a provocar as mais fortes pressões sobre os principais modais de transporte (rodoviário, ferroviário, fluvial e marítimo).

A análise comparativa que se realiza entre as exportações, quando se examina os diversos graus de pressão, se baseia no confronto entre os pesos e os níveis de poder de

multiplicação sobre a demanda dos modais de transporte. Logo, não compara os valores absolutos registrados em cada bloco comercial.

A Tabela 33 relaciona as atividades setoriais proeminentes no grupo dos 15 setores<sup>76</sup> que mais pesam sobre a demanda rodoviária quando esses exportam, de forma conjunta, para os blocos comerciais. Observa-se que o grau de pressão do setor Extrativo mineral (2) sobre a demanda desse modal é relativamente maior quando o Brasil exporta para a União Européia e para o restante do Mundo *vis-à-vis* o Mercosul e o Nafta. Essa assertiva é comprovada devido ao *alto* e *muito alto* poder de multiplicação de demanda registrado por esse setor.

**Tabela 33 - Setores econômicos predominantes no grupo dos 15 que mais pesam sobre a demanda rodoviária entre os blocos comerciais.**

| Cod. | Setores                           | Mercosul        |               | União Européia  |               | Nafta           |               | restante do Mundo |               |
|------|-----------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------|
|      |                                   | Posição de peso | Grau de poder | Posição de peso | Grau de poder | Posição de peso | Grau de poder | Posição de peso   | Grau de poder |
| 2    | Extrativa mineral                 | 3               | Moderado      | 1               | Alto          | 1               | Baixo         | 1                 | Muito alto    |
| 4    | Minerais não-metálicos            | 9               | Moderado      | 11              | Muito alto    | 7               | Moderado      | 8                 | Muito alto    |
| 5    | Siderurgia                        | 11              | Moderado      | 10              | Muito alto    | 6               | Alto          | 3                 | Muito alto    |
| 6    | Metalurgia dos não-ferrosos       | 15              | Muito alto    | 5               | Muito alto    | 9               | Muito alto    | 4                 | Muito alto    |
| 14   | Madeira e mobiliário              | 14              | Moderado      | 4               | Baixo         | 2               | Baixo         | 7                 | Alto          |
| 17   | Elementos químicos (não-petroquí) | 1               | Ínfimo        | 7               | Alto          | 5               | Moderado      | 5                 | Muito alto    |
| 29   | Fabricação de açúcar              | 6               | Baixo         | 6               | Moderado      | 3               | Baixo         | 2                 | Moderado      |

Fonte: Elaboração própria do autor a partir dos resultados da Tabela 22, 25, 28 e 31.

Também se constata que a atividade da Metalurgia dos não-ferrosos (6) tende a exercer, levemente, maior pressão sobre a demanda do modal rodoviário quando se exporta para a União Européia e para o restante do Mundo. Entretanto, embora as intensidades de uso sejam menores, as pressões originadas pelas exportações do Mercosul e Nafta sobre esse modal também são significativas. Aliás, esse é o único setor que detém *muito alto* poder de multiplicação no vetor do Mercosul dentre os demais setores listados na Tabela 33.

O setor da Madeira e mobiliário (14), embora revele um expressivo requerimento líquido total em cada bloco comercial, provoca, relativamente, menor pressão sobre a demanda do modal rodoviário, uma vez que produz, na maioria, *moderado* e *baixo* poder de propagação.

No que concerne às ferrovias brasileiras, verifica-se na Tabela 34 que quando o Brasil exporta para o Mercosul e para a União Européia, os setores Metalurgia dos não-ferrosos (6) e

<sup>76</sup> O total de setores analisados é 31. Dessa forma, está dividido as 15 atividades que mais pesam sobre a demanda dos modais de transporte e as demais 16 atividades que menos pesam.

Indústrias diversas (32) exercem, sensivelmente, maiores pressões sobre a demanda desse modal.

**Tabela 34 - Setores econômicos predominantes no grupo dos 15 que mais pesam sobre a demanda ferroviária entre os blocos comerciais.**

| Cod. | Setores                             | Mercosul        |               | União Européia  |               | Nafta           |               | restante do Mundo |               |
|------|-------------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------|
|      |                                     | Posição de peso | Grau de poder | Posição de peso | Grau de poder | Posição de peso | Grau de poder | Posição de peso   | Grau de poder |
| 2    | Extrativa mineral                   | 1               | Ínfimo        | 1               | Moderado      | 1               | Baixo         | 1                 | Alto          |
| 3    | Extração de petróleo, gás e outros  | 9               | Baixo         | 11              | Moderado      | 13              | Baixo         | 14                | Alto          |
| 4    | Minerais não-metálicos              | 5               | Muito alto    | 4               | Muito alto    | 6               | Muito alto    | 5                 | Muito alto    |
| 5    | Siderurgia                          | 3               | Muito alto    | 3               | Muito alto    | 2               | Moderado      | 3                 | Muito alto    |
| 6    | Metalurgia dos não-ferrosos         | 2               | Muito alto    | 2               | Muito alto    | 5               | Muito alto    | 4                 | Muito alto    |
| 7    | Outros metalúrgicos                 | 7               | Muito alto    | 8               | Muito alto    | 3               | Muito alto    | 7                 | Muito alto    |
| 10   | Material elétrico                   | 8               | Muito alto    | 12              | Muito alto    | 8               | Muito alto    | 11                | Muito alto    |
| 13   | Outros veículos, peças e acessórios | 11              | Muito alto    | 15              | Muito alto    | 7               | Muito alto    | 13                | Muito alto    |
| 17   | Elementos químicos (não-petroquí)   | 4               | Moderado      | 6               | Muito alto    | 4               | Baixo         | 6                 | Muito alto    |
| 32   | Indústrias diversas                 | 6               | Muito alto    | 7               | Muito alto    | 9               | Muito alto    | 8                 | Muito alto    |

Fonte: Elaboração própria do autor a partir dos resultados da Tabela 22, 25, 28 e 31.

A atividade da Siderurgia, embora seja a segunda que mais pesa sobre a demanda ferroviária quando se exporta para o Nafta, não provoca as mais fortes pressões devido ao seu *moderado* poder de multiplicação. Assim, as exportações desse setor destinadas para os demais blocos comerciais (Mercosul, União Européia e restante do Mundo) são as que comprimem mais o modal ferroviário.

Observa-se também que os setores Outros metalúrgicos (7), Material elétrico (10) e Outros veículos (13) provocam maiores pressões sobre o transporte ferroviário quando se exportam para o Nafta, pois registram um poder de multiplicação *muito alto* e uma posição de peso superior aos outros blocos comerciais.

A atividade de Minerais não-metálicos (4) exerce maior pressão sobre a demanda ferroviária quando o Brasil exporta para a União Européia, devido aos seus significativos requerimentos líquidos totais e níveis de multiplicação (*muito alto*), enquanto o setor Elementos químicos (17) pressiona mais à medida que se exporta para o restante do Mundo e União Européia.

As exportações do setor Extrativo mineral (2) para os diversos blocos comerciais, embora predominem sobre o peso na demanda ferroviária, apresentam *ínfimo*, *moderado*, *baixos* poderes de multiplicação. Tal fato também se observa para o modal fluvial quando esse setor exporta para o Mercosul, União Européia e Nafta (Tabela 35). Somente as

exportações para o restante do Mundo tendem a exercer as mais fortes pressões no uso do modal fluvial.

**Tabela 35 - Setores econômicos predominantes no grupo dos 15 que mais pesam sobre a demanda fluvial entre os blocos comerciais.**

| Cod. | Setores                           | Mercosul        |               | União Européia  |               | Nafta           |               | restante do Mundo |               |
|------|-----------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------|
|      |                                   | Posição de peso | Grau de poder | Posição de peso | Grau de poder | Posição de peso | Grau de poder | Posição de peso   | Grau de poder |
| 2    | Extrativa mineral                 | 1               | Ínfimo        | 1               | Moderado      | 1               | Ínfimo        | 1                 | Alto          |
| 4    | Minerais não-metálicos            | 6               | Muito alto    | 7               | Muito alto    | 5               | Muito alto    | 8                 | Muito alto    |
| 5    | Siderurgia                        | 4               | Muito alto    | 5               | Muito alto    | 4               | Muito alto    | 6                 | Muito alto    |
| 6    | Metalurgia dos não-ferrosos       | 3               | Muito alto    | 2               | Muito alto    | 3               | Muito alto    | 3                 | Alto          |
| 7    | Outros metalúrgicos               | 8               | Muito alto    | 10              | Muito alto    | 8               | Muito alto    | 11                | Muito alto    |
| 10   | Material elétrico                 | 11              | Muito alto    | 15              | Muito alto    | 10              | Muito alto    | 15                | Muito alto    |
| 17   | Elementos químicos (não-petroquí) | 2               | Baixo         | 3               | Moderado      | 2               | Baixo         | 2                 | Baixo         |
| 32   | Indústrias diversas               | 7               | Muito alto    | 8               | Muito alto    | 7               | Muito alto    | 10                | Muito alto    |

Fonte: Elaboração própria do autor a partir dos resultados da Tabela 22, 25, 28 e 31.

Na Tabela 35, constata-se que existem poucas diferenças nos níveis de pressões das atividades Minerais não-metálicos (4), Siderurgia (5) e Metalurgia dos não-ferrosos (6) diante dos pesos e poderes de multiplicação sobre a demanda fluvial. O setor Siderúrgico (5) dispõe a pressionar mais esse modal quando se exporta para o Mercosul e para o Nafta. As pressões dos Minerais não-metálicos (4) se elevam mais quando essa atividade vende suas mercadorias para o Nafta, enquanto que o setor Metalúrgico dos não-ferrosos (6) há uma leve tendência de pressionar mais na medida em que se exporta para a União Européia.

Quando exportam para o Mercosul e Nafta, os setores Outros metalúrgicos (7) e Material elétrico (10) tendem a exercer, diante dos seus relativos pesos, maiores pressões sobre a demanda fluvial *vis-à-vis* a União Européia e o restante do Mundo.

No outro modal aquaviário (marítimo), conforme a Tabela 36, verifica-se que as atividades Minerais não-metálicos (4), Siderurgia (5) e Metalurgia dos não-ferrosos (6) dispõem a exercer maiores pressões sobre esse modal quando exportam, principalmente, para o Mercosul e União Européia. Esses setores exibem significativos requerimentos líquidos totais e *muito alto* poder de multiplicação sobre a demanda marítima.

Como em outros modais, o setor Extrativo mineral (2) é predominante sobre o peso na demanda marítima. Entretanto, esse setor somente produz *alto* poder de propagação sobre a demanda marítima quando o Brasil exporta para restante do Mundo. Logo, as pressões das exportações para Mercosul, União Européia e Nafta são inferiores as do restante do Mundo.

**Tabela 36 - Setores econômicos predominantes no grupo dos 15 que mais pesam sobre a demanda marítima entre os blocos comerciais.**

| Cod. | Setores                           | Mercosul        |               | União Européia  |               | Nafta           |               | restante do Mundo |               |
|------|-----------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------|
|      |                                   | Posição de peso | Grau de poder | Posição de peso | Grau de poder | Posição de peso | Grau de poder | Posição de peso   | Grau de poder |
| 2    | Extrativa mineral                 | 1               | Ínfimo        | 1               | Moderado      | 1               | Baixo         | 1                 | Alto          |
| 4    | Minerais não-metálicos            | 5               | Muito alto    | 5               | Muito alto    | 8               | Alto          | 6                 | Muito alto    |
| 5    | Siderurgia                        | 4               | Muito alto    | 4               | Muito alto    | 2               | Moderado      | 3                 | Muito alto    |
| 6    | Metalurgia dos não-ferrosos       | 3               | Muito alto    | 2               | Muito alto    | 9               | Muito alto    | 4                 | Muito alto    |
| 7    | Outros metalúrgicos               | 7               | Muito alto    | 10              | Muito alto    | 6               | Muito alto    | 7                 | Muito alto    |
| 10   | Material elétrico                 | 10              | Muito alto    | 15              | Muito alto    | 11              | Muito alto    | 12                | Muito alto    |
| 17   | Elementos químicos (não-petroquí) | 2               | Baixo         | 6               | Alto          | 4               | Baixo         | 5                 | Muito alto    |

Fonte: Elaboração própria do autor a partir dos resultados da Tabela 22, 25, 28 e 31.

As atividades Outros metalúrgicos (7) e Material elétrico (10) exibem fortes pressões sobre as navegações marítimas quando vende suas mercadorias, principalmente para o Mercosul, Nafta e restante do Mundo. Suas exportações para esses blocos revelam pesos significativos e baixa relação requerimento direto *versus* indireto.

## 5.6 PRINCIPAIS PONTOS DISCUTIDOS DOS RESULTADOS.

Tal análise de requerimento apontou os setores proeminentes e os que apresentam pressões potenciais mais significativas sobre a demanda dos modais de transporte. Assim, as principais conclusões extraídas dos resultados discutidos foram:

- Na análise das exportações setoriais para o Mercosul, observou-se que:
  1. Alguns setores econômicos, embora sejam relevantes no peso sobre o uso de um modal, revelam um *moderado* e *ínfimo* poder de multiplicação sobre a demanda do respectivo modal. Essa assertiva é verificada no setor Extrativo mineral, o qual predomina nos resultados dos requerimentos líquidos totais do modal rodoviário, ferroviário, fluvial e marítimo, e detém uma alta relação requerimento direto *versus* indireto;
  2. Um conjunto de atividades setoriais com *muito alto* poder de multiplicação sobre a demanda dos modais rodoviário, ferroviário, fluvial e marítimo, e que não apresentam alto peso sobre o uso desses modais. Logo, concluiu-se que os mesmos exercem pressões potenciais mais significativas do que aparentam sobre os modais. Setores como: Material eletrônico, Abate de animais,

Fabricação de óleos vegetais, Produto beneficiado de origem vegetal, Agropecuária e Artigos de vestuário são bons exemplos dessa constatação;

3. As atividades setoriais, com baixa relação requerimento direto *versus* indireto e com alto peso nos resultados do requerimento líquido total, que exercem as mais fortes pressões sobre a maioria dos modais de transporte (ferroviário, fluvial e marítimo), são: Metalurgia dos não-ferrosos, Siderurgia, Minerais não-metálicos, Indústrias diversas, Outros metalúrgicos, Químicos diversos, Material elétrico;
  4. Na distribuição dos requerimentos líquidos totais, as atividades Metalurgia dos não-ferrosos, Siderurgia e Outros metalúrgicos mostram uma tendência concentradora sobre a demanda do modal ferroviário, enquanto que os setores Minerais não-metálicos, Indústrias diversas e Material elétrico tendem, de forma próxima, a utilizar mais os modais rodoviário e ferroviário (*vide* Gráfico 5).
- As exportações setoriais para a União Européia, constatou-se que:
    1. Há um grande número de setores, com pequena representatividade de requerimento líquido total, que apresentam pressões potenciais significativas sobre a demanda dos modais, principalmente, o ferroviário, fluvial e marítimo. Esses setores são: Químicos diversos, Indústria de leite laticínios, Outros veículos, Automóveis, caminhões e ônibus, Farmacêuticos e perfumaria e Artigos plásticos;
    2. Nos setores Celulose de papel e gráfica e Indústria têxtil, embora apresentem pequenos pesos sobre o uso em todos os modais, os seus poderes de multiplicação da demanda se concentram nos níveis *alto* ou *muito alto* (*vide* Tabela 25);
    3. O setor Extrativo mineral exerce as mais fortes pressões sobre o modal rodoviário e nos modais poucos expressivos (aéreo e “outros”). Entretanto, nos demais, embora se destaque pelo acentuado requerimento líquido total, revela-se uma alta relação efeito direto *versus* indireto (*moderado* poder de multiplicação);
    4. O setor Madeira e mobiliário exhibe uma predominância da demanda de primeira ordem (efeito direto) sobre os modais rodoviário e fluvial. Em

contrapartida, no uso dos demais modais, essa atividade registrou um poder de propagação *alto e muito alto*;

5. As atividades Metalurgia dos não-ferrosos, Siderurgia, Minerais não-metálicos, Outros metalúrgicos, Elementos Químicos, Agropecuária e Abate de animais produzem as mais fortes pressões sobre a demanda dos modais de transporte (rodoviário, ferroviário, fluvial e marítimo), uma vez que apresentam expressivos requerimentos líquidos totais e *alto e muito alto* poder de multiplicação;
  6. As distribuições dos requerimentos líquidos totais de todos os setores se concentraram, substancialmente, no modal marítimo. Isto porque esse é o único modal capaz de transportar mercadorias, em larga escala, em longo curso e a um custo menor, além das fronteiras da América do Sul.
- Na avaliação das exportações para o Nafta, verificou-se que:
    1. Alguns setores produtivos predominam sobre a demanda dos modais de transporte e, pela decomposição de efeitos, desempenham, majoritariamente, influências diretas diante de mudança na demanda final. Tal fato é verificado, principalmente, pelo setor Extrativo Mineral, pois esse é significativo sobre o uso dos principais modais de natureza terrestre e aquaviário e mostra uma alta relação requerimento direto *versus* indireto (*baixo e ínfimo* poder de multiplicação);
    2. A Metalurgia dos não-ferrosos e o Material elétrico são os setores que exercem as mais fortes pressões sobre os principais modais de transporte (rodoviário, ferroviário, fluvial e marítimo), visto que produzem *muito alto* poder de multiplicação sobre a demanda desses modais (vide Tabela 28);
    3. As atividades setoriais, Outros metalúrgicos e Automóveis, caminhões e ônibus, pesam consideravelmente sobre a demanda dos modais ferroviário, marítimo e fluvial e detêm participações de efeitos indiretos acima de 70%;
    4. A análise do modal fluvial apontou para um número relativamente maior de setores econômicos, com requerimentos líquidos totais acentuados e que exercem um nível *muito alto* de poder de multiplicação sobre a demanda desse modal. Além dos já citados, esses setores estão representados pelo Siderúrgico, Minerais não-metálicos, Indústrias diversas, Químicos diversos, Outros



veículos, peças e acessórios, Farmacêuticos e perfumaria e Outros produtos alimentícios;

5. As influências dos efeitos que a proximidade entre o Nafta e Brasil provocam sobre o uso dos modais de transporte. Tal fato se justifica pela considerável utilização do modal rodoviário *vis-à-vis* o ferroviário, pois, além dos setores tradicionais (Extrativa mineral e Siderurgia) intensivos na utilização das ferrovias, constatou-se uma maior participação de atividades setoriais que demandam, predominantemente, o modal rodoviário (vide Gráfico 7);
  6. Como os países desse bloco comercial não têm fronteiras em comum com o Brasil, às distribuições dos requerimentos líquidos totais dos setores econômicos se concentraram, em média, mais de 47% no modal marítimo. A razão disso também repousa nas características desse modal, ou seja, o modal marítimo é o único capaz de transportar mercadorias, em larga escala, em longo curso e a um custo menor.
- No exame das exportações para o restante do Mundo, foi observado que:
    1. A atividade da Extrativa mineral provoca as mais fortes pressões sobre todos os modais de transporte, uma vez que esse setor é predominante e produz *alto e muito alto* poder de multiplicação sobre a demanda de todos os modais de transporte (rodoviário, ferroviário, fluvial, aéreo, marítimo e “outros”);
    2. Os setores Siderúrgico, Metalúrgico dos não-ferrosos, Elementos químicos e Minerais não-metálicos, com baixa relação requerimento direto *versus* indireto e alto peso sobre a demanda dos modais rodoviário, ferroviário, fluvial e marítimo, provocam, do mesmo modo que a atividade da Extrativa mineral, as mais fortes pressões sobre o uso desses modais;
    3. Mais de 23 setores econômicos exibem participações de efeitos indiretos acima de 70% de requerimento marítimo, ferroviário, rodoviário e fluvial (*alto* ou *muito alto* poder de multiplicação). Logo, os setores que apresentam requerimentos líquidos totais poucos expressivos, tendem a exercer pressões potenciais mais significativas do que aparentam sobre estes modais;
    4. Uma forte concentração sobre a demanda do modal marítimo e ferroviário *vis-à-vis* o rodoviário e o fluvial na análise das distribuições dos requerimentos líquidos totais. Apenas os setores Fabricação de açúcar, Outros produtos

alimentícios, Madeira e imobiliário, Fabricação de óleos vegetais e Abate de animais encentram-se sobre o modal rodoviário (vide Gráfico 8).

- Na análise comparativa entre os resultados de todos os blocos comerciais, constatou-se que:
  1. As exportações para o restante do Mundo pesam mais sobre a demanda de todos os modais de transporte;
  2. As exportações destinadas para o Mercosul demandam, de forma agregada, relativamente mais os modais terrestres (rodoviário e ferroviário);
  3. As exportações para o restante do Mundo, além do alto peso (Gráfico 9), exercem, potencialmente, pressões mais significativas sobre os modais de transporte, uma vez que suas exportações geram um grande número de setores com *alto* ou *muito alto* poder de multiplicação (vide Tabela 32);
  4. As exportações brasileiras destinadas para o Nafta pela via marítima, geram um número inferior (23) de setores econômicos com *alto* ou *muito alto* poder de multiplicação sobre o uso desse modal marítimo quando comparados aos demais blocos comerciais;
  5. As atividades setoriais da Extrativa mineral, Minerais não-metálicos, Siderurgia, Metalurgia dos não-ferrosos e Elementos químicos foram coincidentes no grupo dos 15 setores que mais pesam sobre a demanda dos principais modais (rodoviário, ferroviário, fluvial e marítimo) quando se exporta para todos os blocos comerciais. No entanto, apenas o setor Metalurgia do não-ferrosos se destaca ao promover, na maioria, *alto* e *muito alto* poderes de multiplicação sobre o uso dos principais modais de transporte.

## 6 CONCLUSÕES

O objetivo desse trabalho foi identificar as interações, de forma desagregada, dos setores produtivos brasileiros com os principais modais de transporte quando os mesmos exportam para o Mercosul, a União Européia, o Nafta e o restante do Mundo. Para tanto, utilizou-se um *modelo fechado inter-setorial de insumo-produto híbrido*.

A construção desse modelo baseou-se na incorporação, como setor, dos modais rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo, aéreo e “outros”. As informações das vendas desses modais para os demais setores foram representadas em unidades físicas (toneladas transportadas para exportação), enquanto que as compras se traduziram na endogenização dos valores monetários referentes às exportações da demanda final. Dessa forma, a matriz de cada bloco comercial caracterizou-se em uma natureza físico-econômica.

Para a formação das matrizes híbridas, necessitou estimar o volume (toneladas) transportado em cada modalidade com destino aos blocos comerciais por setor. A preparação (estimativa, agregação e compatibilização) desses valores físicos apresenta-se como uma das mais importantes contribuições desse trabalho, uma vez que indicou, por um lado, o quanto (*share*) cada local de embarque recebe por modalidade de transporte para exportar (estimativa dos modais *ex-ante*) e, por outro, a magnitude das toneladas transportadas pelos modais por atividade setorial (agregação e compatibilização).

Não obstante, as próprias limitações encontradas para as estimativas dos modais *ex-ante* sugerem contribuições para a extensão de novos trabalhos. O futuro tratamento de tais limitações pode tornar os dados estimados mais robustos e completos, como por exemplo: transformar a unidade física [toneladas úteis (TU)] em toneladas-quilômetros úteis (TKU), incluir o sistema de cabotagem na estimativa do modal *ex-ante* de transporte, e captar em

maior abrangência a intermodalidade e/ou multimodalidade através da identificação de pontos de transbordos.

Além dessas limitações, o estudo e identificação das toneladas transportadas pelo um determinado modal se processou, na maioria, numa desagregação de capítulos NCMs para, posteriormente, serem compatibilizados em setores econômicos. Esse nível de desagregação provoca generalizações quanto ao uso dos modais, uma vez que cada capítulo NCMs representa um grupo de mercadorias exportadas que provavelmente devem demandar distintamente os modais de transporte.

Na preparação dos dados, apenas a estimativa do modal *ex-ante* ferroviário (exportações marítimas) se processou em uma desagregação de mercadorias, reduzindo, assim, uma eventual generalização na demanda deste modal até o local de embarque. A abertura dos dados por mercadorias dos demais modais, tanto quanto a incorporação das outras limitações já pontuadas, fornecerá uma análise mais concisa para os gestores e planejadores de órgãos públicos e aos empresários do setor de transporte.

Entretanto, nesse trabalho, pioneiro no Brasil, os resultados obtidos na estimativa das toneladas transportadas por modal não se desvaloriza, sobretudo quando se leva em consideração a carência de dados públicos mais desagregados referentes ao sistema de transporte brasileiro.

O trabalho também permitiu, através da aplicação da metodologia, mapear os setores mais relevantes no que diz respeito à demanda (intensidade de uso) dos modais de transporte. Em outras palavras, os valores de requerimentos líquidos totais (pesos) e suas decomposições em efeitos diretos e indiretos (poder de multiplicação) indicaram o quanto (grau de pressão) os modais de transportes são demandados pelas atividades setoriais quando exportam, de forma individualizada, para o Mercosul, a União Européia, o Nafta e o restante do Mundo.

Os resultados apresentados mostram que as intensidades sobre os modais de transporte (grau de pressões) das atividades setoriais são distintas entre si e quando esses setores destinam suas exportações para os diferentes blocos. Ademais, essas pressões são influenciadas pela localização geográfica (efeito de proximidade e vizinhança) dos blocos comerciais e pelas peculiaridades que cada modal de transporte apresenta.

Portanto, dentre suas contribuições, esse trabalho fornece, em particular, informações de demanda que subsidiam as decisões dos planejadores públicos na elaboração de políticas setoriais de exportação direcionadas para o não comprometimento da atual oferta de transporte no Brasil, e para a realização de novos investimentos em infra-estrutura de

transporte que suporte uma participação contínua ou expansiva do país no mercado internacional.

Embora a metodologia tenha permitido traçar um retrato das pressões que as exportações para os blocos comerciais exercem sobre os principais modais de transporte, tanto numa análise geral como numa análise setorial, novas perspectivas de avanços e extensões podem ser abordadas, principalmente, em termos de detalhamentos e desagregações. Por exemplo:

- um exame dos requerimentos de modais de transporte através de uma matriz de insumo-produto inter-regional híbrida;
- um estudo dos impactos que as variações dos componentes da demanda final provocam sobre os requerimentos de transporte;
- a utilização de um modelo econométrico de insumo-produto (modelo integrado); e
- um trabalho que concilie uma análise dos setores-chaves da economia com os resultados dos requerimentos de transporte.

## 7 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRE (ANTT). **Anuário Estatístico dos Transportes Terrestres (AETT)**. 2005. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/aett/aett.asp>. Acesso em: 20 nov de 2006.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRE (ANTT). **Fluxo de carga das concessionárias ferroviárias**. 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRE (ANTT). **Logística e Transporte para Produtos de Alto Valor Agregado no Contexto Brasileiro**. Convênio: 006/ANTT/03. Relatório Executivo. Dezembro/2004b.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRE (ANTT). **Relatório Anual de Acompanhamento das Concessões Ferroviárias**. 2004a. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/relatorios/ferroviario/concessionarias2004/index.asp>. Acesso em: 12 mai de 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Anuário Estatístico**. Informações gerais e estatísticas dos portos. 2003. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/NovositeAntaq/Anuarios/Portuario2003/Abertura.htm>. Acesso em: 15 abr de 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Sistema de Informações Gerenciais**. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/sistemas/sig/AcessoEntrada.asp?IDPerfil=36>. Acesso em: 18 fev de 2007.

ALMEIDA, E.S. **Um modelo de equilíbrio geral aplicado espacial para planejamento e análise de políticas de transporte**. 2003. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ANDRADE, C. **Apresentação**. In: CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE (CNT). Atlas do transporte. 1 ed. 2007. Disponível em: [www.cnt.org.br](http://www.cnt.org.br). Acesso em: 12 mai. 2007.

ANSELIN, L. **The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association**. In Fischer, M., Scholten, H., and Unwin, D., editors, *Spatial Analytical Perspectives on GIS in Environmental and Socio-Economic Sciences*, p. 111–125. Taylor and Francis, London, 1996.

ANSELIN, L.; SYABRI, I.; E KHO, Y. **GeoDa: introduction to spatial data analysis**. Mimeo., University of Illinois, 2003.

ARAÚJO, M. P. **Infra-estrutura de transporte e desenvolvimento regional: uma abordagem de equilíbrio geral inter-regional**. 2006. cap.2. Tese (Doutorado em Economia) – ESALQ/USP, Piracicaba/SP, 2006.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS USUÁRIOS DE TRANSPORTE DE CARGA (ANUT). **Transporte: Desafio ao Crescimento da Siderurgia Brasileira**. Dezembro/2005. Disponível em: [http://www.anut.org.br/estudos\\_trabalhos.asp](http://www.anut.org.br/estudos_trabalhos.asp). Acesso em: 03 out de 2006.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS USUÁRIOS DE TRANSPORTE DE CARGA (ANUT). **Transporte: Desafio ao Crescimento do Agronegócio Brasileiro**. Março/2004. Disponível em: [http://www.anut.org.br/estudos\\_trabalhos.asp](http://www.anut.org.br/estudos_trabalhos.asp). Acesso em: 03 out de 2006.

AZEREDO, L. C. L. **Investimento em Infra-Estrutura no Plano Plurianual (PPA) 2003-2007 - Uma Visão Geral**. IPEA, Rio de Janeiro, p.47, jun. 2004. (Texto para discussão n.1024). Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/pub/td/2004/td\\_1024.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/2004/td_1024.pdf). Acesso em: 27 jan. 2007.

BAER, W. **A economia brasileira**; São Paulo: Nobel, 1996, 416 p.

BANISTER, D. BERECHMAN, Y. Transport investment and the promotion of economic growth. **Journal of Transport Geography**, Pergamon, v.9, n.3, p.209-218, sep. 2001.

BARQUERO, A. V. **Desenvolvimento endógeno em tempos de globalização**. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ FEE, 2002.

BARRO R. J. Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. **Journal of Political Economy**. Chicago v. 98, n. 5, p. 103-150, Oct. 1990

BULLARD, C. W. HERENDEEN, R. A. The energy cost of goods and services. **Energy Policy**, 3 (4): 268-278, 1975.

CASIMIRO FILHO, F. **Contribuições do turismo à economia brasileira**. 2002. 240f. Tese (Doutorado em Economia) – ESALQ/USP, Piracicaba/SP, 2002.

CASTRO, N. A Reestruturação do Sistema de Transporte. In: Fernando Rezende; Tomás B. de Paula. (Org.). **Perspectiva da reestruturação financeira e institucional dos setores de infra-estrutura**. 1 ed. Brasília: IPEA, v. 1, p. 10-43, 1997.

CASTRO, N. Custos de transporte e a estrutura espacial do comércio interestadual brasileiro. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 3, 1999.

CASTRO, N. Os Desafios da Regulação do Setor de Transporte no Brasil. **Revista Brasileira de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, p. 119-142, 2000.

CASTRO, N. P. **Intermodalidade, intramodalidade e o transporte de longa distância no Brasil**. IPEA, Rio de Janeiro, 1995. (texto para discussão 367).

CASTRO, N. Privatização e regulação dos transportes no Brasil. In: J. V. Caixeta-Filho; R. S. Martins. (Org.). **Gestão Logística de Transporte de Cargas**. 1 ed. São Paulo: **Editora Atlas**, p. 32-59. 2001.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL (CEDEPLAR). Síntese das principais linhas teóricas e metodológicas sobre o desenvolvimento regional. Módulo temático 1. **Projeto: Diretrizes para formulação de políticas de desenvolvimento regional e de ordenação do território brasileiro**. Ministério da Integração/MI, Belo Horizonte/MG, mar. 2004.

CENTRO DE ESTUDO EM LOGÍSTICA (COPPEAD). **Índices logísticos**. Disponível em: <http://www.centrodelogistica.com.br/new/fs-indice.html> . Acesso 27 out 2006.

CEZAR, A. Entrevista com o responsável pelas estatísticas dos portos da Bahia. Telefone: 21/05/2007.

CHIARI, J. R. P.; DUARTE, F. C. F. Características estruturais da economia mineira. **Anais do X Seminário sobre a Economia Mineira**, Cedeplar: UFMG, Belo Horizonte/MG, 2002.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE (CNT). **Relatório Analítico de Pesquisa Ferroviária**. 2006. Disponível em: [www.cnt.org.br](http://www.cnt.org.br). Acesso em: 12 mai. 2007.

CONHECENDO mais sobre o avança Brasil crescer com firmeza. Disponível em: <http://www.abrasil.gov.br/anexos/anexos2/index.htm> . Acesso em: 27 jan. 2007.

EBERTS, R. Understating the impact of transportation on economic development. **Transportation Research Board**, Chairman: Norman Foster, 5 p., 2000. Disponível em: <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/millennium/00138.pdf> . Acesso em: 11 jun. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES (GEIPOT). **Anuário Estatístico dos Transportes**. Disponível em: <http://www.geipot.gov.br/NovaWeb/IndexAnuario.htm> . Acesso em 09 out 2006.



ESTREITO, R. O. B. Deteriorada, infra-estrutura paga conta de ajustes fiscais. Uma avaliação dos resultados do Plano Plurianual (PPA) de 2000 a 2003, batizado no governo FHC de Avança Brasil, mostra com clareza o resultado do modelo de ajuste fiscal adotado pelos governos tucano e petista. **Valor Econômico**. p. A1. maio de 2004. Disponível em: [http://www2.rio.rj.gov.br/cgm/clipping/especial/noticia\\_detalhe.asp?idClipping=7633](http://www2.rio.rj.gov.br/cgm/clipping/especial/noticia_detalhe.asp?idClipping=7633) . Acesso em: 27 jan. de 2007.

FAIR, M. L.; WILLIAMS JR., E. W. **Economics of transportation**. New York: Harper & Brother Publishers, 684p.,1959.

FERREIRA, C. M. As teorias da localização e a organização espacial da economia. In: Haddad, Paulo Roberto (Org.) **Economia Regional: Teorias e Métodos de Análise**, Fortaleza: BNB, 1989 MDR.

FIGUEIREDO, A. T. L. **Padrão locacional e especialização regional da indústria mineira**. 1998. cap. I. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte, 1998.

FROMM, G. **Transporte e desenvolvimento econômico**. (Tradução de Sylvia de Salles Jatobá e Vera Jatahy). Rio de Janeiro, Victor Publicações, 1968, 241 p..

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A.J. **Economia Espacial**. (Traduzido por Bzán Tecnologia e Lingüística e revisão técnica de Sérgio Augusto Pinto Cardoso).São Paulo: Editora Futura, 2002, cap. 1.

GONÇALVES, P. M. B.; KAWAMOTO, E. Modelo de oferta de grãos para previsão da demanda por transporte de soja. **Ferrovias**, 154. 1995 (Encarte).

GOWDY, J. M. e MILLER, J. L. **Technological and Demand Change in Energy Use: An Input-Output Analysis**. *Environment and planning a*, 19 (10): 1387-1398, 1987.

GUILHOTO, J. J. M. e SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das contas nacionais. **Economia Aplicada**, v. 9, n. 2, p. 277-299, 2005.

GUILHOTO, J. J. M. **Mudanças estruturais e setores-chave na economia brasileira, 1960-90**. in: Encontro brasileiro de econometria. Anais... SBE. v. 1. p.293-310. 14, 1992.

HARRY, T. O. Participação do Governo no Produto Nacional Bruto em Vários Países. **American Economic Review**, jun. 1957, p. 381 a 390.

HAWDON, D. E PEARSON, P. Input-output simulations of energy, environment, economy interactions in the UK, **Energy Economics** 17 (1): 73-86, 1995.

HEYMANN Jr., H. Os objetivos dos transportes. In: FROMM, G. (Comp.). **Transporte e desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Victor, 1968, cap. 2.

HIGACHI, H. Y. ; CLEMENTE, A. Modelos Lineares e de Spillovers de Crescimento Endógeno: implicações teóricas e normativas. In: Ademir Clemente; Hermes Yukio Higachi. (Org.). **Economia e Desenvolvimento Regional**. 1 ed. São Paulo: Atlas, v. 1, p. 193-213, 2000.

HILGEMBERG E. M. **Quantificação e Efeitos Econômicos do Controle de Emissões de CO<sub>2</sub> Decorrentes do Uso de Gás Natural, Álcool e Derivados de Petróleo no Brasil: Um modelo inter-regional de Insumo-Produto**. 2004. Tese (Doutorado em Economia) – ESALQ/USP, Piracicaba/SP, 2004.

HIRSCHIMAN, A. O. Interregional and international transmission of economic growth, In:\_\_\_\_\_. **The strategy of economic development**. New Haven, Yale University Press, p.183-201. 1958.

HOOVER Jr., E. M. **Location theory and the shoe the leather industries**. Cambridge, Haverd University, 1937.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESSATÍSTICA (IBGE.). **Base de Dados**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>, Acesso em: 20 ago 2006.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Base de dados (IPEADATA)**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/> Acesso em: 09 dez 2006.

LAVINAS, L.; GARCIA, E.H.; AMARAL, M.R. **Desigualdades regionais e retomada do crescimento num quadro de integração econômica**. IPEA, Rio de Janeiro, 30p., mar. 1997. (Texto para discussão, 466).

LEME, R. A. S. **Contribuições à teoria da localização industrial**. São Paulo. Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas, 1965.

LEONTIEF, W. **A economia do insumo-produto**. 2.ed. São Paulo: Nova Cultural, 1986. 226p.

LOBÃO, J. Entrevista com o com o responsável pelas estatísticas do Porto de São Luis. Telefone: 21/05/2007.

LOCKLIN, D. P. **Economics of transportation**. Homewood: Richard D. Irwin, 916 p. 1954.

MACHADO, V. M. **Meio Ambiente e Comércio Exterior: Impactos de Especialização Comercial Brasileira sobre o Uso de Energia e as Emissões do Carbono do País**. Tese de Doutorado em Ciências em Planejamento Energético apresentada a COPPE/UFRJ, 2002.

MARSHALL, A. **Princípios de Economia**. (tradução de Rômulo Almeida e Ottolmy Strauch). São Paulo: Abril Cultura, coleção: Os economistas, 1982, cap. x.

MARTIN, P.; ROGERS, C. A. Industrial location and public infrastructure. **Journal of International Economics**, 39:335-351, 1995.

MARTIN, R. Teoria econômica e geografia humana. In: Gereck Gregory, Ron Martin, Graham Smith (Orgs.). **Geografia Humana. Sociedade, Espaço e Ciência Social**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, p.31-64. 1996.

MARTINS, R. S. Prognósticos da demanda por transportes para grãos e estrangulamentos na infra-estrutura no estado do Paraná. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília: v.39, n.2, p.51 - 80, 2001.

MARTINS, R. S.; CAIXETA FILHO, J. V. . **Evolução histórica da gestão logística do transporte de cargas**. In: Ricardo S. Martins; José V. Caixeta-Filho. (Org.). **Gestão logística do transporte de cargas**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, p. 15-31. 2001.

MILLER, R.E e BLAIR, P.D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. New Jersey, Prentice Hall, 1985.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Disponível em: [www.transportes.gov.br](http://www.transportes.gov.br) . Acesso em: 27 jan. de 2007.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO (MDIC). **Sistema ALICEWeb**. Disponível em: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/default.asp>. Acesso em: 05 fev. de 2007.

MONTEIRO, P. R. S. **Sistemas de transportes**. Notas de aulas. Portos e Aeroportos – Departamento de Engenharia de Transporte e Geotecnia. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. 2006. Disponível em: <http://etg.ufmg.br/~paulo/> . Acesso em: 25 mar. de 2007.

MORAES, A. E. PIB e crescimento. **Folha de São Paulo**, São Paulo, n. 28.466, p. A2, 11 mar 2007.

MOTA, F. O. **Manual de localização industrial**: tentativa de adequação da teoria à realidade. Recife, BnB, ETENE, 1960.

PEREIRA, R. S. Entrevista com o responsável pelas estatísticas do Porto de Porto Alegre. Telefone: 03/05/2007.

PEROBELLI, F. S.; FARIA, W. R.; GUILHOTO, J. J. M. **Impacto das Exportações brasileiras para o Mercosul, União Européia e Nafta sobre a Produção e Emprego: uma Análise de Insumo-produto para 1997-2001.** In: XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006, Fortaleza: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006b.

PEROBELLI, F. S.; MATTOS, R. S.; FARIA, W. R. **A interdependência energética entre o estado de Minas Gerais e o restante do Brasil: uma análise inter-regional de insumo-produto.** In: XI Seminário sobre a Economia Mineira: Diamantina/MG, 2006a.

PERROUX, F. **Note sur la notion de pôle de croissance.** *Economie Appliquée*, jan./jun. 1955.

PRADO, R. PAC copia plano de FHC. **Terra Magazine.** 25 jan de 2007. Disponível em: <http://terramagazine.terra.com.br/interna/0,,O11369750-EI6578,00.html> . Acesso em: 27 jan. de 2007.

PRESTON, J. Integrating transport with sócio-economic activity: a research agenda for the new millennium. **Journal of Transport Geography**, Pergamon, v.9, n.1, p. 13-24, mar. de 2001.

PROGRAMA lembra o Avança Brasil. **Tribuna do Brasil.** Economia. Disponível em: <http://www.tribunadobrasil.com.br/?ned=1908&ntc=34717&sc=50> . Acesso em: 27 jan de 2007.

RALLET, A. Economia da proximidade: em direção a um balanço. (Traduzido por Alexandre Tinoco). **Cadernos IPPUR**, Rio de Janeiro, ano XVI, n. 2, p.59-80, 2002.

REITVELD, P. Infrastructure and regional development: a survey of multiregional economic models. **The Annals of Regional Science**, Verlag, v.2, chap. 18, p.885-992. 1989.

SANTOS, M. M. Entrevista com analista de mercado da Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN). Texto eletrônico (*e-mail*): 23/04/2007.

SCHURHOFF, C. Entrevista com o Gerente de Planejamento e Assuntos Regulatórios da Ferrovia Tereza Cristina (FTC). Texto eletrônico (*e-mail*): 10/05/2007.

SILVA, G. J. C.; FORTUNATO, W. L. L. **Infra-Estrutura e Crescimento Regional: uma avaliação do caso brasileiro no período de 1985-1998.** In: ANPEC-NE, 2007, Fortaleza. Anais do XII Encontro de Economia da Região Nordeste.

STEWART, M. *InfoAmericas' Transportation & Logistics Practice. Forum LatinAsia Business* 2006. In: NELSON, S. A. Infra-estrutura de transporte limita integração no

Mercosul. **BBC Brasil**. 14 set de 2006. Disponível em:  
[http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2006/09/060914\\_estudoambrosiopu.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2006/09/060914_estudoambrosiopu.shtml)

TOYOSHIMA, S. H. ; FERREIRA, M. J. Encadeamento do setor de transportes na economia brasileira. **Planejamento e Políticas Públicas**. IPEA, Brasília, v. 25, p. 139-166, 2002.

WORLD BANK. How to Revitalize Infrastructure Investments in Brazil. **Document of the World Bank**, Washington: volume I: Main Report, January, 48 p., 2007. Disponível em:  
[http://www.bancomundial.org.br/index.php/content/view\\_folder/2958.html](http://www.bancomundial.org.br/index.php/content/view_folder/2958.html), Acesso em: 13 mar 2007.

ZHANG, Z. e Folmer, H (1998). Economic modeling approaches to cost estimates for the control of carbo dioxide emissions, **Energy Economics** 20: 101-120, 1998.

## ANEXO

ANEXO 1 - Relação das toneladas exportadas por modal *ex-post* (2003).

| Cód | Descrição do Capítulo NCM                                | Rodovia | Ferrovias | Fluvial | Aérea | Marítima  | Postal | Meios próprios | Outros |
|-----|--|---------|-----------|---------|-------|-----------|--------|----------------|--------|
| 1   | Animais vivos  | 742     | 0         | 0       | 301   | 946       | 0      | 45             | 0      |
| 2   | Carnes e miudezas,comestíveis                            | 149352  | 0         | 0       | 5148  | 3060601   | 0      | 55             | 0      |
| 3   | Peixes e crustáceos,moluscos e outs.inv.aquáticos        | 2443    | 0         | 0       | 14028 | 91347     | 0      | 0              | 0      |
| 4   | Leite e laticínios,ovos de aves,mel natural,etc.         | 7568    | 30        | 0       | 1287  | 59963     | 1      | 99             | 0      |
| 5   | Outros produtos de origem animal                         | 9152    | 100       | 0       | 109   | 114070    | 0      | 0              | 0      |
| 6   | Plantas vivas e produtos de floricultura                 | 502     | 0         | 0       | 1695  | 4765      | 0      | 0              | 0      |
| 7   | Produtos horticolas,plantas,raízes,etc.comestíveis       | 25660   | 0         | 0       | 635   | 16206     | 1      | 0              | 0      |
| 8   | Frutas,cascas de cítricos e de melões                    | 189112  | 0         | 0       | 27913 | 661493    | 0      | 237            | 0      |
| 9   | Café,chá,mate e especiarias                              | 54320   | 0         | 0       | 175   | 1406544   | 0      | 46             | 0      |
| 10  | Cereais  | 16893   | 3708      | 20132   | 87    | 3898310   | 0      | 462            | 0      |
| 11  | Produtos da industria de moagem,malte,amidos,etc.        | 14170   | 533       | 0       | 35    | 66964     | 0      | 1138           | 0      |
| 12  | Sementes e frutos oleagin.,grãos,sementes,etc.           | 21511   | 176       | 406121  | 237   | 19512690  | 0      | 1              | 0      |
| 13  | Gomas,resinas e outros sucos e extratos vegetais         | 8659    | 1         | 0       | 297   | 31806     | 2      | 0              | 0      |
| 14  | Matérias p/entrançar e outs.prods.de origem veg.         | 769     | 752       | 0       | 503   | 25953     | 0      | 0              | 0      |
| 15  | Gorduras,óleos e ceras animais ou vegetais,etc.          | 22835   | 0         | 1159    | 187   | 2585429   | 2      | 5618           | 0      |
| 16  | Preparações de carne,de peixes ou de crustác.etc.        | 5501    | 0         | 0       | 2902  | 221357    | 0      | 291            | 0      |
| 17  | Açúcares e produtos de confeitaria                       | 74808   | 39        | 52091   | 312   | 13060723  | 0      | 9181           | 0      |
| 18  | Cacau e suas preparações                                 | 30699   | 103       | 0       | 71    | 98871     | 1      | 367            | 0      |
| 19  | Preparações a base de cereais,farinhas,amidos,etc.       | 17087   | 38        | 0       | 145   | 34261     | 0      | 956            | 1      |
| 20  | Preparações de produtos horticolas,de frutas,etc.        | 26526   | 118       | 0       | 162   | 1679905   | 0      | 1331           | 2      |
| 21  | Preparações alimentícias diversas                        | 19844   | 157       | 1       | 719   | 153502    | 0      | 891            | 0      |
| 22  | Bebidas,Líquidos alcoólicos e vinagres                   | 51870   | 0         | 0       | 442   | 652417    | 0      | 6692           | 1      |
| 23  | Resíduos e desperdícios das ind. alimentares,etc.        | 68329   | 3222      | 0       | 31    | 14539472  | 0      | 138            | 0      |
| 24  | Fumo (tabaco) e seus sucedâneos manufaturados            | 5224    | 0         | 0       | 507   | 471822    | 0      | 0              | 0      |
| 25  | Sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento      | 208666  | 7992      | 748509  | 187   | 3313969   | 1      | 2105           | 0      |
| 26  | Minérios, escórias e cinzas                              | 7432    | 15601     | 6681182 | 2     | 173951370 | 0      | 0              | 0      |
| 27  | Combustíveis minerais, óleos min., etc. ceras min.       | 59735   | 120       | 22268   | 34    | 21258662  | 0      | 115            | 0      |
| 28  | Produtos químicos inorgânicos, etc.                      | 59921   | 23277     | 0       | 244   | 2410421   | 0      | 38             | 0      |
| 29  | Produtos químicos orgânicos                              | 50491   | 527       | 0       | 751   | 1966114   | 0      | 13             | 0      |
| 30  | Produtos farmacêuticos                                   | 4854    | 2816      | 0       | 3230  | 4104      | 1      | 4              | 0      |
| 31  | Adubos ou fertilizantes                                  | 418869  | 138099    | 0       | 13    | 69975     | 0      | 0              | 0      |
| 32  | Extratos tanantes e tintoriais, taninos e deriv., etc.   | 48291   | 653       | 0       | 673   | 70671     | 0      | 2216           | 0      |
| 33  | Óleos essenciais e resinoides, prods. de perfum., etc.   | 25843   | 606       | 0       | 1852  | 117707    | 1      | 237            | 0      |
| 34  | Sabões, agentes orgânicos de superfície, etc.            | 50644   | 333       | 0       | 308   | 36940     | 0      | 2580           | 0      |
| 35  | Matérias albuminóides, prod. a base de amidos, etc.      | 21826   | 44        | 0       | 263   | 47133     | 0      | 53             | 0      |
| 36  | Pólvoras e explosivos, artigos de pirotecnia, etc.       | 4667    | 0         | 0       | 30    | 2902      | 0      | 0              | 0      |
| 37  | Produtos para fotografia e cinematografia                | 7249    | 73        | 0       | 1533  | 8427      | 0      | 0              | 0      |
| 38  | Produtos diversos das indústrias químicas                | 58456   | 2583      | 0       | 716   | 195274    | 0      | 820            | 4192   |
| 39  | Plásticos e suas obras                                   | 444920  | 16902     | 12      | 3235  | 723623    | 2      | 4271           | 2184   |
| 40  | Borracha e suas obras                                    | 102129  | 334       | 0       | 2529  | 392204    | 1      | 17             | 0      |
| 41  | Peles, exceto a peleteria (peles com pelo), e couros     | 2021    | 0         | 0       | 6269  | 254976    | 0      | 17             | 0      |
| 42  | Obras de couro, art. de correio ou de seleiro, etc.      | 177     | 4         | 0       | 819   | 22575     | 6      | 2              | 0      |
| 43  | Peleteria (peles com pelo), suas obras, peleteria artif. | 4       | 0         | 0       | 221   | 382       | 0      | 0              | 0      |
| 44  | Madeira, carvão vegetal e obras de madeira               | 77785   | 10815     | 66143   | 891   | 5647744   | 1      | 105            | 0      |
| 45  | Cortiça e suas obras                                     | 307     | 0         | 0       | 5     | 75        | 0      | 0              | 0      |
| 46  | Obras de espartaria ou de cestaria                       | 16      | 0         | 0       | 4     | 38        | 0      | 0              | 0      |
| 47  | Pastas de madeira ou mat. fibrosas celulósicas, etc.     | 6357    | 1002      | 306915  | 74    | 4256092   | 0      | 0              | 0      |
| 48  | Papel e cartão, obras de pasta de celul., de papel, etc. | 453814  | 34856     | 0       | 2369  | 1285820   | 3      | 856            | 0      |
| 49  | Livros, jornais, gravuras, outros prod. gráficos, etc.   | 620     | 0         | 0       | 1227  | 5438      | 28     | 1              | 0      |
| 50  | Seda   | 56      | 0         | 0       | 50    | 1886      | 0      | 0              | 0      |
| 51  | Lã, pelos finos ou grosseiros, fios e tecidos de crina   | 3074    | 0         | 0       | 53    | 3776      | 0      | 0              | 0      |
| 52  | Algodão  | 73152   | 2         | 0       | 1834  | 212009    | 0      | 25             | 0      |

continuação

| Cód   | Descrição do Capítulo NCM                                 | Rodovia | Ferrovias | Fluvial | Aérea  | Marítima  | Postal | Meios próprios | Outros |
|-------|---|---------|-----------|---------|--------|-----------|--------|----------------|--------|
| 53    | Outras fibras têxteis vegetais, fios de papel, etc.       | 1886    | 0         | 0       | 66     | 72351     | 0      | 0              | 0      |
| 54    | Filamentos sintéticos ou artificiais                      | 4699    | 30        | 0       | 1074   | 16787     | 0      | 4              | 0      |
| 55    | Fibras sintéticas ou artificiais, descontinuas            | 17074   | 0         | 0       | 137    | 35380     | 0      | 3              | 0      |
| 56    | "Pastas ("ouates"), feltros e falsos tecidos, etc."       | 9051    | 26        | 0       | 204    | 63087     | 1      | 299            | 0      |
| 57    | Tapetes, outs. revestim. p/pavimentos, de mat. têxteis    | 2915    | 2         | 0       | 51     | 5078      | 1      | 2              | 0      |
| 58    | Tecidos especiais, tecidos tuf., rendas, tapeçarias, etc. | 588     | 0         | 0       | 375    | 2742      | 1      | 1              | 0      |
| 59    | Tecidos impregnados, revestidos, recobertos, etc.         | 9810    | 62        | 0       | 278    | 3545      | 0      | 4              | 0      |
| 60    | Tecidos de malha  | 1887    | 2         | 0       | 864    | 2975      | 0      | 1              | 0      |
| 61    | Vestuário e seus acessórios, de malha                     | 2223    | 2         | 0       | 4933   | 6878      | 22     | 21             | 0      |
| 62    | Vestuário e seus acessórios, exceto de malha              | 451     | 0         | 0       | 3987   | 3985      | 21     | 23             | 1      |
| 63    | Outros artef. têxteis confeccionados, sortidos, etc.      | 5851    | 4         | 1       | 3134   | 49211     | 2      | 133            | 0      |
| 64    | Caçados, polainas e artefatos semel., e suas partes       | 10472   | 118       | 21      | 18790  | 87222     | 5      | 338            | 0      |
| 65    | Chapéus e artef. de uso semelhante, e suas partes         | 51      | 2         | 0       | 33     | 142       | 0      | 0              | 0      |
| 66    | Guarda-chuvas, sombrinhas, guarda-sóis, etc.              | 9       | 0         | 0       | 4      | 41        | 0      | 0              | 0      |
| 67    | Penas e penugem preparadas, e suas obras, etc.            | 25      | 0         | 0       | 2      | 60        | 0      | 0              | 0      |
| 68    | Obras de pedra, gesso, cimento, amianto, mica, etc.       | 21867   | 113       | 0       | 1217   | 718610    | 1      | 19679          | 0      |
| 69    | Produtos cerâmicos  | 112150  | 2565      | 183     | 527    | 1192733   | 5      | 14769          | 0      |
| 70    | Vidro e suas obras  | 70139   | 1751      | 0       | 1226   | 324954    | 1      | 313            | 0      |
| 71    | Perolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas, etc.    | 8       | 0         | 0       | 1157   | 27077     | 20     | 14             | 0      |
| 72    | Ferro fundido, ferro e aço                                | 144833  | 140443    | 21098   | 431    | 17181156  | 16     | 2586           | 0      |
| 73    | Obras de ferro fundido, ferro ou aço                      | 59479   | 5707      | 0       | 2113   | 633007    | 2      | 2352           | 753    |
| 74    | Cobre e suas obras  | 1230    | 8         | 0       | 116    | 81789     | 1      | 6              | 0      |
| 75    | Níquel e suas obras                                       | 286     | 0         | 0       | 12     | 22740     | 0      | 7              | 0      |
| 76    | Alumínio e suas obras                                     | 22957   | 26        | 0       | 557    | 947912    | 0      | 100            | 22     |
| 78    | Chumbo e suas obras                                       | 143     | 0         | 0       | 3      | 40        | 0      | 2              | 0      |
| 79    | Zinco e suas obras  | 4522    | 26        | 0       | 3      | 63397     | 0      | 0              | 0      |
| 80    | Estanho e suas obras                                      | 44      | 0         | 0       | 2      | 3852      | 0      | 0              | 0      |
| 81    | Outros metais comuns, cerâmicos, obras matérias           | 8       | 0         | 0       | 111    | 2873      | 0      | 0              | 0      |
| 82    | Ferramentas, artef. de cutel., etc. de metais comuns      | 4562    | 106       | 30      | 1756   | 28034     | 1      | 148            | 0      |
| 83    | Obras diversas de metais comuns                           | 4515    | 276       | 0       | 542    | 15268     | 1      | 91             | 16107  |
| 84    | Reatores nucleares, caldeiras, maq., etc., mecânicos      | 149656  | 5182      | 18      | 31092  | 988273    | 7      | 7204           | 5125   |
| 85    | Maquinas, aparelhos e material elét., suas partes, etc.   | 59203   | 707       | 1       | 18091  | 278539    | 11     | 414            | 313    |
| 86    | Veículos e material para vias férreas, semel., etc.       | 2115    | 1237      | 0       | 572    | 16386     | 0      | 0              | 0      |
| 87    | Veículos automóveis, tratores, etc. suas partes/aces.     | 165411  | 1737      | 3       | 10966  | 1045231   | 7      | 539            | 0      |
| 88    | Aeronaves e outros ap. aéreos, etc. e suas partes         | 9       | 0         | 0       | 238    | 46        | 0      | 1330           | 0      |
| 89    | Embarcações e estruturas flutuantes                       | 14      | 0         | 3       | 2      | 361       | 0      | 62526          | 0      |
| 90    | Instrumentos e aparelhos de óptica, fotografia, etc.      | 2349    | 80        | 0       | 3069   | 7730      | 7      | 11             | 0      |
| 91    | Relógios e aparelhos semelhantes, e suas partes           | 13      | 0         | 0       | 12     | 43        | 0      | 0              | 0      |
| 92    | Instrumentos musicais, suas partes e acessórios           | 28      | 0         | 0       | 54     | 260       | 12     | 0              | 0      |
| 93    | Armas e munições, suas partes e acessórios                | 16      | 15        | 0       | 418    | 3935      | 0      | 36             | 0      |
| 94    | Moveis, mobiliário médico-cirurgico, colchões, etc.       | 43737   | 107       | 10      | 1158   | 395023    | 1      | 569            | 146    |
| 95    | Brinquedos, jogos, artigos p/divert., esportes, etc.      | 3020    | 10        | 0       | 287    | 3248      | 4      | 83             | 0      |
| 96    | Obras diversas  | 3619    | 105       | 0       | 1040   | 14110     | 0      | 88             | 0      |
| 97    | Objetos de arte, de coleção e antiguidades                | 2       | 0         | 0       | 37     | 88        | 1      | 0              | 0      |
| 99    | Transações especiais                                      | 298     | 3         | 256     | 1896   | 3574068   | 0      | 1404296        | 0      |
| Total |   | 3958179 | 426070    | 8326158 | 199986 | 306629987 | 203    | 1559021        | 28848  |

**ANEXO 2 - Estimativa das toneladas transportadas pelos modais *ex-ante* para as exportações marítimas (2003).<sup>1</sup>**

| Cód | Descrição do Capítulo NCM                           | Modal | Aratu | Paranaguá | Rio de Janeiro | Sepetiba | Rio Grande | Santos  | São Francisco do Sul | São Luis | Vitória | Outros Portos <sup>2</sup> |
|-----|---|-------|-------|-----------|----------------|----------|------------|---------|----------------------|----------|---------|----------------------------|
| 1   | Animais vivos                                       | Rod.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 946                        |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 2   | Carnes e miudezas, comestíveis                      | Rod.  | 0     | 470729    | 11735          | 0        | 263195     | 512014  | 160016               | 0        | 3769    | 1465964                    |
|     |   | Fer.  | 0     | 13610     | 1421           | 0        | 24807      | 61993   | 19374                | 0        | 456     | 36228                      |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 14521      | 0       | 0                    | 0        | 0       | 769                        |
| 3   | Peixes e crustáceos, moluscos e outs.inv.aquát.     | Rod.  | 0     | 22        | 1040           | 0        | 3898       | 4537    | 1719                 | 0        | 16      | 76379                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 3         | 126            | 0        | 367        | 549     | 208                  | 0        | 2       | 2237                       |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 215        | 0       | 0                    | 0        | 0       | 29                         |
| 4   | Leite e laticínios, ovos de aves, mel natural, etc. | Rod.  | 0     | 2054      | 10046          | 19       | 1226       | 35162   | 749                  | 0        | 674     | 9676                       |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 357        | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 5   | Outros produtos de origem animal                    | Rod.  | 0     | 6184      | 1723           | 0        | 4148       | 65384   | 30948                | 0        | 72      | 4401                       |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 1209       | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 6   | Plantas vivas e produtos de floricultura            | Rod.  | 0     | 25        | 762            | 0        | 0          | 3190    | 263                  | 0        | 0       | 525                        |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 7   | Produtos hortícolas, plantas, raízes, etc. comest.  | Rod.  | 0     | 1104      | 2000           | 0        | 296        | 6321    | 26                   | 0        | 998     | 5375                       |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 86         | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 8   | Frutas, cascas de cítricos e de melões              | Rod.  | 22    | 1658      | 962            | 0        | 8209       | 105992  | 16397                | 0        | 524     | 486994                     |
|     |   | Fer.  | 0     | 201       | 116            | 0        | 774        | 12833   | 1985                 | 0        | 63      | 23067                      |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 453        | 0       | 0                    | 0        | 0       | 1243                       |
| 9   | Café, chá, mate e especiarias                       | Rod.  | 0     | 2093      | 199465         | 10324    | 178        | 830754  | 80                   | 0        | 321226  | 42358                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 52         | 0       | 0                    | 0        | 0       | 14                         |
| 10  | Cereais   | Rod.  | 0     | 2655213   | 352            | 0        | 111811     | 138188  | 471954               | 0        | 7007    | 46569                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 166480    | 0              | 0        | 21256      | 7734    | 200345               | 0        | 479     | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 5863       | 0       | 0                    | 0        | 0       | 65057                      |
| 11  | Produtos da indústria de moagem, amidos, etc.       | Rod.  | 0     | 1217      | 2801           | 0        | 6513       | 12740   | 3235                 | 0        | 7       | 34319                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 76        | 0              | 0        | 1604       | 713     | 1373                 | 0        | 1       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 2365       | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 12  | Sementes e frutos oleagin., grãos, sementes, etc.   | Rod.  | 0     | 2190645   | 267            | 0        | 2956248    | 2037042 | 426166               | 0        | 0       | 163377                     |
|     |   | Fer.  | 0     | 3544027   | 0              | 0        | 325093     | 3684986 | 420241               | 889818   | 1649507 | 4                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 472624     | 0       | 0                    | 0        | 0       | 752645                     |
| 13  | Gomas, resinas e outros sucos e extratos veg.       | Rod.  | 0     | 3933      | 13             | 0        | 2348       | 3811    | 2726                 | 0        | 0       | 18272                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 684        | 0       | 0                    | 0        | 0       | 18                         |
| 14  | Matérias p'enraçar e outs.prods.veg.                | Rod.  | 0     | 7607      | 15             | 0        | 0          | 17870   | 0                    | 0        | 208     | 254                        |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |

*continuação*



| Cód | Descrição do Capítulo NCM                        | Modal | Aratu   | Paranaguá | Rio de Janeiro | Sepetiba | Rio Grande | Santos  | São Francisco do Sul | São Luis | Vitória  | Outros Portos <sup>2</sup> |
|-----|--|-------|---------|-----------|----------------|----------|------------|---------|----------------------|----------|----------|----------------------------|
| 15  | Gorduras, óleos e ceras animais ou veg., etc.    | Rod.  | 23569   | 1152628   | 1557           | 14       | 347132     | 10533   | 199822               | 0        | 0        | 56831                      |
|     |  | Fer.  | 0       | 345848    | 0              | 0        | 54786      | 20447   | 213290               | 0        | 0        | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 119850     | 0       | 0                    | 0        | 0        | 39123                      |
| 16  | Preparações de carne, de peixes, etc.            | Rod.  | 0       | 8752      | 5928           | 0        | 16811      | 135264  | 9191                 | 0        | 4        | 40311                      |
|     |  | Fer.  | 0       | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0        | 198                        |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 4898       | 0       | 0                    | 0        | 0        | 0                          |
| 17  | Açúcares e produtos de confeitaria               | Rod.  | 0       | 635406    | 3260           | 353      | 20434      | 8448473 | 4814                 | 0        | 132935   | 2349181                    |
|     |  | Fer.  | 0       | 1105433   | 0              | 0        | 0          | 333723  | 0                    | 0        | 13147    | 13555                      |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0        | 8                          |
| 18  | Cacau e suas preparações                         | Rod.  | 0       | 396       | 2009           | 32       | 899        | 26596   | 105                  | 0        | 4537     | 64246                      |
|     |  | Fer.  | 0       | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0        | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0        | 52                         |
| 19  | Preparações a base de cereais, farinhas, etc.    | Rod.  | 0       | 936       | 2427           | 19       | 454        | 27261   | 1510                 | 0        | 24       | 1497                       |
|     |  | Fer.  | 0       | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0        | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 132        | 0       | 0                    | 0        | 0        | 0                          |
| 20  | Preparações de prod. hortícolas, de frutas, etc. | Rod.  | 0       | 49        | 5169           | 54       | 10187      | 1438966 | 9127                 | 0        | 745      | 37499                      |
|     |  | Fer.  | 0       | 6         | 626            | 6        | 960        | 174225  | 1105                 | 0        | 90       | 501                        |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 562        | 0       | 0                    | 0        | 0        | 27                         |
| 21  | Preparações alimentícias diversas                | Rod.  | 0       | 6563      | 3139           | 69       | 12096      | 36425   | 270                  | 0        | 0        | 14860                      |
|     |  | Fer.  | 0       | 0         | 0              | 0        | 0          | 70708   | 0                    | 0        | 5622     | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 3524       | 0       | 0                    | 0        | 0        | 227                        |
| 22  | Bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres          | Rod.  | 0       | 40576     | 11097          | 258      | 871        | 287221  | 36                   | 0        | 25790    | 229347                     |
|     |  | Fer.  | 0       | 4913      | 1344           | 31       | 82         | 34776   | 4                    | 0        | 3123     | 8420                       |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 48         | 0       | 0                    | 0        | 0        | 4481                       |
| 23  | Resíduos e desperd. das ind. alimentares, etc.   | Rod.  | 0       | 5631853   | 81             | 8        | 1136456    | 3670597 | 603840               | 0        | 1254890  | 877700                     |
|     |  | Fer.  | 0       | 353113    | 0              | 0        | 279816     | 205429  | 0                    | 0        | 85804    | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 412592     | 0       | 0                    | 0        | 0        | 27292                      |
| 24  | Fumo (tabaco) e seus sucedâneos manuf.           | Rod.  | 0       | 0         | 1639           | 0        | 345860     | 20202   | 7294                 | 0        | 845      | 40672                      |
|     |  | Fer.  | 0       | 0         | 198            | 0        | 32598      | 2446    | 883                  | 0        | 102      | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 19082      | 0       | 0                    | 0        | 0        | 0                          |
| 25  | Sal, enxofre, terras e pedras, gesso, e cimento  | Rod.  | 0       | 176       | 16077          | 51       | 970        | 157703  | 3943                 | 0        | 0        | 1379398                    |
|     |  | Fer.  | 35518   | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 684798   | 2126                       |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 283        | 0       | 0                    | 0        | 0        | 1032926                    |
| 26  | Minérios, escórias e cinzas                      | Rod.  | 30410   | 0         | 13             | 540488   | 0          | 1205    | 0                    | 3481891  | 0        | 912                        |
|     |  | Fer.  | 0       | 0         | 12779          | 41035546 | 0          | 56161   | 0                    | 44877711 | 83914254 | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0        | 0                          |
| 27  | Comb. minerais, óleos min., etc. ceras min.      | Rod.  | 2395955 | 0         | 1071939        | 5653120  | 12902      | 2633552 | 0                    | 0        | 208      | 9466159                    |
|     |  | Fer.  | 0       | 8320      | 0              | 0        | 9460       | 0       | 0                    | 0        | 531      | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 6515       | 0       | 0                    | 0        | 0        | 0                          |
| 28  | Produtos químicos inorgânicos, etc.              | Rod.  | 130582  | 13914     | 178655         | 720      | 298        | 79979   | 645                  | 408108   | 309      | 272458                     |
|     |  | Fer.  | 0       | 0         | 0              | 0        | 12         | 0       | 0                    | 14668    | 23472    | 1050                       |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 90         | 0       | 0                    | 8628     | 0        | 1276833                    |
| 29  | Produtos químicos orgânicos                      | Rod.  | 746601  | 20271     | 161050         | 57       | 216862     | 308918  | 0                    | 0        | 0        | 390218                     |
|     |  | Fer.  | 0       | 35266     | 0              | 0        | 8740       | 12203   | 0                    | 0        | 0        | 200                        |
|     |  | Fluv. | 0       | 0         | 0              | 0        | 65723      | 0       | 0                    | 0        | 0        | 5                          |

continuação

| Cód | Descrição do Capítulo NCM                          | Modal | Aratu | Paranaguá | Rio de Janeiro | Sepetiba | Rio Grande | Santos | São Francisco do Sul | São Luis | Vitória | Outros Portos <sup>2</sup> |
|-----|--|-------|-------|-----------|----------------|----------|------------|--------|----------------------|----------|---------|----------------------------|
| 30  | Produtos farmacêuticos                             | Rod.  | 0     | 0         | 573            | 8        | 60         | 2651   | 80                   | 0        | 0       | 323                        |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 69             | 1        | 6          | 321    | 10                   | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 3          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 31  | Adubos ou fertilizantes                            | Rod.  | 0     | 30        | 407            | 0        | 18191      | 4204   | 0                    | 0        | 0       | 35301                      |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 5040       | 34     | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 6768       | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 32  | Extratos tanantes e tint., taninos e deriv., etc.  | Rod.  | 0     | 170       | 1352           | 89       | 27161      | 30164  | 348                  | 0        | 2       | 3437                       |
|     |  | Fer.  | 0     | 21        | 164            | 11       | 2560       | 3652   | 42                   | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 1499       | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 33  | Óleos essenciais e resin., prod.s de perfum., etc. | Rod.  | 0     | 233       | 5636           | 1        | 1319       | 108068 | 1109                 | 0        | 101     | 855                        |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 384        | 0      | 0                    | 0        | 0       | 1                          |
| 34  | Sabões, agentes orgânicos de superfície, etc.      | Rod.  | 2830  | 101       | 3398           | 345      | 487        | 18205  | 1                    | 0        | 0       | 11383                      |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 20         | 0      | 0                    | 0        | 12      | 8                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 148        | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 35  | Mat. albuminóides, prod. a base de amidos, etc.    | Rod.  | 0     | 4684      | 53             | 3        | 9809       | 20561  | 5769                 | 0        | 503     | 2895                       |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 2857       | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 36  | Pólvoras e explosivos, artigos de pirotecnia, etc. | Rod.  | 0     | 21        | 8              | 4        | 0          | 2586   | 31                   | 0        | 114     | 136                        |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 1                          |
| 37  | Produtos para fotografia e cinematografia          | Rod.  | 0     | 1         | 1912           | 0        | 0          | 5405   | 0                    | 0        | 0       | 1056                       |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 53                         |
| 38  | Produtos diversos das indústrias químicas          | Rod.  | 0     | 35236     | 21242          | 819      | 7021       | 76708  | 2904                 | 0        | 11397   | 11881                      |
|     |  | Fer.  | 18671 | 0         | 0              | 0        | 283        | 0      | 0                    | 0        | 6985    | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 2128       | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 39  | Plásticos e suas obras                             | Rod.  | 1627  | 3310      | 20773          | 2578     | 176680     | 225543 | 1567                 | 0        | 1999    | 148147                     |
|     |  | Fer.  | 197   | 401       | 2515           | 0        | 45144      | 27308  | 190                  | 0        | 242     | 718                        |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 64622      | 0      | 0                    | 0        | 0       | 61                         |
| 40  | Borracha e suas obras                              | Rod.  | 0     | 4762      | 72054          | 3013     | 69172      | 209918 | 507                  | 0        | 567     | 12057                      |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 20151      | 0      | 0                    | 0        | 0       | 3                          |
| 41  | Peles, exceto a peleteria, e couros                | Rod.  | 0     | 42636     | 2990           | 0        | 57477      | 81816  | 6108                 | 0        | 987     | 36976                      |
|     |  | Fer.  | 0     | 5162      | 362            | 0        | 5417       | 9906   | 740                  | 0        | 120     | 1108                       |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 3171       | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 42  | Obras de couro, art. de correio, etc.              | Rod.  | 0     | 166       | 22             | 0        | 13513      | 3554   | 1427                 | 0        | 1       | 1178                       |
|     |  | Fer.  | 0     | 20        | 3              | 0        | 1274       | 430    | 173                  | 0        | 0       | 70                         |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 746        | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 43  | Peleteria (peles com pelo), suas obras             | Rod.  | 0     | 6         | 0              | 0        | 247        | 45     | 5                    | 0        | 0       | 7                          |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 72         | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 44  | Madeira, carvão vegetal e obras de madeira         | Rod.  | 0     | 1559516   | 18639          | 15       | 613749     | 127995 | 620480               | 0        | 0       | 1936991                    |
|     |  | Fer.  | 0     | 25358     | 0              | 0        | 0          | 17785  | 0                    | 5985     | 14132   | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 336768     | 0      | 0                    | 0        | 0       | 370328                     |

continuação

| Cód | Descrição do Capítulo NCM                           | Modal | Aratu | Paranaguá | Rio de Janeiro | Sepetiba | Rio Grande | Santos | São Francisco do Sul | São Luis | Vitória | Outros Portos <sup>2</sup> |
|-----|---|-------|-------|-----------|----------------|----------|------------|--------|----------------------|----------|---------|----------------------------|
| 45  | Cortiça e suas obras                                | Rod.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 3          | 71     | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 1          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 46  | Obras de espartaria ou de cestaria                  | Rod.  | 0     | 1         | 6              | 0        | 0          | 8      | 0                    | 0        | 0       | 24                         |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 47  | Pastas de mad. ou mat. fibrosas celulósicas, etc.   | Rod.  | 0     | 4338      | 9034           | 0        | 200948     | 628527 | 12                   | 0        | 0       | 99197                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 3255495 | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 58541      | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 48  | Papel e cartão, obras de pasta de celul., etc.      | Rod.  | 0     | 377413    | 7443           | 922      | 13230      | 305403 | 21537                | 0        | 0       | 64551                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 10473     | 0              | 0        | 0          | 385554 | 0                    | 0        | 95437   | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 3854       | 0      | 0                    | 0        | 0       | 3                          |
| 49  | Livros, jornais, gravuras, prod. gráficos, etc.     | Rod.  | 0     | 5         | 171            | 0        | 978        | 4239   | 2                    | 0        | 0       | 44                         |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 50  | Seda  | Rod.  | 0     | 69        | 0              | 0        | 0          | 1805   | 0                    | 0        | 0       | 12                         |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 51  | Lã, pelos finos ou grosseiros, fios e tecidos       | Rod.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 2323       | 1454   | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 52  | Algodão   | Rod.  | 0     | 85788     | 9631           | 174      | 0          | 69253  | 892                  | 0        | 0       | 46271                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 53  | Outras fibras têxteis vegetais, fios de papel, etc. | Rod.  | 0     | 46        | 1443           | 3        | 13         | 398    | 0                    | 0        | 0       | 70448                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 54  | Filamentos sintéticos ou artificiais                | Rod.  | 0     | 473       | 23             | 24       | 5          | 11845  | 30                   | 0        | 1       | 4386                       |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 55  | Fibras sintéticas ou artificiais, descontinuas      | Rod.  | 0     | 168       | 52             | 0        | 1660       | 28557  | 0                    | 0        | 37      | 4905                       |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 56  | "Pastas, feltros e falsos tecidos, etc."            | Rod.  | 0     | 2594      | 53             | 0        | 1910       | 4419   | 1873                 | 0        | 1       | 52066                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 171                        |
| 57  | Tapetes, outs. revestim. p/pavim., de mat. têxteis  | Rod.  | 0     | 14        | 3              | 5        | 9          | 1903   | 2                    | 0        | 1       | 3141                       |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 58  | Tecidos especiais, tecidos tuf., rendas, etc.       | Rod.  | 0     | 17        | 81             | 0        | 0          | 1007   | 68                   | 0        | 0       | 1569                       |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 59  | Tecidos impregnados, revestidos, etc.               | Rod.  | 0     | 55        | 259            | 9        | 65         | 2094   | 12                   | 0        | 0       | 1051                       |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |

continuação

| Cód | Descrição do Capítulo NCM                         | Modal | Aratu | Paranaguá | Rio de Janeiro | Sepetiba | Rio Grande | Santos  | São Francisco do Sul | São Luis | Vitória | Outros Portos <sup>2</sup> |
|-----|---|-------|-------|-----------|----------------|----------|------------|---------|----------------------|----------|---------|----------------------------|
| 60  | Tecidos de malha                                  | Rod.  | 0     | 0         | 16             | 0        | 274        | 1986    | 52                   | 0        | 0       | 647                        |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 61  | Vestuário e seus acessórios, de malha             | Rod.  | 0     | 49        | 87             | 0        | 34         | 959     | 1728                 | 0        | 3       | 4017                       |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 62  | Vestuário e seus acessórios, exceto de malha      | Rod.  | 0     | 29        | 301            | 0        | 33         | 1483    | 706                  | 0        | 4       | 1429                       |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 63  | Outros artef. têxteis confeccionados, etc.        | Rod.  | 0     | 52        | 777            | 8        | 30         | 14466   | 15012                | 0        | 433     | 18435                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 64  | Calçados, polainas e artef. semel., e suas partes | Rod.  | 0     | 210       | 1314           | 21       | 50892      | 9755    | 138                  | 0        | 24      | 14297                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 25        | 159            | 2        | 4797       | 1181    | 17                   | 0        | 3       | 1579                       |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 2808       | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 65  | Chapéus e artef. de uso semel., e suas partes     | Rod.  | 0     | 0         | 4              | 0        | 1          | 40      | 1                    | 0        | 0       | 95                         |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 66  | Guarda-chuvas, sombrinhas, guarda-sóis, etc.      | Rod.  | 0     | 0         | 3              | 0        | 0          | 38      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 67  | Penas e penugem preparadas, suas obras, etc.      | Rod.  | 0     | 0         | 16             | 0        | 0          | 3       | 0                    | 0        | 0       | 39                         |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 68  | Obras de pedra, gesso, cimento, amianto, etc.     | Rod.  | 0     | 8601      | 295802         | 602      | 31863      | 56976   | 8231                 | 0        | 0       | 19667                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 296572  | 296                        |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 69  | Produtos cerâmicos                                | Rod.  | 0     | 33013     | 35942          | 148      | 38620      | 428704  | 246376               | 0        | 44680   | 365250                     |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 70  | Vidro e suas obras                                | Rod.  | 0     | 27        | 18527          | 20       | 3496       | 298476  | 172                  | 0        | 4       | 4233                       |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 71  | Perolas naturais, pedras preciosas, etc.          | Rod.  | 0     | 2         | 7124           | 0        | 17851      | 1227    | 0                    | 0        | 0       | 873                        |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 72  | Ferro fundido, ferro e aço                        | Rod.  | 0     | 11246     | 392816         | 297413   | 949        | 365722  | 16804                | 0        | 2253647 | 532181                     |
|     |   | Fer.  | 0     | 5992      | 1337650        | 1012775  | 3233       | 1245389 | 0                    | 1991315  | 7674312 | 39712                      |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 73  | Obras de ferro fundido, ferro ou aço              | Rod.  | 0     | 4697      | 85635          | 2775     | 14585      | 38945   | 12626                | 0        | 5886    | 11180                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 2502      | 291610         | 9451     | 0          | 132618  | 0                    | 0        | 20044   | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 452                        |
| 74  | Cobre e suas obras                                | Rod.  | 0     | 2         | 320            | 0        | 157        | 9792    | 2                    | 0        | 39      | 70316                      |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 1161    | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |

continuação

| Cód | Descrição do Capítulo NCM                            | Modal | Aratu | Paranaguá | Rio de Janeiro | Sepetiba | Rio Grande | Santos | São Francisco do Sul | São Luis | Vitória | Outros Portos <sup>2</sup> |
|-----|--|-------|-------|-----------|----------------|----------|------------|--------|----------------------|----------|---------|----------------------------|
| 75  | Níquel e suas obras                                  | Rod.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 22739  | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 76  | Alumínio e suas obras                                | Rod.  | 0     | 483       | 60714          | 2021     | 3244       | 120005 | 1919                 | 186203   | 108     | 88340                      |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 112113 | 0                    | 22106    | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 4251     | 0       | 346405                     |
| 78  | Chumbo e suas obras                                  | Rod.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 40     | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 79  | Zinco e suas obras                                   | Rod.  | 0     | 0         | 63008          | 163      | 0          | 24     | 0                    | 0        | 201     | 0                          |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 80  | Estanho e suas obras                                 | Rod.  | 0     | 0         | 261            | 0        | 0          | 3591   | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 81  | Outros metais comuns, ceramais, obras mat.           | Rod.  | 0     | 12        | 1378           | 0        | 0          | 1450   | 0                    | 0        | 0       | 32                         |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 82  | Ferram., artef. de cutel., etc.de metais comuns      | Rod.  | 0     | 755       | 1305           | 1        | 12106      | 6778   | 2128                 | 0        | 14      | 4739                       |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 206                        |
| 83  | Obras diversas de metais comuns                      | Rod.  | 0     | 2057      | 238            | 0        | 204        | 8936   | 89                   | 0        | 43      | 3642                       |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 60                         |
| 84  | Reatores nucleares, caldeiras, maq., etc.,           | Rod.  | 0     | 37333     | 99536          | 2421     | 38135      | 472358 | 182205               | 0        | 1312    | 154461                     |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 473    | 0                    | 0        | 41      | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 85  | Maq., aparelhos e material eléct., suas partes, etc. | Rod.  | 0     | 1166      | 15979          | 472      | 4020       | 134863 | 29979                | 0        | 1070    | 67675                      |
|     |  | Fer.  | 0     | 141       | 1935           | 57       | 379        | 16329  | 3630                 | 0        | 130     | 467                        |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 222        | 0      | 0                    | 0        | 0       | 27                         |
| 86  | Veíc. e material para vias férreas, semel., etc.     | Rod.  | 0     | 0         | 1115           | 0        | 58         | 15058  | 0                    | 0        | 0       | 18                         |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 137    | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 87  | Veíc.automóveis, tratores, etc.suas partes/aces.     | Rod.  | 0     | 85158     | 87942          | 4192     | 55925      | 666843 | 28504                | 0        | 832     | 115096                     |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 668    | 0                    | 0        | 70      | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 88  | Aeronaves e outros ap., etc.e suas partes            | Rod.  | 0     | 0         | 4              | 0        | 1          | 24     | 0                    | 0        | 17      | 1                          |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 89  | Embarcações e estruturas flutuantes                  | Rod.  | 0     | 233       | 36             | 0        | 0          | 44     | 17                   | 0        | 0       | 25                         |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 7                          |
| 90  | Instrumentos e apar. de óptica, fotog., etc.         | Rod.  | 0     | 411       | 1586           | 37       | 596        | 3790   | 33                   | 0        | 4       | 1274                       |
|     |  | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |  | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0      | 0                    | 0        | 0       | 0                          |

continuação

| Cód | Descrição do Capítulo NCM                     | Modal | Aratu | Paranaguá | Rio de Janeiro | Sepetiba | Rio Grande | Santos  | São Francisco do Sul | São Luis | Vitória | Outros Portos <sup>2</sup> |
|-----|---|-------|-------|-----------|----------------|----------|------------|---------|----------------------|----------|---------|----------------------------|
| 91  | Relógios e apare. Semel., e suas partes       | Rod.  | 0     | 0         | 1              | 0        | 0          | 10      | 1                    | 0        | 0       | 30                         |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 92  | Instr. musicais, suas partes e acessórios     | Rod.  | 0     | 0         | 90             | 0        | 0          | 168     | 0                    | 0        | 0       | 2                          |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 93  | Armas e munições, suas partes e acessórios    | Rod.  | 0     | 0         | 31             | 0        | 466        | 3261    | 4                    | 0        | 0       | 174                        |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 94  | Moveis, mob. médico-cirurgico, colchões, etc. | Rod.  | 0     | 4311      | 2506           | 30       | 87625      | 27084   | 104188               | 109      | 2723    | 136173                     |
|     |   | Fer.  | 0     | 522       | 303            | 4        | 8259       | 3279    | 12615                | 10       | 330     | 113                        |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 4834       | 0       | 0                    | 6        | 0       | 0                          |
| 95  | Brinquedos, jogos, artigos, esportes, etc.    | Rod.  | 0     | 11        | 88             | 7        | 351        | 1354    | 1064                 | 0        | 0       | 372                        |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 96  | Obras diversas                                | Rod.  | 0     | 64        | 417            | 3        | 3367       | 6690    | 1240                 | 0        | 3       | 801                        |
|     |   | Fer.  | 0     | 8         | 50             | 0        | 317        | 810     | 150                  | 0        | 0       | 4                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 186        | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 97  | Obj. de arte, de coleção e antiguidades       | Rod.  | 0     | 4         | 5              | 0        | 0          | 6       | 31                   | 0        | 0       | 42                         |
|     |   | Fer.  | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 0                          |
| 99  | Transações especiais                          | Rod.  | 61785 | 0         | 486453         | 113546   | 534688     | 1227374 | 968                  | 34239    | 99297   | 337528                     |
|     |   | Fer.  | 0     | 416984    | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 252820  | 84                         |
|     |   | Fluv. | 0     | 0         | 0              | 0        | 0          | 0       | 0                    | 0        | 0       | 8302                       |

<sup>1</sup> No interesse na planilha completa com todos os locais de embarque, solicitar pelo e-mail: [abetarelli@yahoo.com.br](mailto:abetarelli@yahoo.com.br).

<sup>1</sup> Engloba os portos: Antonina; Aracaju; Areia Branca; Belém; Fortaleza; Ilhéus; Imbituba; Itajaí; João Pessoa (Cabedelo);

Macaé; Macapá; Maceió; Manaus; Munguba; Natal; Niterói; Pecém; Porto Alegre; Recife; Recife (Suapé); Salvador;

Santana; Santarém; São Sebastião.

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Agência Nacional de Transporte Terrestre ( 2007; 2004b), Associação Nacional dos Usuários de Transporte de Carga (2005) e do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio ( 2007).

**ANEXO 3 - Percentual dos modais *ex-ante* de cada modal *ex-post* redefinido nas exportações de meios próprios.**

| Cód | Descrição do Capítulo NCM                                | Modal <i>ex-post</i> rodoviário |         |         |        | Modal <i>ex-post</i> ferroviário | Modal <i>ex-post</i> marítimo |         |         | Modal <i>ex-post</i> fluvial |         |         | Modal <i>ex-post</i> aéreo |
|-----|--|---------------------------------|---------|---------|--------|----------------------------------|-------------------------------|---------|---------|------------------------------|---------|---------|----------------------------|
|     |  | Rod.                            | Fer.    | Fluv.   | Aér.   | Fer.                             | Rod.                          | Fer.    | Fluv.   | Rod.                         | Fer.    | Fluv.   | Rod.                       |
| 1   | Animais vivos  | 100,00 %                        | 0,00 %  | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 2   | Carnes e miudezas,comestíveis                            | 99,70 %                         | 0,24 %  | 0,06 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 94,34 %                       | 5,16 %  | 0,50 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 3   | Peixes e crustáceos,moluscos e outs.inv.aquáticos        | 100,00 %                        | 0,00 %  | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 95,91 %                       | 3,82 %  | 0,27 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 4   | Leite e laticínios,ovos de aves,mel natural,etc.         | 93,18 %                         | 0,00 %  | 6,82 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,41 %                       | 0,00 %  | 0,59 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 5   | Outros produtos de origem animal                         | 99,72 %                         | 0,00 %  | 0,28 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 98,94 %                       | 0,00 %  | 1,06 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 6   | Plantas vivas e produtos de floricultura                 | 68,82 %                         | 0,00 %  | 31,18 % | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 7   | Produtos hortícolas,plantas,raízes,etc.comestíveis       | 96,63 %                         | 0,00 %  | 3,37 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,49 %                       | 0,00 %  | 0,51 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 8   | Frutas,cascas de cítricos e de melões                    | 95,32 %                         | 0,01 %  | 4,67 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 93,84 %                       | 5,90 %  | 0,26 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 9   | Café,chá,mate e especiarias                              | 98,55 %                         | 1,45 %  | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 10  | Cereais  | 81,68 %                         | 1,73 %  | 16,59 % | 0,00 % | 100,00 %                         | 88,02 %                       | 10,16 % | 1,82 %  | 10,00 %                      | 0,00 %  | 90,00 % | 100,00 %                   |
| 11  | Produtos da indústria de moagem,malte,amidos,etc.        | 99,06 %                         | 0,00 %  | 0,94 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 90,87 %                       | 5,61 %  | 3,52 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 12  | Sementes e frutos oleagin.,grãos,sementes,etc.           | 65,97 %                         | 0,00 %  | 34,03 % | 0,00 % | 100,00 %                         | 39,84 %                       | 53,88 % | 6,28 %  | 87,37 %                      | 0,00 %  | 12,63 % | 100,00 %                   |
| 13  | Gomas,resinas e outros sucos e extratos vegetais         | 100,00 %                        | 0,00 %  | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 97,79 %                       | 0,00 %  | 2,21 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 14  | Matérias p/entrançar e outs.prods.de origem veg.         | 100,00 %                        | 0,00 %  | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 15  | Gorduras,óleos e ceras animais ou vegetais,etc.          | 85,77 %                         | 12,59 % | 1,64 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 69,31 %                       | 24,54 % | 6,15 %  | 61,61 %                      | 0,00 %  | 38,39 % | 100,00 %                   |
| 16  | Preparações de carne,de peixes ou de crustác,etc.        | 98,16 %                         | 1,28 %  | 0,56 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 97,70 %                       | 0,09 %  | 2,21 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 17  | Açúcares e produtos de confeitaria                       | 95,60 %                         | 0,00 %  | 4,40 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 88,78 %                       | 11,22 % | 0,00 %  | 10,00 %                      | 0,00 %  | 90,00 % | 100,00 %                   |
| 18  | Cacau e suas preparações                                 | 99,27 %                         | 0,00 %  | 0,73 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,95 %                       | 0,00 %  | 0,05 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 19  | Preparações a base de cereais,farinhas,amidos,etc.       | 97,75 %                         | 1,10 %  | 1,15 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,62 %                       | 0,00 %  | 0,38 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 20  | Preparações de produtos hortícolas,de frutas,etc.        | 99,69 %                         | 0,14 %  | 0,17 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 89,40 %                       | 10,57 % | 0,04 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 21  | Preparações alimentícias diversas                        | 97,46 %                         | 0,87 %  | 1,67 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 47,83 %                       | 49,72 % | 2,44 %  | 100,00 %                     | 0,00 %  | 0,00 %  | 100,00 %                   |
| 22  | Bebidas,líquidos alcoólicos e vinagres                   | 96,40 %                         | 0,47 %  | 3,13 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 91,23 %                       | 8,08 %  | 0,69 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 23  | Resíduos e desperdícios das ind. alimentares,etc.        | 99,48 %                         | 0,07 %  | 0,45 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 90,62 %                       | 6,36 %  | 3,03 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 24  | Fumo (tabaco) e seus sucedâneos manufacturados           | 100,00 %                        | 0,00 %  | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 88,28 %                       | 7,68 %  | 4,04 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 25  | Sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento      | 80,35 %                         | 0,00 %  | 19,65 % | 0,00 % | 100,00 %                         | 47,02 %                       | 21,80 % | 31,18 % | 15,85 %                      | 3,29 %  | 80,86 % | 100,00 %                   |
| 26  | Minérios, escórias e cinzas                              | 99,51 %                         | 0,00 %  | 0,49 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 2,33 %                        | 97,67 % | 0,00 %  | 68,99 %                      | 30,06 % | 0,95 %  | 100,00 %                   |
| 27  | Combustíveis minerais, óleos min., etc. ceras min.       | 97,31 %                         | 1,24 %  | 1,45 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,88 %                       | 0,09 %  | 0,03 %  | 10,00 %                      | 0,00 %  | 90,00 % | 100,00 %                   |
| 28  | Produtos químicos inorgânicos, etc.                      | 98,27 %                         | 0,62 %  | 1,11 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 45,04 %                       | 1,63 %  | 53,33 % | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 29  | Produtos químicos orgânicos                              | 98,76 %                         | 0,50 %  | 0,74 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 93,79 %                       | 2,87 %  | 3,34 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 30  | Produtos farmacêuticos                                   | 99,80 %                         | 0,07 %  | 0,14 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 90,01 %                       | 9,91 %  | 0,08 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 31  | Adbos ou fertilizantes                                   | 74,56 %                         | 1,62 %  | 23,82 % | 0,00 % | 100,00 %                         | 83,08 %                       | 7,25 %  | 9,67 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 32  | Extratos tanantes e tintoriais,taninos e deriv.,etc.     | 95,63 %                         | 1,43 %  | 2,94 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 88,75 %                       | 9,13 %  | 2,12 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 33  | Óleos essenciais e resinoides,prods.de perfum.,etc.      | 94,45 %                         | 0,00 %  | 5,55 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,67 %                       | 0,00 %  | 0,33 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 34  | Sabões,agentes orgânicos de superfície,etc.              | 95,40 %                         | 3,82 %  | 0,78 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,50 %                       | 0,11 %  | 0,40 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 35  | Matérias albuminóides,prod. a base de amidos,etc.        | 95,09 %                         | 1,51 %  | 3,41 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 93,94 %                       | 0,00 %  | 6,06 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 36  | Pólvoras e explosivos,artigos de pirotecnia,etc.         | 90,51 %                         | 0,00 %  | 9,27 %  | 0,21 % | 100,00 %                         | 99,96 %                       | 0,00 %  | 0,04 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 37  | Produtos para fotografia e cinematografia                | 65,76 %                         | 32,20 % | 2,03 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,37 %                       | 0,00 %  | 0,63 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 38  | Produtos diversos das indústrias químicas                | 95,71 %                         | 2,28 %  | 1,95 %  | 0,06 % | 100,00 %                         | 85,62 %                       | 13,29 % | 1,09 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 39  | Plásticos e suas obras                                   | 94,73 %                         | 3,47 %  | 1,80 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 80,46 %                       | 10,60 % | 8,94 %  | 100,00 %                     | 0,00 %  | 0,00 %  | 100,00 %                   |
| 40  | Borracha e suas obras                                    | 78,44 %                         | 13,01 % | 8,55 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 94,78 %                       | 0,00 %  | 5,22 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 41  | Peles, exceto a peleteria (peles com pelo), e couros     | 99,57 %                         | 0,00 %  | 0,43 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 89,81 %                       | 8,95 %  | 1,24 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 42  | Obras de couro, art. de correio ou de seleiro, etc.      | 97,30 %                         | 1,49 %  | 1,20 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 87,97 %                       | 8,72 %  | 3,30 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 43  | Peleteria (peles com pelo), suas obras, peleteria artif. | 100,00 %                        | 0,00 %  | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 81,19 %                       | 0,00 %  | 18,81 % | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 44  | Madeira, carvão vegetal e obras de madeira               | 98,59 %                         | 1,14 %  | 0,27 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 86,36 %                       | 1,12 %  | 12,52 % | 11,97 %                      | 0,00 %  | 88,03 % | 100,00 %                   |
| 45  | Cortiça e suas obras                                     | 99,71 %                         | 0,04 %  | 0,24 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,01 %                       | 0,00 %  | 0,99 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 46  | Obras de espartaria ou de cestaria                       | 92,88 %                         | 0,00 %  | 7,12 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,96 %                       | 0,00 %  | 0,04 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 47  | Pastas de madeira ou mat. fibrosas celulósicas, etc.     | 99,07 %                         | 0,00 %  | 0,93 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 22,13 %                       | 76,49 % | 1,38 %  | 10,00 %                      | 0,00 %  | 90,00 % | 100,00 %                   |
| 48  | Papel e cartão, obras de pasta de celul., de papel, etc. | 97,60 %                         | 0,26 %  | 2,14 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 61,48 %                       | 38,22 % | 0,30 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 49  | Livros, jornais, gravuras, outros prod. gráficos, etc.   | 96,17 %                         | 3,58 %  | 0,25 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |

continuação

| Cód | Descrição do Capítulo NCM                                 | Modal <i>ex-post</i> rodoviário |          |         |        | Modal <i>ex-post</i> ferroviário | Modal <i>ex-post</i> marítimo |         |         | Modal <i>ex-post</i> fluvial |         |         | Modal <i>ex-post</i> aéreo |
|-----|---|---------------------------------|----------|---------|--------|----------------------------------|-------------------------------|---------|---------|------------------------------|---------|---------|----------------------------|
|     |   | Rod.                            | Fer.     | Fluv.   | Aér.   | Fer.                             | Rod.                          | Fer.    | Fluv.   | Rod.                         | Fer.    | Fluv.   | Rod.                       |
| 50  | Seda  | 100,00 %                        | 0,00 %   | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 51  | Lã, pelos finos ou grosseiros, fios e tecidos de crina    | 100,00 %                        | 0,00 %   | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 52  | Algodão   | 98,73 %                         | 0,00 %   | 1,27 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 53  | Outras fibras têxteis vegetais, fios de papel, etc.       | 93,71 %                         | 0,00 %   | 6,29 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 54  | Filamentos sintéticos ou artificiais                      | 98,36 %                         | 0,07 %   | 1,57 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 55  | Fibras sintéticas ou artificiais, descontinuas            | 86,76 %                         | 13,21 %  | 0,03 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 56  | "Pastas ("ouates"), feltros e falsos tecidos, etc."       | 95,73 %                         | 3,37 %   | 0,90 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,73 %                       | 0,00 %  | 0,27 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 57  | Tapetes, outs, revestim. p pavimentos, de mat. têxteis    | 98,41 %                         | 0,80 %   | 0,79 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 58  | Tecidos especiais, tecidos tuf., rendas, tapeçarias, etc. | 98,85 %                         | 0,22 %   | 0,93 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 59  | Tecidos impregnados, revestidos, recobertos, etc.         | 96,91 %                         | 0,90 %   | 2,19 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 60  | Tecidos de malha  | 97,29 %                         | 0,45 %   | 2,27 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 61  | Vestuário e seus acessórios, de malha                     | 95,85 %                         | 2,72 %   | 1,43 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 100,00 %                     | 0,00 %  | 0,00 %  | 100,00 %                   |
| 62  | Vestuário e seus acessórios, exceto de malha              | 93,86 %                         | 5,58 %   | 0,56 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 63  | Outros artef. têxteis confeccionados, sortidos, etc.      | 99,18 %                         | 0,20 %   | 0,61 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 64  | Caçados, polainas e artefatos semel. e suas partes        | 97,70 %                         | 0,02 %   | 2,28 %  | 0,01 % | 100,00 %                         | 87,88 %                       | 8,90 %  | 3,22 %  | 100,00 %                     | 0,00 %  | 0,00 %  | 100,00 %                   |
| 65  | Chapéus e artef. de uso semelhante, e suas partes         | 97,92 %                         | 0,09 %   | 1,98 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 66  | Guarda-chuvas, sombrinhas, guarda-sóis, etc.              | 100,00 %                        | 0,00 %   | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 67  | Penas e penugem preparadas, e suas obras, etc.            | 100,00 %                        | 0,00 %   | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 68  | Obras de pedra, gesso, cimento, amianto, mica, etc.       | 98,33 %                         | 0,03 %   | 1,65 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 58,68 %                       | 41,32 % | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 69  | Produtos cerâmicos  | 97,69 %                         | 0,00 %   | 2,31 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 100,00 %                     | 0,00 %  | 0,00 %  | 100,00 %                   |
| 70  | Vidro e suas obras  | 97,86 %                         | 1,64 %   | 0,50 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 71  | Perolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas, etc.    | 99,86 %                         | 0,00 %   | 0,14 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 72  | Ferro fundido, ferro e aço                                | 97,96 %                         | 1,82 %   | 0,14 %  | 0,08 % | 100,00 %                         | 22,53 %                       | 77,47 % | 0,00 %  | 23,00 %                      | 77,00 % | 0,00 %  | 100,00 %                   |
| 73  | Obras de ferro fundido, ferro ou aço                      | 95,89 %                         | 2,08 %   | 2,03 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 27,85 %                       | 72,07 % | 0,07 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 74  | Cobre e suas obras  | 99,38 %                         | 0,14 %   | 0,49 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 98,58 %                       | 1,42 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 75  | Níquel e suas obras                                       | 99,63 %                         | 0,00 %   | 0,37 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 76  | Alumínio e suas obras                                     | 97,90 %                         | 0,13 %   | 1,97 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 48,85 %                       | 14,16 % | 36,99 % | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 78  | Chumbo e suas obras                                       | 99,72 %                         | 0,00 %   | 0,28 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,44 %                       | 0,00 %  | 0,56 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 79  | Zinco e suas obras  | 100,00 %                        | 0,00 %   | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 80  | Estanho e suas obras                                      | 100,00 %                        | 0,00 %   | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 81  | Outros metais comuns, cerâmicas, obras matérias           | 100,00 %                        | 0,00 %   | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 82  | Ferramentas, artef. de cutel., etc. de metais comuns      | 88,02 %                         | 0,85 %   | 11,13 % | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,26 %                       | 0,00 %  | 0,74 %  | 100,00 %                     | 0,00 %  | 0,00 %  | 100,00 %                   |
| 83  | Obras diversas de metais comuns                           | 86,10 %                         | 12,74 %  | 1,16 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,61 %                       | 0,00 %  | 0,39 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 84  | Reatores nucleares, caldeiras, maq., etc., mecânicos      | 75,60 %                         | 22,25 %  | 2,15 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,95 %                       | 0,05 %  | 0,00 %  | 100,00 %                     | 0,00 %  | 0,00 %  | 100,00 %                   |
| 85  | Maquinas, aparelhos e material elétr., suas partes, etc.  | 87,18 %                         | 12,64 %  | 0,18 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 91,63 %                       | 8,28 %  | 0,09 %  | 100,00 %                     | 0,00 %  | 0,00 %  | 100,00 %                   |
| 86  | Veículos e material para vias férreas, semel., etc.       | 99,76 %                         | 0,00 %   | 0,24 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,17 %                       | 0,83 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 87  | Veículos automóveis, tratores, etc. suas partes/aces.     | 78,70 %                         | 20,15 %  | 1,15 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 99,93 %                       | 0,07 %  | 0,00 %  | 100,00 %                     | 0,00 %  | 0,00 %  | 100,00 %                   |
| 88  | Aeronaves e outros ap. aéreos, etc. e suas partes         | 0,00 %                          | 100,00 % | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 89  | Embarcações e estruturas flutuantes                       | 98,33 %                         | 0,00 %   | 1,67 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 98,12 %                       | 0,00 %  | 1,88 %  | 100,00 %                     | 0,00 %  | 0,00 %  | 100,00 %                   |
| 90  | Instrumentos e aparelhos de óptica, fotografia, etc.      | 91,52 %                         | 2,42 %   | 6,06 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 91  | Relógios e aparelhos semelhantes, e suas partes           | 99,67 %                         | 0,24 %   | 0,09 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 92  | Instrumentos musicais, suas partes e acessórios           | 100,00 %                        | 0,00 %   | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 93  | Armas e munições, suas partes e acessórios                | 100,00 %                        | 0,00 %   | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 94  | Moveis, mobiliário médico-cirúrgico, colchões, etc.       | 98,72 %                         | 0,12 %   | 1,16 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 92,34 %                       | 6,44 %  | 1,23 %  | 100,00 %                     | 0,00 %  | 0,00 %  | 100,00 %                   |
| 95  | Brinquedos, jogos, artigos p divert., esportes, etc.      | 99,82 %                         | 0,00 %   | 0,18 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 96  | Obras diversas  | 97,76 %                         | 0,57 %   | 1,68 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 89,18 %                       | 9,50 %  | 1,32 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 97  | Objetos de arte, de coleção e antiguidades                | 100,00 %                        | 0,00 %   | 0,00 %  | 0,00 % | 100,00 %                         | 100,00 %                      | 0,00 %  | 0,00 %  | 61,70 %                      | 24,61 % | 13,69 % | 100,00 %                   |
| 99  | Transações especiais                                      | 31,16 %                         | 0,00 %   | 68,84 % | 0,00 % | 100,00 %                         | 81,02 %                       | 18,74 % | 0,23 %  | 97,84 %                      | 0,00 %  | 2,16 %  | 100,00 %                   |

Fonte: Elaboração do autor



**ANEXO 4 - Participação (%) das toneladas transportadas por modal de transporte.**

| Cód. | Capítulo NCM   | M1<br>(Rod.) | M2<br>(Fer.) | M3<br>(Fluv.) | M4<br>(Aér.) | M5<br>(marí.) | M6 (out) | Total     |
|------|--|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------|-----------|
| 1    | Animais vivos  | 68,68        | 0,00         | 0,00          | 8,02         | 23,30         | 0,00     | 4059      |
| 2    | Carnes e miudezas,comestíveis                            | 49,62        | 2,46         | 0,24          | 0,08         | 47,60         | 0,00     | 6430312   |
| 3    | Peixes e crustáceos,moluscos e outs.inv.aquáticos        | 49,40        | 1,62         | 0,11          | 6,46         | 42,41         | 0,00     | 215406    |
| 4    | Leite e laticínios,ovos de aves,mel natural,etc.         | 54,85        | 0,04         | 0,64          | 0,98         | 43,50         | 0,00     | 137857    |
| 5    | Outros produtos de origem animal                         | 53,17        | 0,08         | 0,50          | 0,04         | 46,21         | 0,00     | 246852    |
| 6    | Plantas vivas e produtos de floricultura                 | 52,48        | 0,00         | 1,12          | 10,16        | 36,23         | 0,00     | 13149     |
| 7    | Produtos hortícolas,plantas,raízes,etc.comestíveis       | 79,11        | 0,00         | 1,11          | 0,67         | 19,10         | 0,00     | 84616     |
| 8    | Frutas,cascas de cítricos e de melões                    | 57,94        | 2,23         | 0,60          | 1,41         | 37,82         | 0,00     | 1748766   |
| 9    | Café,chá,mate e especiarias                              | 51,83        | 0,03         | 0,00          | 0,01         | 48,13         | 0,00     | 2922171   |
| 10   | Cereais  | 43,97        | 5,13         | 1,42          | 0,00         | 49,48         | 0,00     | 7879186   |
| 11   | Produtos da industria de moagem,malte,amidos,etc.        | 54,57        | 2,91         | 1,51          | 0,61         | 40,41         | 0,00     | 165531    |
| 12   | Sementes e frutos oleagin.,grãos,sementes,etc.           | 20,47        | 26,36        | 4,24          | 0,00         | 48,93         | 0,00     | 39881472  |
| 13   | Gomas,resinas e outros sucos e extratos vegetais         | 59,77        | 0,00         | 0,86          | 0,33         | 39,04         | 0,00     | 81462     |
| 14   | Matérias p/entrançar e outs.prods.de origem veg.         | 50,03        | 2,69         | 0,00          | 0,90         | 46,38         | 0,00     | 55954     |
| 15   | Gorduras,óleos e ceras animais ou vegetais,etc.          | 35,29        | 12,20        | 3,08          | 0,01         | 49,43         | 0,00     | 5230460   |
| 16   | Preparações de carne,de peixes ou de crustác.etc.        | 50,06        | 0,07         | 1,12          | 0,64         | 48,11         | 0,00     | 460093    |
| 17   | Açúcares e produtos de confeitaria                       | 44,57        | 5,56         | 0,39          | 0,00         | 49,48         | 0,00     | 26394309  |
| 18   | Cacau e suas preparações                                 | 61,63        | 0,22         | 0,11          | 0,04         | 38,00         | 0,00     | 260215    |
| 19   | Preparações a base de cereais,farinhas,amidos,etc.       | 65,74        | 0,38         | 0,46          | 0,75         | 32,66         | 0,00     | 104745    |
| 20   | Preparações de produtos hortícolas,de frutas,etc.        | 45,57        | 5,22         | 0,02          | 0,02         | 49,18         | 0,00     | 3416088   |
| 21   | Preparações alimentícias diversas                        | 32,59        | 22,09        | 1,17          | 0,31         | 43,84         | 0,00     | 350149    |
| 22   | Bebidas,líquidos alcoólicos e vinagres                   | 49,40        | 3,96         | 0,59          | 0,20         | 45,86         | 0,00     | 1422035   |
| 23   | Resíduos e desperdícios das ind. alimentares,etc.        | 45,55        | 3,18         | 1,51          | 0,00         | 49,75         | 0,00     | 29222383  |
| 24   | Fumo (tabaco) e seus sucedâneos manufaturados            | 44,76        | 3,79         | 2,00          | 0,05         | 49,40         | 0,00     | 955099    |
| 25   | Sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento      | 24,02        | 8,91         | 28,36         | 0,00         | 38,70         | 0,00     | 8562859   |
| 26   | Minérios, escórias e cinzas                              | 2,40         | 47,59        | 1,87          | 0,00         | 48,14         | 0,00     | 361311175 |
| 27   | Combustíveis minerais, óleos min., etc. ceras min.       | 50,03        | 0,05         | 0,12          | 0,00         | 49,81         | 0,00     | 42681869  |
| 28   | Produtos químicos inorgânicos, etc.                      | 24,15        | 1,73         | 25,79         | 0,01         | 48,33         | 0,00     | 4987803   |
| 29   | Produtos químicos orgânicos                              | 48,20        | 1,43         | 1,64          | 0,02         | 48,72         | 0,00     | 4035793   |
| 30   | Produtos farmacêuticos                                   | 55,38        | 20,12        | 0,03          | 10,77        | 13,70         | 0,00     | 29968     |
| 31   | Adubos ou fertilizantes                                  | 62,95        | 22,97        | 8,50          | 0,00         | 5,58          | 0,00     | 1253903   |
| 32   | Extratos tanantes e tintoriais, taninos e deriv., etc.   | 66,13        | 3,47         | 1,22          | 0,31         | 28,87         | 0,00     | 244724    |
| 33   | Óleos essenciais e resinoides, prods. de perfum., etc.   | 58,02        | 0,43         | 0,62          | 0,66         | 40,26         | 0,00     | 292318    |
| 34   | Sabões, agentes orgânicos de superfície, etc.            | 76,43        | 1,86         | 0,37          | 1,00         | 20,34         | 0,00     | 181456    |
| 35   | Matérias albuminóides, prod. a base de amidos, etc.      | 62,92        | 0,29         | 2,60          | 0,18         | 34,01         | 0,00     | 138543    |
| 36   | Pólvoras e explosivos, artigos de pirotecnia, etc.       | 77,78        | 0,01         | 2,85          | 0,26         | 19,10         | 0,00     | 15191     |
| 37   | Produtos para fotografia e cinematografia                | 63,44        | 7,18         | 0,58          | 4,41         | 24,39         | 0,00     | 34547     |
| 38   | Produtos diversos das indústrias químicas                | 54,47        | 6,25         | 0,63          | 0,28         | 37,57         | 0,81     | 519740    |
| 39   | Plásticos e suas obras                                   | 60,96        | 5,29         | 3,06          | 0,14         | 30,45         | 0,09     | 2388115   |
| 40   | Borracha e suas obras                                    | 56,07        | 1,42         | 2,94          | 0,24         | 39,32         | 0,00     | 981254    |
| 41   | Peles, exceto a peleteria (peles com pelo), e couros     | 45,45        | 4,33         | 0,60          | 1,19         | 48,43         | 0,00     | 526566    |
| 42   | Obras de couro, art. de correio ou de seleiro, etc.      | 44,59        | 4,20         | 1,59          | 1,69         | 47,92         | 0,00     | 47102     |
| 43   | Peleteria (peles com pelo), suas obras, peleteria artif. | 44,33        | 0,00         | 6,03          | 17,61        | 32,03         | 0,00     | 1193      |
| 44   | Madeira, carvão vegetal e obras de madeira               | 43,43        | 0,74         | 7,17          | 0,01         | 48,66         | 0,00     | 11606968  |
| 45   | Cortiça e suas obras                                     | 89,61        | 0,02         | 0,19          | 0,49         | 9,69          | 0,00     | 770       |
| 46   | Obras de espartaria ou de cestaria                       | 60,44        | 0,00         | 0,82          | 1,19         | 37,55         | 0,00     | 96        |
| 47   | Pastas de madeira ou mat. fibrosas celulósicas, etc.     | 10,78        | 35,64        | 7,02          | 0,00         | 46,56         | 0,00     | 9140880   |
| 48   | Papel e cartão, obras de pasta de celul., de papel, etc. | 47,55        | 15,83        | 0,38          | 0,08         | 36,17         | 0,00     | 3555437   |
| 49   | Livros, jornais, gravuras, outros prod. gráficos, etc.   | 54,15        | 0,16         | 0,01          | 7,62         | 38,06         | 0,00     | 14274     |
| 50   | Seda   | 51,41        | 0,00         | 0,00          | 1,25         | 47,35         | 0,00     | 3983      |
| 51   | Lã, pelos finos ou grosseiros, fios e tecidos de crina   | 72,28        | 0,00         | 0,00          | 0,36         | 27,36         | 0,00     | 13801     |
| 52   | Algodão  | 62,58        | 0,00         | 0,16          | 0,32         | 36,94         | 0,00     | 573974    |
| 53   | Outras fibras têxteis vegetais, fios de papel, etc.      | 51,19        | 0,00         | 0,08          | 0,04         | 48,69         | 0,00     | 148598    |
| 54   | Filamentos sintéticos ou artificiais                     | 60,18        | 0,14         | 0,16          | 2,31         | 37,20         | 0,00     | 45110     |
| 55   | Fibras sintéticas ou artificiais, descontinuas           | 64,08        | 2,14         | 0,00          | 0,13         | 33,64         | 0,00     | 105174    |

continuação

| Cód.        | Capítulo NCM  | M1<br>(Rod.) | M2<br>(Fer.) | M3<br>(Fluv.) | M4<br>(Aér.) | M5<br>(marí.) | M6 (out) | Total     |
|-------------|---|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------|-----------|
| 56          | "Pastas ("ouates"),feltros e falsos tecidos,etc."     | 56,02        | 0,26         | 0,18          | 0,12         | 43,43         | 0,00     | 145194    |
| 57          | Tapetes,outs.revestim.p/pavimentos,de mat. têxteis    | 67,82        | 0,17         | 0,14          | 0,28         | 31,58         | 0,00     | 16079     |
| 58          | Tecidos especiais,tecidos tuf.,rendas,tapeçarias,etc. | 57,84        | 0,03         | 0,07          | 4,95         | 37,10         | 0,00     | 7391      |
| 59          | Tecidos impregnados,revestidos,recobertos,etc.        | 84,53        | 0,78         | 0,78          | 0,92         | 12,98         | 0,00     | 27283     |
| 60          | Tecidos de malha                                      | 66,03        | 0,10         | 0,37          | 7,46         | 26,03         | 0,00     | 11424     |
| 61          | Vestuário e seus acessórios,de malha                  | 57,62        | 0,22         | 0,11          | 17,35        | 24,69         | 0,00     | 27837     |
| 62          | Vestuário e seus acessórios,exceto de malha           | 52,59        | 0,16         | 0,02          | 22,94        | 24,30         | 0,00     | 16376     |
| 63          | Outros artef. têxteis confeccionados,sortidos,etc.    | 55,00        | 0,02         | 0,03          | 2,69         | 42,25         | 0,00     | 116408    |
| 64          | Calçados,polainas e artefatos semel.,e suas partes    | 49,88        | 3,43         | 1,32          | 8,04         | 37,34         | 0,00     | 233570    |
| 65          | Chapéus e artef. de uso semelhante,e suas partes      | 60,44        | 0,65         | 0,22          | 6,65         | 32,04         | 0,00     | 440       |
| 66          | Guarda-chuvas,sombrinhas,guarda-sóis,etc.             | 57,74        | 0,07         | 0,00          | 3,62         | 38,56         | 0,00     | 105       |
| 67          | Penas e penugem preparadas,e suas obras,etc.          | 64,57        | 0,00         | 0,00          | 1,31         | 34,13         | 0,00     | 175       |
| 68          | Obras de pedra,gesso,cimento,amianto,mica,etc.        | 33,15        | 19,53        | 0,04          | 0,08         | 47,19         | 0,00     | 1522418   |
| 69          | Produtos cerâmicos                                    | 54,58        | 0,20         | 0,12          | 0,02         | 45,08         | 0,00     | 2645864   |
| 70          | Vidro e suas obras                                    | 58,42        | 0,58         | 0,04          | 0,17         | 40,79         | 0,00     | 796681    |
| 71          | Perolas naturais ou cultivadas,pedras preciosas,etc.  | 50,02        | 0,00         | 0,00          | 1,84         | 48,14         | 0,00     | 55942     |
| 72          | Ferro fundido,ferro e aço                             | 11,91        | 38,91        | 0,06          | 0,00         | 49,12         | 0,00     | 34981126  |
| 73          | Obras de ferro fundido,ferro ou aço                   | 21,15        | 33,42        | 0,12          | 0,15         | 45,11         | 0,05     | 1405055   |
| 74          | Cobre e suas obras                                    | 50,03        | 0,71         | 0,00          | 0,06         | 49,19         | 0,00     | 166261    |
| 75          | Níquel e suas obras                                   | 50,63        | 0,00         | 0,00          | 0,03         | 49,34         | 0,00     | 46087     |
| 76          | Alumínio e suas obras                                 | 26,21        | 6,91         | 18,07         | 0,03         | 48,78         | 0,00     | 1943130   |
| 78          | Chumbo e suas obras                                   | 88,44        | 0,00         | 0,17          | 0,73         | 10,67         | 0,00     | 378       |
| 79          | Zinco e suas obras                                    | 53,31        | 0,04         | 0,00          | 0,00         | 46,65         | 0,00     | 135892    |
| 80          | Estanho e suas obras                                  | 50,57        | 0,00         | 0,00          | 0,02         | 49,41         | 0,00     | 7795      |
| 81          | Outros metais comuns,ceramais,obras matérias          | 50,14        | 0,00         | 0,00          | 1,82         | 48,05         | 0,00     | 5979      |
| 82          | Ferramentas,artef. de cutel.,etc.de metais comuns     | 55,48        | 0,36         | 1,09          | 2,50         | 40,57         | 0,00     | 69046     |
| 83          | Obras diversas de metais comuns                       | 42,21        | 1,99         | 0,20          | 0,87         | 26,63         | 28,12    | 57285     |
| 84          | Reatores nucleares,caldeiras,maq.,etc.,mecânicos      | 54,44        | 1,87         | 0,14          | 1,33         | 42,01         | 0,22     | 2367988   |
| 85          | Maquinas,aparelhos e material elét.,suas partes,etc.  | 53,87        | 4,49         | 0,05          | 2,48         | 39,07         | 0,04     | 713017    |
| 86          | Veículos e material para vias férreas,semel.,etc.     | 51,81        | 6,43         | 0,01          | 1,41         | 40,35         | 0,00     | 40613     |
| 87          | Veículos automóveis,tratores,etc.suas partes/aces.    | 55,22        | 1,54         | 0,09          | 0,45         | 42,70         | 0,00     | 2447787   |
| 88          | Aeronaves e outros ap. aéreos,etc.e suas partes       | 44,45        | 12,18        | 0,00          | 41,95        | 1,43          | 0,00     | 3237      |
| 89          | Embarcações e estruturas flutuantes                   | 49,71        | 0,00         | 0,31          | 33,91        | 16,07         | 0,00     | 125808    |
| 90          | Instrumentos e aparelhos de óptica,fotografia,etc.    | 57,89        | 0,81         | 0,54          | 11,37        | 29,39         | 0,00     | 26233     |
| 91          | Relógios e aparelhos semelhantes,e suas partes        | 59,52        | 0,03         | 0,01          | 8,71         | 31,73         | 0,00     | 136       |
| 92          | Instrumentos musicais,suas partes e acessórios        | 54,26        | 0,00         | 0,00          | 6,24         | 39,50         | 0,00     | 655       |
| 93          | Armas e munições,suas partes e acessórios             | 50,02        | 0,33         | 0,00          | 5,14         | 44,51         | 0,00     | 8839      |
| 94          | Moveis,mobiliário médico-cirurgico,colchões,etc.      | 51,44        | 2,95         | 0,61          | 0,11         | 44,87         | 0,02     | 880614    |
| 95          | Brinquedos,jogos,artigos p/divert.,esportes,etc.      | 73,27        | 0,18         | 0,04          | 1,89         | 24,61         | 0,00     | 13193     |
| 96          | Obras diversas  | 55,19        | 4,19         | 0,66          | 2,63         | 37,34         | 0,00     | 37731     |
| 97          | Objetos de arte,de coleção e antiguidades             | 50,66        | 0,00         | 0,00          | 14,48        | 34,85         | 0,00     | 251       |
| 99          | Transações especiais                                  | 43,21        | 6,75         | 0,17          | 13,89        | 35,99         | 0,00     | 9961635   |
| Total geral |   | 17,36        | 32,25        | 2,38          | 0,25         | 47,75         | 0,00     | 642228055 |

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do MDIC (2003) e informações das seções: 5.1.1. e 5.1.2..

### ANEXO 5 - Toneladas transportadas pelos respectivos modais de transporte para o Mercosul (2003).

| Cód. | Descrição do Capítulo NCM                                | Modal <i>ex-post</i> de transporte |             |         |       |          | Total   | Modal <i>ex-ante</i> de transporte |             |         |       |
|------|--|------------------------------------|-------------|---------|-------|----------|---------|------------------------------------|-------------|---------|-------|
|      |  | Rodoviário                         | Ferroviário | Fluvial | Aéreo | Marítimo |         | Rodoviário                         | Ferroviário | Fluvial | Aéreo |
| 1    | Animais vivos  | 759                                | 0           | 0       | 31    | 0        | 790     | 790                                | 0           | 0       | 0     |
| 2    | Carnes e miudezas,comestíveis                            | 55331                              | 0           | 55      | 0     | 75       | 55461   | 55428                              | 26          | 8       | 0     |
| 3    | Peixes e crustáceos,moluscos e outs.inv.aquáticos        | 2180                               | 0           | 0       | 0     | 49       | 2230    | 2224                               | 5           | 0       | 0     |
| 4    | Leite e laticínios,ovos de aves,mel natural,etc.         | 5087                               | 0           | 1       | 111   | 15       | 5215    | 5214                               | 0           | 0       | 0     |
| 5    | Outros produtos de origem animal                         | 5240                               | 0           | 0       | 0     | 1818     | 7059    | 7033                               | 0           | 26      | 0     |
| 6    | Plantas vivas e produtos de floricultura                 | 461                                | 0           | 0       | 6     | 1        | 468     | 292                                | 0           | 176     | 0     |
| 7    | Produtos hortícolas,plantas,raízes,etc.comestíveis       | 25575                              | 0           | 0       | 0     | 737      | 26312   | 25451                              | 0           | 862     | 0     |
| 8    | Frutas,cascas de cítricos e de melões                    | 188714                             | 0           | 0       | 43    | 2070     | 190827  | 181886                             | 157         | 8785    | 0     |
| 9    | Café,chá,mate e especiarias                              | 40791                              | 0           | 40      | 3     | 13976    | 54810   | 54687                              | 117         | 6       | 0     |
| 10   | Cereais  | 14218                              | 87          | 0       | 23    | 0        | 14328   | 13021                              | 377         | 930     | 0     |
| 11   | Produtos da industria de moagem,malte,amidos,etc.        | 10848                              | 492         | 0       | 981   | 20       | 12341   | 11849                              | 492         | 0       | 0     |
| 12   | Sementes e frutos oleagin.,grãos,sementes,etc.           | 11371                              | 0           | 28170   | 4     | 2960     | 42505   | 15137                              | 7           | 27362   | 0     |
| 13   | Gomas,resinas e outros sucos e extratos vegetais         | 8618                               | 0           | 0       | 13    | 38       | 8669    | 8667                               | 0           | 2       | 0     |
| 14   | Matérias p/enraçar e outs.prods.de origem veg.           | 769                                | 0           | 0       | 0     | 305      | 1074    | 1074                               | 0           | 0       | 0     |
| 15   | Gorduras,óleos e ceras animais ou vegetais,etc.          | 17792                              | 31          | 0       | 132   | 797      | 18752   | 18371                              | 367         | 14      | 0     |
| 16   | Preparações de carne,de peixes ou de crustác.etc.        | 5003                               | 1           | 178     | 58    | 13       | 5253    | 5154                               | 74          | 25      | 0     |
| 17   | Açúcares e produtos de confeitaria                       | 72478                              | 315         | 42416   | 300   | 8212     | 123721  | 82707                              | 354         | 40660   | 0     |
| 18   | Cacau e suas preparações                                 | 25036                              | 185         | 4       | 45    | 5160     | 30431   | 30243                              | 186         | 1       | 0     |
| 19   | Preparações a base de cereais,farinhas,amidos,etc.       | 14365                              | 52          | 138     | 620   | 44       | 15220   | 14965                              | 235         | 20      | 0     |
| 20   | Preparações de produtos hortícolas,de frutas,etc.        | 23490                              | 363         | 85      | 445   | 780      | 25162   | 24681                              | 469         | 13      | 0     |
| 21   | Preparações alimentícias diversas                        | 14545                              | 267         | 20      | 474   | 937      | 16243   | 15339                              | 886         | 18      | 0     |
| 22   | Bebidas,líquidos alcoólicos e vinagres                   | 50738                              | 1441        | 1906    | 2311  | 526      | 56921   | 52862                              | 2212        | 1847    | 0     |
| 23   | Resíduos e desperdícios das ind. alimentares,etc.        | 35425                              | 0           | 0       | 39    | 408      | 35872   | 35806                              | 65          | 1       | 0     |
| 24   | Fumo (tabaco) e seus sucedâneos manufaturados            | 4465                               | 0           | 0       | 1     | 17       | 4483    | 4482                               | 1           | 0       | 0     |
| 25   | Sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento      | 137859                             | 6556        | 111087  | 213   | 12792    | 268506  | 151170                             | 41646       | 75690   | 0     |
| 26   | Minérios, escórias e cinzas                              | 7354                               | 15601       | 1712675 | 0     | 4682282  | 6417911 | 123545                             | 6286675     | 7691    | 0     |
| 27   | Combustíveis minerais, óleos min., etc. ceras min.       | 42780                              | 61          | 0       | 0     | 81041    | 123882  | 103893                             | 15271       | 4719    | 0     |
| 28   | Produtos químicos inorgânicos, etc.                      | 52198                              | 20932       | 0       | 45    | 563352   | 636526  | 438560                             | 50027       | 147940  | 0     |
| 29   | Produtos químicos orgânicos                              | 39508                              | 356         | 0       | 156   | 248501   | 288521  | 283537                             | 4066        | 918     | 0     |
| 30   | Produtos farmacêuticos                                   | 3135                               | 2794        | 0       | 541   | 1376     | 7845    | 4900                               | 2946        | 0       | 0     |
| 31   | Aduos ou fertilizantes                                   | 417938                             | 135341      | 0       | 7     | 33652    | 586938  | 335966                             | 146077      | 104895  | 0     |
| 32   | Extratos tanantes e tintoriais, taninos e deriv., etc.   | 36695                              | 10          | 1       | 208   | 5313     | 42227   | 41155                              | 970         | 102     | 0     |
| 33   | Óleos essenciais e resinoides, prods. de perfum., etc.   | 15136                              | 27          | 0       | 336   | 5360     | 20859   | 20831                              | 27          | 1       | 0     |
| 34   | Sabões, agentes orgânicos de superfície, etc.            | 33451                              | 556         | 103     | 1568  | 11104    | 46783   | 44317                              | 2427        | 39      | 0     |
| 35   | Matérias albuminóides, prod. a base de amidos, etc.      | 10711                              | 0           | 0       | 61    | 1436     | 12208   | 11877                              | 330         | 2       | 0     |
| 36   | Pólvoras e explosivos, artigos de pirotecnia, etc.       | 2720                               | 0           | 0       | 1     | 14       | 2735    | 2725                               | 0           | 0       | 10    |
| 37   | Produtos para fotografia e cinematografia                | 4385                               | 0           | 0       | 156   | 1000     | 5541    | 5538                               | 0           | 2       | 0     |
| 38   | Produtos diversos das indústrias químicas                | 48102                              | 1059        | 12      | 837   | 25475    | 75486   | 64844                              | 10583       | 23      | 36    |
| 39   | Plásticos e suas obras                                   | 320060                             | 10814       | 7       | 472   | 62853    | 394207  | 365253                             | 28762       | 192     | 0     |
| 40   | Borracha e suas obras                                    | 79260                              | 213         | 0       | 77    | 33885    | 113435  | 95669                              | 11041       | 6724    | 0     |
| 41   | Peles, exceto a peleteria (peles com pelo), e couros     | 1099                               | 0           | 0       | 21    | 2545     | 3666    | 3393                               | 272         | 1       | 0     |
| 42   | Obras de couro, art. de correio ou de seleiro, etc.      | 66                                 | 0           | 0       | 20    | 175      | 261     | 244                                | 17          | 0       | 0     |
| 43   | Peleteria (peles com pelo), suas obras, peleteria artif. | 0                                  | 0           | 0       | 2     | 0        | 2       | 0                                  | 0           | 0       | 0     |
| 44   | Madeira, carvão vegetal e obras de madeira               | 56796                              | 5814        | 0       | 16    | 111      | 62737   | 56039                              | 6677        | 22      | 0     |
| 45   | Cortiça e suas obras                                     | 292                                | 0           | 0       | 0     | 0        | 292     | 292                                | 0           | 0       | 0     |
| 46   | Obras de espartaria ou de cestaria                       | 14                                 | 0           | 0       | 2     | 0        | 16      | 16                                 | 0           | 0       | 0     |
| 47   | Pastas de madeira ou mat. fibrosas celulósicas, etc.     | 6234                               | 1000        | 0       | 0     | 0        | 7234    | 6175                               | 1000        | 59      | 0     |
| 48   | Papel e cartão, obras de pasta de celul., de papel, etc. | 326058                             | 18457       | 15      | 655   | 9830     | 355015  | 332790                             | 21989       | 237     | 0     |
| 49   | Livros, jornais, gravuras, outros prod. gráficos, etc.   | 272                                | 0           | 0       | 69    | 190      | 531     | 506                                | 22          | 2       | 0     |

continuação

| Cód. | Descrição do Capítulo NCM                                 | Modal <i>ex-post</i> de transporte |            |         |       |          | Total  | Modal <i>ex-ante</i> de transporte |            |         |       |
|------|---|------------------------------------|------------|---------|-------|----------|--------|------------------------------------|------------|---------|-------|
|      |   | Rodoviário                         | Ferrovário | Fluvial | Aéreo | Marítimo |        | Rodoviário                         | Ferrovário | Fluvial | Aéreo |
| 50   | Seda  | 56                                 | 0          | 0       | 1     | 0        | 57     | 57                                 | 0          | 0       | 0     |
| 51   | Lã, pelos finos ou grosseiros, fios e tecidos de crina    | 3074                               | 0          | 0       | 0     | 4        | 3078   | 3078                               | 0          | 0       | 0     |
| 52   | Algodão   | 60132                              | 0          | 0       | 109   | 26166    | 86407  | 86404                              | 0          | 3       | 0     |
| 53   | Outras fibras têxteis vegetais, fios de papel, etc.       | 268                                | 0          | 0       | 14    | 47       | 330    | 212                                | 0          | 118     | 0     |
| 54   | Filamentos sintéticos ou artificiais                      | 4021                               | 0          | 0       | 137   | 4438     | 8596   | 8592                               | 4          | 0       | 0     |
| 55   | Fibras sintéticas ou artificiais, descontinuas            | 16260                              | 0          | 0       | 86    | 10746    | 27093  | 24837                              | 2256       | 0       | 0     |
| 56   | "Pastas ("ouates"), feltros e falsos tecidos, etc."       | 6560                               | 3          | 0       | 44    | 793      | 7400   | 7072                               | 317        | 11      | 0     |
| 57   | Tapetes, outs, revestim. p/pavimentos, de mat. têxteis    | 2214                               | 1          | 0       | 9     | 266      | 2490   | 2466                               | 24         | 0       | 0     |
| 58   | Tecidos especiais, tecidos tuf., rendas, tapeçarias, etc. | 499                                | 0          | 0       | 30    | 1438     | 1967   | 1965                               | 1          | 1       | 0     |
| 59   | Tecidos impregnados, revestidos, recobertos, etc.         | 8937                               | 54         | 0       | 58    | 1445     | 10495  | 10354                              | 140        | 0       | 0     |
| 60   | Tecidos de malha  | 1533                               | 0          | 0       | 154   | 920      | 2606   | 2598                               | 8          | 0       | 0     |
| 61   | Vestuário e seus acessórios, de malha                     | 1885                               | 0          | 0       | 108   | 196      | 2189   | 2117                               | 60         | 11      | 0     |
| 62   | Vestuário e seus acessórios, exceto de malha              | 274                                | 0          | 0       | 103   | 205      | 582    | 556                                | 25         | 1       | 0     |
| 63   | Outros artef. têxteis confeccionados, sortidos, etc.      | 5053                               | 1          | 1       | 89    | 3805     | 8949   | 8900                               | 13         | 35      | 0     |
| 64   | Calçados, polainas e artefatos semel., e suas partes      | 8845                               | 1          | 0       | 116   | 2052     | 11014  | 10808                              | 198        | 7       | 1     |
| 65   | Chapéus e artef. de uso semelhante, e suas partes         | 23                                 | 0          | 0       | 1     | 19       | 43     | 43                                 | 0          | 0       | 0     |
| 66   | Guarda-chuvas, sombrinhas, guarda-sóis, etc.              | 9                                  | 0          | 0       | 0     | 0        | 9      | 9                                  | 0          | 0       | 0     |
| 67   | Penas e penugem preparadas, e suas obras, etc.            | 25                                 | 0          | 0       | 0     | 0        | 25     | 25                                 | 0          | 0       | 0     |
| 68   | Obras de pedra, gesso, cimento, amianto, mica, etc.       | 36088                              | 95         | 0       | 129   | 4427     | 40739  | 36292                              | 3849       | 597     | 0     |
| 69   | Produtos cerâmicos  | 109849                             | 611        | 0       | 83    | 6802     | 117346 | 115502                             | 611        | 1232    | 0     |
| 70   | Vidro e suas obras  | 49861                              | 2          | 0       | 98    | 10566    | 60526  | 60341                              | 147        | 38      | 0     |
| 71   | Perolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas, etc.    | 8                                  | 0          | 0       | 19    | 1        | 28     | 28                                 | 0          | 0       | 0     |
| 72   | Ferro fundido, ferro e aço                                | 132372                             | 65316      | 21098   | 522   | 196916   | 416225 | 200620                             | 215431     | 172     | 2     |
| 73   | Obras de ferro fundido, ferro ou aço                      | 36146                              | 934        | 1       | 276   | 20938    | 58294  | 40262                              | 17620      | 412     | 0     |
| 74   | Cobre e suas obras  | 1153                               | 0          | 0       | 9     | 6180     | 7342   | 7079                               | 263        | 0       | 0     |
| 75   | Níquel e suas obras                                       | 218                                | 0          | 0       | 5     | 322      | 546    | 545                                | 0          | 1       | 0     |
| 76   | Alumínio e suas obras                                     | 15791                              | 1          | 0       | 82    | 3239     | 19114  | 17695                              | 1225       | 193     | 0     |
| 78   | Chumbo e suas obras                                       | 128                                | 0          | 0       | 0     | 23       | 151    | 151                                | 0          | 0       | 0     |
| 79   | Zinco e suas obras  | 4518                               | 25         | 0       | 1     | 2803     | 7347   | 7322                               | 25         | 0       | 0     |
| 80   | Estanho e suas obras                                      | 45                                 | 0          | 0       | 1     | 386      | 432    | 432                                | 0          | 0       | 0     |
| 81   | Outros metais comuns, cerâmicas, obras matérias           | 6                                  | 0          | 0       | 5     | 135      | 145    | 145                                | 0          | 0       | 0     |
| 82   | Ferramentas, artef. de cutel., etc. de metais comuns      | 2741                               | 3          | 0       | 230   | 1441     | 4414   | 3925                               | 32         | 457     | 0     |
| 83   | Obras diversas de metais comuns                           | 3870                               | 4          | 0       | 76    | 3840     | 7789   | 7198                               | 585        | 6       | 0     |
| 84   | Reatores nucleares, caldeiras, maq., etc., mecânicos      | 115276                             | 25         | 15      | 1253  | 35948    | 152517 | 117161                             | 32855      | 2501    | 0     |
| 85   | Maquinas, aparelhos e material elét., suas partes, etc.   | 45913                              | 31         | 0       | 1250  | 15940    | 63134  | 54500                              | 8616       | 18      | 0     |
| 86   | Veículos e material para vias férreas, semel., etc.       | 1199                               | 346        | 0       | 1     | 498      | 2043   | 1688                               | 350        | 5       | 0     |
| 87   | Veículos automóveis, tratores, etc. suas partes/aces.     | 108919                             | 24         | 116     | 248   | 128739   | 238048 | 204601                             | 33026      | 420     | 0     |
| 88   | Aeronaves e outros ap. aéreos, etc. e suas partes         | 1                                  | 0          | 0       | 65    | 0        | 67     | 65                                 | 1          | 0       | 0     |
| 89   | Embarcações e estruturas flutuantes                       | 13                                 | 0          | 6       | 0     | 12       | 31     | 30                                 | 0          | 0       | 0     |
| 90   | Instrumentos e aparelhos de óptica, fotografia, etc.      | 1393                               | 3          | 0       | 265   | 648      | 2308   | 2198                               | 59         | 51      | 0     |
| 91   | Relógios e aparelhos semelhantes, e suas partes           | 13                                 | 0          | 0       | 3     | 5        | 20     | 20                                 | 0          | 0       | 0     |
| 92   | Instrumentos musicais, suas partes e acessórios           | 28                                 | 0          | 0       | 10    | 22       | 60     | 60                                 | 0          | 0       | 0     |
| 93   | Armas e munições, suas partes e acessórios                | 0                                  | 0          | 0       | 19    | 290      | 309    | 309                                | 0          | 0       | 0     |
| 94   | Moveis, mobiliário médico-cirúrgico, colchões, etc.       | 23675                              | 169        | 0       | 37    | 630      | 24512  | 24133                              | 260        | 119     | 0     |
| 95   | Brinquedos, jogos, artigos p/divert., esportes, etc.      | 2590                               | 2          | 0       | 27    | 197      | 2817   | 2814                               | 2          | 0       | 0     |
| 96   | Obras diversas  | 2431                               | 6          | 0       | 187   | 1304     | 3928   | 3765                               | 154        | 9       | 0     |
| 97   | Objetos de arte, de coleção e antiguidades                | 2                                  | 0          | 0       | 0     | 0        | 2      | 2                                  | 0          | 0       | 0     |
| 99   | Transações especiais                                      | 170                                | 0          | 0       | 9249  | 278      | 9697   | 9600                               | 42         | 55      | 0     |

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Agência Nacional de Transporte Terrestre (2007; 2004b), Associação Nacional dos Usuários de Transporte de Carga (2005) e do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (2007).

**ANEXO 6 - Toneladas transportadas por modal para o Mercosul (2003).<sup>1</sup>**

| Cod. | Descrição do setor produtivo                        | M1<br>(Rod.)   | M2 (Fer.)      | M3<br>(Fluv.)  | M4 (Aér.)    | M5<br>(marf.)  | M6 (out) | Total           |
|------|---|----------------|----------------|----------------|--------------|----------------|----------|-----------------|
| 1    | Agropecuária  | 491791         | 627            | 66310          | 107          | 7891           | 0        | 566727          |
| 2    | Extrativa mineral                                   | 419928         | 6350478        | 1907143        | 213          | 4695074        | 0        | 13372835        |
| 3    | Extração de petróleo, gás e outros                  | 299210         | 295805         | 96128          | 699          | 257859         | 0        | 949701          |
| 4    | Minerais não-metálicos                              | 297732         | 5168           | 1829           | 212          | 11229          | 0        | 316169          |
| 5    | Siderurgia  | 409400         | 299301         | 21683          | 799          | 217855         | 0        | 949038          |
| 6    | Metalurgia dos não-ferrosos                         | 55077          | 1540           | 194            | 97           | 12953          | 0        | 69862           |
| 7    | Outros metalúrgicos                                 | 17886          | 623            | 464            | 310          | 5416           | 0        | 24698           |
| 8    | Máquinas e tratores                                 | 232436         | 32880          | 2516           | 1253         | 35948          | 0        | 305033          |
| 10   | Material elétrico                                   | 100413         | 8647           | 18             | 1250         | 15940          | 0        | 126269          |
| 11   | Material eletrônico                                 | 3712           | 62             | 51             | 278          | 675            | 0        | 4777            |
| 12   | Automóveis, caminhões e ônibus                      | 313521         | 33051          | 536            | 248          | 128739         | 0        | 476095          |
| 13   | Outros veículos, peças e acessórios                 | 2996           | 697            | 11             | 66           | 510            | 0        | 4281            |
| 14   | Madeira e mobiliário                                | 161257         | 12920          | 141            | 55           | 742            | 0        | 175114          |
| 15   | Celulose, papel e gráfica                           | 659626         | 40468          | 253            | 724          | 10021          | 0        | 711092          |
| 16   | Indústria da borracha                               | 174929         | 11254          | 6724           | 77           | 33885          | 0        | 226869          |
| 17   | Elementos químicos (não-petroquímicos)              | 1580115        | 358799         | 253811         | 207          | 845505         | 0        | 3038437         |
| 18   | Refino de petróleo e indústria petroquímica         | 146673         | 15331          | 4719           | 0            | 81041          | 0        | 247765          |
| 19   | Químicos diversos                                   | 296597         | 15935          | 282            | 2722         | 43342          | 0        | 358878          |
| 20   | Farmacêuticos e perfumaria                          | 44002          | 5793           | 1              | 877          | 6735           | 0        | 57408           |
| 21   | Artigos plásticos                                   | 685313         | 39576          | 200            | 472          | 62853          | 0        | 788414          |
| 22   | Indústria têxtil                                    | 251189         | 2808           | 133            | 644          | 46262          | 0        | 301035          |
| 23   | Artigos de vestuário                                | 18919          | 99             | 49             | 301          | 4225           | 0        | 23593           |
| 24   | Fabricação de calçados e artigos de couro e peles   | 24457          | 487            | 9              | 161          | 4771           | 0        | 29885           |
| 25   | Indústria do café                                   | 95478          | 117            | 46             | 3            | 13976          | 0        | 109619          |
| 26   | Prod. Benef. de origem vegetal                      | 48929          | 985            | 2              | 995          | 75             | 0        | 50985           |
| 27   | Abate de animais                                    | 125321         | 106            | 265            | 59           | 138            | 0        | 125889          |
| 28   | Indústria de leite e laticínios                     | 10301          | 0              | 2              | 111          | 15             | 0        | 10429           |
| 29   | Fabricação de açúcar                                | 210465         | 1040           | 83081          | 345          | 13372          | 0        | 308304          |
| 30   | Fabricação de óleos vegetais                        | 36163          | 398            | 14             | 132          | 797            | 0        | 37504           |
| 31   | Outros produtos alimentícios ( bebidas e alimentos) | 282216         | 5991           | 4048           | 3889         | 2694           | 0        | 298837          |
| 32   | Indústrias diversas                                 | 132076         | 314            | 49             | 505          | 13359          | 0        | 146303          |
| 33   | Serviços industriais de utilidade pública (SIUP)    | 4170           | 4122           | 1340           | 10           | 3594           | 0        | 13235           |
| 34   | Construção Civil                                    | 1591           | 1573           | 511            | 4            | 1372           | 0        | 5051            |
| 35   | Comércio  | 752422         | 743857         | 241733         | 1757         | 648435         | 0        | 2388203         |
| 36   | Transportes   | 321837         | 318174         | 103398         | 751          | 277358         | 0        | 1021519         |
| 37   | Comunicações  | 62974          | 62257          | 20232          | 147          | 54271          | 0        | 199881          |
| 38   | Instituições financeiras                            | 43601          | 43105          | 14008          | 102          | 37575          | 0        | 138391          |
| 39   | Serviços prestados às famílias                      | 332234         | 328452         | 106738         | 776          | 286318         | 0        | 1054518         |
| 40   | Serviços prestados às empresas                      | 560333         | 553955         | 180020         | 1308         | 482893         | 0        | 1778510         |
| 41   | Aluguel de imóveis                                  | 0              | 0              | 0              | 0            | 0              | 0        | 0               |
| 42   | Administração pública                               | 86892          | 85903          | 27916          | 203          | 74884          | 0        | 275798          |
| 43   | Serviços privados não-mercantis                     | 0              | 0              | 0              | 0            | 0              | 0        | 0               |
|      | <b>Total</b>  | <b>9794184</b> | <b>9682698</b> | <b>3146605</b> | <b>22867</b> | <b>8440597</b> | <b>0</b> | <b>31086951</b> |

<sup>1</sup>O valor calculado do índice (I) foi de 0,54704.

Fonte: Elaboração do autor.

## ANEXO 7 - Toneladas transportadas pelos respectivos modais de transporte para a União Européia (2003).

| Cód. | Descrição do Capítulo NCM                                | Modal <i>ex-post</i> de transporte |             |         |       |          |        | Total    | Modal <i>ex-ante</i> de transporte |             |         |       |
|------|--|------------------------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|----------|------------------------------------|-------------|---------|-------|
|      |  | Rodoviário                         | Ferroviário | Fluvial | Aéreo | Marítimo | Outros |          | Rodoviário                         | Ferroviário | Fluvial | Aéreo |
| 1    | Animais vivos  | 0                                  | 0           | 0       | 21    | 0        | 0      | 21       | 21                                 | 0           | 0       | 0     |
| 2    | Carnes e miudezas,comestíveis                            | 0                                  | 0           | 0       | 2282  | 618328   | 0      | 620610   | 585638                             | 31813       | 3159    | 0     |
| 3    | Peixes e crustáceos,moluscos e outs.inv. aquáticos       | 0                                  | 0           | 0       | 2996  | 47384    | 0      | 50381    | 49018                              | 1271        | 92      | 0     |
| 4    | Leite e laticínios,ovos de aves,mel natural,etc.         | 0                                  | 0           | 0       | 96    | 12489    | 0      | 12585    | 12576                              | 0           | 9       | 0     |
| 5    | Outros produtos de origem animal                         | 0                                  | 0           | 0       | 35    | 68770    | 0      | 68805    | 68229                              | 0           | 576     | 0     |
| 6    | Plantas vivas e produtos de floricultura                 | 0                                  | 0           | 0       | 1078  | 3815     | 0      | 4893     | 4893                               | 0           | 0       | 0     |
| 7    | Produtos hortícolas,plantas,raízes,etc.comestíveis       | 0                                  | 0           | 0       | 515   | 6890     | 0      | 7405     | 7383                               | 0           | 22      | 0     |
| 8    | Frutas,cascas de cítricos e de melões                    | 0                                  | 0           | 0       | 19426 | 540176   | 0      | 559602   | 531309                             | 27855       | 438     | 0     |
| 9    | Café,chá,mate e especiarias                              | 0                                  | 0           | 0       | 42    | 819645   | 0      | 819687   | 819676                             | 0           | 12      | 0     |
| 10   | Cereais  | 0                                  | 0           | 0       | 0     | 1821402  | 0      | 1821402  | 1590858                            | 164576      | 65968   | 0     |
| 11   | Produtos da industria de moagem,malte,amidos,etc.        | 0                                  | 0           | 0       | 3     | 3227     | 0      | 3230     | 3053                               | 172         | 5       | 0     |
| 12   | Sementes e frutos oleagim.,grãos,sementes,etc.           | 0                                  | 0           | 113085  | 70    | 10615431 | 0      | 10728586 | 3452869                            | 6490384     | 785334  | 0     |
| 13   | Gomas,resinas e outros sucos e extratos vegetais         | 0                                  | 0           | 102     | 13884 | 0        | 13986  | 13986    | 13426                              | 0           | 560     | 0     |
| 14   | Matérias p/entrançar e outs.prods.de origem veg.         | 0                                  | 0           | 0       | 2     | 9916     | 0      | 9918     | 9918                               | 0           | 0       | 0     |
| 15   | Gorduras,óleos e ceras animais ou vegetais,etc.          | 0                                  | 0           | 0       | 21    | 57538    | 0      | 57558    | 25412                              | 9697        | 22449   | 0     |
| 16   | Preparações de carne,de peixes ou de crustác.etc.        | 0                                  | 0           | 0       | 116   | 111720   | 0      | 111836   | 109489                             | 6           | 2340    | 0     |
| 17   | Açúcares e produtos de confeitaria                       | 0                                  | 0           | 0       | 6     | 743439   | 0      | 743445   | 617223                             | 126222      | 0       | 0     |
| 18   | Cacau e suas preparações                                 | 0                                  | 0           | 0       | 3     | 16270    | 0      | 16273    | 16268                              | 0           | 5       | 0     |
| 19   | Preparações a base de cereais,farinhas,amidos,etc.       | 0                                  | 0           | 0       | 17    | 2535     | 0      | 2551     | 2551                               | 0           | 0       | 0     |
| 20   | Preparações de produtos hortícolas,de frutas,etc.        | 0                                  | 0           | 0       | 9     | 1132324  | 0      | 1132333  | 1012448                            | 119826      | 58      | 0     |
| 21   | Preparações alimentícias diversas                        | 0                                  | 0           | 0       | 68    | 33731    | 0      | 33799    | 12382                              | 21032       | 385     | 0     |
| 22   | Bebidas,líquidos alcoólicos e vinagres                   | 0                                  | 0           | 0       | 7     | 162970   | 0      | 162977   | 146925                             | 14580       | 1472    | 0     |
| 23   | Resíduos e desperdícios das ind. alimentares,etc.        | 0                                  | 0           | 0       | 0     | 11076819 | 0      | 11076820 | 10285155                           | 630328      | 161337  | 0     |
| 24   | Fumo (tabaco) e seus sucedâneos manufaturados            | 0                                  | 0           | 0       | 8     | 177490   | 0      | 177498   | 157282                             | 13544       | 6671    | 0     |
| 25   | Sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento      | 0                                  | 0           | 371735  | 30    | 1207659  | 0      | 1579425  | 347364                             | 326358      | 905702  | 0     |
| 26   | Minérios, escórias e cinzas                              | 0                                  | 0           | 1873902 | 0     | 61242261 | 0      | 63116164 | 3461658                            | 59605808    | 48698   | 0     |
| 27   | Combustíveis minerais, óleos min., etc. ceras min.       | 0                                  | 0           | 0       | 9     | 3276412  | 0      | 3276421  | 3276303                            | 118         | 0       | 0     |
| 28   | Produtos químicos inorgânicos, etc.                      | 0                                  | 0           | 0       | 38    | 148259   | 0      | 148297   | 145967                             | 962         | 1368    | 0     |
| 29   | Produtos químicos orgânicos                              | 0                                  | 0           | 0       | 140   | 311591   | 0      | 311730   | 300527                             | 6479        | 4724    | 0     |
| 30   | Produtos farmacêuticos                                   | 0                                  | 0           | 0       | 308   | 171      | 0      | 479      | 465                                | 14          | 0       | 0     |
| 31   | Adubos ou fertilizantes                                  | 120                                | 0           | 0       | 0     | 6734     | 0      | 6854     | 4327                               | 1078        | 1448    | 0     |
| 32   | Extratos tanantes e tintoriais, taninos e deriv., etc.   | 0                                  | 0           | 0       | 56    | 15570    | 0      | 15626    | 13775                              | 1404        | 447     | 0     |
| 33   | Óleos essenciais e resinoides, prods. de perfum., etc.   | 0                                  | 0           | 0       | 562   | 29412    | 0      | 29974    | 29800                              | 0           | 174     | 0     |
| 34   | Sabões, agentes orgânicos de superfície, etc.            | 0                                  | 0           | 0       | 28    | 2861     | 0      | 2889     | 2879                               | 5           | 4       | 0     |
| 35   | Matérias albuminóides, prod. a base de amidos, etc.      | 0                                  | 0           | 0       | 14    | 16992    | 0      | 17006    | 16233                              | 0           | 772     | 0     |
| 36   | Pólvoras e explosivos, artigos de pirotecnia, etc.       | 0                                  | 0           | 0       | 0     | 280      | 0      | 280      | 280                                | 0           | 0       | 0     |
| 37   | Produtos para fotografia e cinematografia                | 0                                  | 0           | 0       | 5     | 858      | 0      | 863      | 861                                | 0           | 1       | 0     |
| 38   | Produtos diversos das indústrias químicas                | 0                                  | 0           | 0       | 94    | 64578    | 0      | 64672    | 56052                              | 7793        | 827     | 0     |
| 39   | Plásticos e suas obras                                   | 0                                  | 0           | 0       | 741   | 214160   | 1748   | 216649   | 164409                             | 24137       | 26355   | 0     |
| 40   | Borracha e suas obras                                    | 0                                  | 0           | 0       | 444   | 59337    | 0      | 59781    | 55361                              | 0           | 4420    | 0     |
| 41   | Peles, exceto a peleteria (peles com pelo), e couros     | 727                                | 0           | 0       | 1231  | 129644   | 0      | 131602   | 119396                             | 10990       | 1216    | 0     |
| 42   | Obras de couro, art. de correio ou de seleiro, etc.      | 0                                  | 0           | 0       | 119   | 805      | 0      | 925      | 837                                | 83          | 5       | 0     |
| 43   | Peleteria (peles com pelo), suas obras, peleteria artif. | 0                                  | 0           | 0       | 91    | 168      | 0      | 259      | 225                                | 0           | 33      | 0     |
| 44   | Madeira, carvão vegetal e obras de madeira               | 0                                  | 0           | 65542   | 47    | 1605169  | 0      | 1670758  | 1444256                            | 17458       | 209044  | 0     |
| 45   | Cortiça e suas obras                                     | 0                                  | 0           | 0       | 0     | 4        | 0      | 4        | 3                                  | 0           | 1       | 0     |
| 46   | Obras de espartaria ou de cestaria                       | 0                                  | 0           | 0       | 1     | 25       | 0      | 27       | 27                                 | 0           | 0       | 0     |
| 47   | Pastas de madeira ou mat. fibrosas celulósicas, etc.     | 0                                  | 0           | 198825  | 74    | 1504201  | 0      | 1703100  | 338209                             | 1148990     | 215901  | 0     |
| 48   | Papel e cartão, obras de pasta de celul., de papel, etc. | 0                                  | 0           | 0       | 48    | 399761   | 0      | 399809   | 272931                             | 126775      | 103     | 0     |
| 49   | Livros, jornais, gravuras, outros prod. gráficos, etc.   | 0                                  | 0           | 0       | 401   | 1442     | 0      | 1843     | 1843                               | 0           | 0       | 0     |

continuação

| Cód. | Descrição do Capítulo NCM                                  | Modal <i>ex-post</i> de transporte |             |         |       |          |        | Total   | Modal <i>ex-ante</i> de transporte |             |         |       |
|------|--|------------------------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|---------|------------------------------------|-------------|---------|-------|
|      |  | Rodoviário                         | Ferroviário | Fluvial | Aéreo | Marítimo | Outros |         | Rodoviário                         | Ferroviário | Fluvial | Aéreo |
| 50   | Seda   | 0                                  | 0           | 0       | 2     | 77       | 0      | 79      | 79                                 | 0           | 0       | 0     |
| 51   | Lã, pelos finos ou grosseiros, fios e tecidos de crina     | 0                                  | 0           | 0       | 3     | 3549     | 0      | 3552    | 3552                               | 0           | 0       | 0     |
| 52   | Algodão  | 0                                  | 0           | 0       | 434   | 45144    | 0      | 45578   | 45578                              | 0           | 0       | 0     |
| 53   | Outras fibras têxteis vegetais, fios de papel, etc.        | 0                                  | 0           | 0       | 17    | 17860    | 0      | 17877   | 17877                              | 0           | 0       | 0     |
| 54   | Filamentos sintéticos ou artificiais                       | 0                                  | 0           | 0       | 111   | 1495     | 0      | 1606    | 1606                               | 0           | 0       | 0     |
| 55   | Fibras sintéticas ou artificiais, descontínuas             | 0                                  | 0           | 0       | 9     | 4372     | 0      | 4381    | 4381                               | 0           | 0       | 0     |
| 56   | "Pastas ("ouates"), feltros e falsos tecidos, etc."        | 0                                  | 0           | 0       | 28    | 6366     | 0      | 6393    | 6393                               | 0           | 0       | 0     |
| 57   | Tapetes, outs. revestim. p/pavimentos, de mat. têxteis     | 0                                  | 0           | 0       | 5     | 2532     | 0      | 2537    | 2537                               | 0           | 0       | 0     |
| 58   | Tecidos especiais, tecidos tu f., rendas, tapeçarias, etc. | 0                                  | 0           | 0       | 38    | 303      | 0      | 341     | 341                                | 0           | 0       | 0     |
| 59   | Tecidos impregnados, revestidos, recobertos, etc.          | 0                                  | 0           | 0       | 26    | 152      | 0      | 178     | 178                                | 0           | 0       | 0     |
| 60   | Tecidos de malha   | 0                                  | 0           | 0       | 169   | 160      | 0      | 329     | 329                                | 0           | 0       | 0     |
| 61   | Vestuário e seus acessórios, de malha                      | 0                                  | 0           | 0       | 1068  | 1423     | 0      | 2491    | 2491                               | 0           | 0       | 0     |
| 62   | Vestuário e seus acessórios, exceto de malha               | 0                                  | 0           | 0       | 332   | 498      | 0      | 830     | 830                                | 0           | 0       | 0     |
| 63   | Outros artef. têxteis confeccionados, sortidos, etc.       | 0                                  | 0           | 0       | 1070  | 7099     | 0      | 8168    | 8168                               | 0           | 0       | 0     |
| 64   | Calçados, polainas e artefatos semel., e suas partes       | 0                                  | 0           | 0       | 3392  | 11746    | 0      | 15137   | 13767                              | 1016        | 354     | 0     |
| 65   | Chapéus e artef. de uso semelhante, e suas partes          | 0                                  | 0           | 0       | 3     | 5        | 0      | 8       | 8                                  | 0           | 0       | 0     |
| 66   | Guarda-chuvas, sombrinhas, guarda-sóis, etc.               | 0                                  | 0           | 0       | 0     | 12       | 0      | 12      | 12                                 | 0           | 0       | 0     |
| 67   | Penas e penugem preparadas, e suas obras, etc.             | 0                                  | 0           | 0       | 2     | 20       | 0      | 22      | 22                                 | 0           | 0       | 0     |
| 68   | Obras de pedra, gesso, cimento, amianto, mica, etc.        | 0                                  | 0           | 0       | 238   | 211659   | 0      | 211897  | 171903                             | 39994       | 0       | 0     |
| 69   | Produtos cerâmicos   | 0                                  | 0           | 0       | 14    | 75049    | 0      | 75063   | 75063                              | 0           | 0       | 0     |
| 70   | Vidro e suas obras   | 0                                  | 0           | 0       | 637   | 49194    | 0      | 49831   | 49831                              | 0           | 0       | 0     |
| 71   | Perolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas, etc.     | 0                                  | 0           | 0       | 287   | 4289     | 0      | 4576    | 4576                               | 0           | 0       | 0     |
| 72   | Ferro fundido, ferro e aço                                 | 0                                  | 0           | 0       | 45    | 1665451  | 0      | 1665496 | 411027                             | 1254469     | 0       | 0     |
| 73   | Obras de ferro fundido, ferro ou aço                       | 4                                  | 0           | 0       | 319   | 40298    | 243    | 40864   | 15937                              | 24684       | 0       | 0     |
| 74   | Cobre e suas obras   | 0                                  | 0           | 0       | 54    | 1080     | 0      | 1133    | 1022                               | 111         | 0       | 0     |
| 75   | Níquel e suas obras  | 0                                  | 0           | 0       | 0     | 12801    | 0      | 12801   | 12801                              | 0           | 0       | 0     |
| 76   | Alumínio e suas obras                                      | 0                                  | 0           | 0       | 50    | 383845   | 0      | 383895  | 203909                             | 62646       | 117340  | 0     |
| 78   | Chumbo e suas obras  | 0                                  | 0           | 0       | 0     | 0        | 0      | 0       | 0                                  | 0           | 0       | 0     |
| 79   | Zinco e suas obras   | 0                                  | 0           | 0       | 0     | 27428    | 0      | 27428   | 27428                              | 0           | 0       | 0     |
| 80   | Estanho e suas obras                                       | 0                                  | 0           | 0       | 0     | 341      | 0      | 341     | 341                                | 0           | 0       | 0     |
| 81   | Outros metais comuns, ceramais, obras matérias             | 0                                  | 0           | 0       | 7     | 778      | 0      | 785     | 785                                | 0           | 0       | 0     |
| 82   | Ferramentas, artef. de cutel., etc. de metais comuns       | 0                                  | 0           | 0       | 270   | 5732     | 0      | 6002    | 5979                               | 0           | 23      | 0     |
| 83   | Obras diversas de metais comuns                            | 0                                  | 0           | 0       | 88    | 899      | 14479  | 15465   | 986                                | 0           | 0       | 0     |
| 84   | Reatores nucleares, caldeiras, maq., etc., mecânicos       | 0                                  | 0           | 0       | 12536 | 217772   | 3244   | 233552  | 230179                             | 129         | 0       | 0     |
| 85   | Maquinas, aparelhos e material eléct., suas partes, etc.   | 0                                  | 0           | 0       | 3369  | 42710    | 1      | 46080   | 42976                              | 3097        | 6       | 0     |
| 86   | Veículos e material para vias férreas, semel., etc.        | 0                                  | 0           | 0       | 3     | 2532     | 0      | 2535    | 2512                               | 23          | 0       | 0     |
| 87   | Veículos automóveis, tratores, etc. suas partes/aces.      | 1                                  | 0           | 0       | 1815  | 70866    | 0      | 72682   | 72630                              | 52          | 0       | 0     |
| 88   | Aeronaves e outros ap. aéreos, etc. e suas partes          | 0                                  | 11          | 0       | 130   | 23       | 0      | 164     | 153                                | 11          | 0       | 0     |
| 89   | Embarcações e estruturas flutuantes                        | 0                                  | 0           | 0       | 9600  | 48       | 0      | 9649    | 9642                               | 0           | 7       | 0     |
| 90   | Instrumentos e aparelhos de óptica, fotografia, etc.       | 0                                  | 0           | 0       | 562   | 1375     | 0      | 1937    | 1937                               | 0           | 0       | 0     |
| 91   | Relógios e aparelhos semelhantes, e suas partes            | 0                                  | 0           | 0       | 2     | 21       | 0      | 23      | 23                                 | 0           | 0       | 0     |
| 92   | Instrumentos musicais, suas partes e acessórios            | 0                                  | 0           | 0       | 25    | 63       | 0      | 88      | 88                                 | 0           | 0       | 0     |
| 93   | Armas e munições, suas partes e acessórios                 | 0                                  | 0           | 0       | 25    | 521      | 0      | 546     | 546                                | 0           | 0       | 0     |
| 94   | Moveis, mobiliário médico-cirúrgico, colchões, etc.        | 1                                  | 0           | 7       | 382   | 170780   | 146    | 171316  | 159220                             | 10230       | 1720    | 0     |
| 95   | Brinquedos, jogos, artigos p/divert., esportes, etc.       | 0                                  | 0           | 0       | 75    | 545      | 0      | 620     | 620                                | 0           | 0       | 0     |
| 96   | Obras diversas   | 0                                  | 0           | 0       | 175   | 1940     | 0      | 2115    | 1884                               | 176         | 55      | 0     |
| 97   | Objetos de arte, de coleção e antiguidades                 | 0                                  | 0           | 0       | 10    | 3        | 0      | 13      | 13                                 | 0           | 0       | 0     |
| 99   | Transações especiais                                       | 0                                  | 0           | 0       | 7382  | 8237     | 0      | 15619   | 15467                              | 151         | 1       | 0     |

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Agência Nacional de Transporte Terrestre (2007; 2004b), Associação Nacional dos Usuários de Transporte de Carga (2005) e do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (2007).

## ANEXO 8 - Toneladas transportadas por modal para a União Europeia (2003).<sup>1</sup>

| Cod.  | Descrição do setor produtivo                        | M1<br>(Rod.) | M2 (Fer.) | M3<br>(Fluv.) | M4 (Aér.) | M5 (marí.) | M6 (out) | Total     |
|-------|---|--------------|-----------|---------------|-----------|------------|----------|-----------|
| 1     | Agropecuária  | 5665479      | 6682815   | 965423        | 21146     | 13066400   | 0        | 26401263  |
| 2     | Extrativa mineral                                   | 3809023      | 59932166  | 3200037       | 31        | 62449920   | 0        | 129391176 |
| 3     | Extração de petróleo, gás e outros                  | 1199106      | 2702759   | 200411        | 2645      | 3897944    | 763      | 8003627   |
| 4     | Mínerais não-metálicos                              | 246966       | 39994     | 0             | 252       | 286708     | 0        | 573920    |
| 5     | Siderurgia  | 426968       | 1279153   | 0             | 363       | 1705749    | 243      | 3412476   |
| 6     | Metalurgia dos não-ferrosos                         | 245502       | 62757     | 117340        | 105       | 425495     | 0        | 851199    |
| 7     | Outros metalúrgicos                                 | 7750         | 0         | 23            | 365       | 7409       | 14479    | 30025     |
| 8     | Máquinas e tratores                                 | 230179       | 129       | 0             | 12536     | 217772     | 3244     | 463860    |
| 10    | Material elétrico                                   | 42976        | 3097      | 6             | 3369      | 42710      | 1        | 92159     |
| 11    | Material eletrônico                                 | 2048         | 0         | 0             | 589       | 1459       | 0        | 4097      |
| 12    | Automóveis, caminhões e ônibus                      | 72631        | 52        | 0             | 1815      | 70866      | 0        | 145365    |
| 13    | Outros veículos, peças e acessórios                 | 12307        | 45        | 7             | 9733      | 2604       | 0        | 24696     |
| 14    | Madeira e mobiliário                                | 1603506      | 27688     | 276314        | 431       | 1775978    | 146      | 3684063   |
| 15    | Celulose, papel e gráfica                           | 274774       | 126775    | 103           | 449       | 401203     | 0        | 803303    |
| 16    | Indústria da borracha                               | 55361        | 0         | 4420          | 444       | 59337      | 0        | 119562    |
| 17    | Elementos químicos (não-petroquímicos)              | 789151       | 1157510   | 422266        | 252       | 1970784    | 0        | 4339963   |
| 18    | Refino de petróleo e indústria petroquímica         | 3276303      | 118       | 0             | 9         | 3276412    | 0        | 6552842   |
| 19    | Químicos diversos                                   | 89220        | 9201      | 2051          | 192       | 100280     | 0        | 200944    |
| 20    | Farmacêuticos e perfumaria                          | 30265        | 14        | 174           | 870       | 29583      | 0        | 60906     |
| 21    | Artigos plásticos                                   | 164409       | 24137     | 26355         | 741       | 214160     | 1748     | 431550    |
| 22    | Indústria têxtil                                    | 82851        | 0         | 0             | 842       | 82009      | 0        | 165702    |
| 23    | Artigos de vestuário                                | 11532        | 0         | 0             | 2475      | 9057       | 0        | 23064     |
| 24    | Fabricação de calçados e artigos de couro e peles   | 134952       | 12089     | 1609          | 4833      | 142362     | 0        | 295845    |
| 25    | Indústria do café                                   | 819676       | 0         | 12            | 42        | 819645     | 0        | 1639375   |
| 26    | Prod. Benef. de origem vegetal                      | 173761       | 13716     | 7237          | 113       | 194601     | 0        | 389428    |
| 27    | Abate de animais                                    | 744145       | 33091     | 5591          | 5394      | 777432     | 0        | 1565652   |
| 28    | Indústria de leite e laticínios                     | 12576        | 0         | 9             | 96        | 12489      | 0        | 25169     |
| 29    | Fabricação de açúcar                                | 633491       | 126222    | 5             | 9         | 759709     | 0        | 1519435   |
| 30    | Fabricação de óleos vegetais                        | 25412        | 9697      | 22449         | 21        | 57538      | 0        | 115117    |
| 31    | Outros produtos alimentícios ( bebidas e alimentos) | 11459461     | 785767    | 163253        | 101       | 12408379   | 0        | 24816961  |
| 32    | Indústrias diversas                                 | 58331        | 176       | 56            | 1214      | 57349      | 0        | 117127    |
| 33    | Serviços industriais de utilidade pública (SIUP)    | 16711        | 37667     | 2793          | 37        | 54324      | 11       | 111542    |
| 34    | Construção Civil                                    | 6378         | 14376     | 1066          | 14        | 20733      | 4        | 42571     |
| 35    | Comércio  | 3015380      | 6796601   | 503971        | 6652      | 9802122    | 1920     | 20126646  |
| 36    | Transportes   | 1289784      | 2907146   | 215566        | 2845      | 4192713    | 821      | 8608876   |
| 37    | Comunicações  | 252373       | 568842    | 42180         | 557       | 820390     | 161      | 1684502   |
| 38    | Instituições financeiras                            | 174734       | 393848    | 29204         | 385       | 568011     | 111      | 1166293   |
| 39    | Serviços prestados às famílias                      | 1331449      | 3001058   | 222530        | 2937      | 4328154    | 848      | 8886977   |
| 40    | Serviços prestados às empresas                      | 2245572      | 5061473   | 375311        | 4954      | 7299703    | 1430     | 14988442  |
| 41    | Aluguel de imóveis                                  | 0            | 0         | 0             | 0         | 0          | 0        | 0         |
| 42    | Administração pública                               | 348227       | 784896    | 58200         | 768       | 1131985    | 222      | 2324298   |
| 43    | Serviços privados não-mercantis                     | 0            | 0         | 0             | 0         | 0          | 0        | 0         |
| TOTAL |   | 41080721     | 92595073  | 6865970       | 90626     | 133541475  | 26152    | 274200018 |

<sup>1</sup>O valor calculado do índice (*I*) foi de 0,21470.

Fonte: Elaboração do autor.



## ANEXO 9 - Toneladas transportadas pelos respectivos modais de transporte para o Nafta (2003).

| Cód. | Descrição do Capítulo NCM                                | Modal <i>ex-post</i> de transporte |             |         |       |          |        | Total    | Modal <i>ex-ante</i> de transporte |             |         |       |
|------|--|------------------------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|----------|------------------------------------|-------------|---------|-------|
|      |  | Rodoviário                         | Ferroviário | Fluvial | Aéreo | Marítimo | Outros |          | Rodoviário                         | Ferroviário | Fluvial | Aéreo |
| 1    | Animais vivos  | 0                                  | 0           | 0       | 150   | 0        | 0      | 150      | 150                                | 0           | 0       | 0     |
| 2    | Carnes e miudezas,comestíveis                            | 0                                  | 0           | 0       | 40    | 6418     | 0      | 6458     | 5903                               | 431         | 124     | 0     |
| 3    | Peixes e crustáceos,moluscos e outs.inv. aquáticos       | 0                                  | 0           | 0       | 10909 | 29582    | 0      | 40491    | 38968                              | 1467        | 56      | 0     |
| 4    | Leite e laticínios,ovos de aves,mel natural,etc.         | 0                                  | 0           | 0       | 274   | 13639    | 0      | 13914    | 13836                              | 0           | 78      | 0     |
| 5    | Outros produtos de origem animal                         | 0                                  | 0           | 0       | 33    | 3365     | 0      | 3398     | 3109                               | 0           | 288     | 0     |
| 6    | Plantas vivas e produtos de floricultura                 | 0                                  | 0           | 0       | 509   | 558      | 0      | 1066     | 1066                               | 0           | 0       | 0     |
| 7    | Produtos hortícolas,plantas,raízes,etc.comestíveis       | 0                                  | 0           | 0       | 76    | 6034     | 0      | 6110     | 6047                               | 0           | 63      | 0     |
| 8    | Frutas,cascas de cítricos e de melões                    | 0                                  | 0           | 0       | 7360  | 90055    | 0      | 97415    | 88042                              | 8210        | 1163    | 0     |
| 9    | Café,chá,mate e especiarias                              | 0                                  | 0           | 0       | 43    | 358562   | 0      | 358606   | 358554                             | 0           | 51      | 0     |
| 10   | Cereais  | 0                                  | 0           | 0       | 8     | 954      | 0      | 962      | 800                                | 130         | 33      | 0     |
| 11   | Produtos da industria de moagem,malte,amidos,etc.        | 0                                  | 0           | 0       | 4     | 5781     | 0      | 5785     | 4785                               | 992         | 8       | 0     |
| 12   | Sementes e frutos oleagim.,grãos,sementes,etc.           | 0                                  | 0           | 43848   | 48    | 2947     | 0      | 46842    | 45003                              | 1840        | 0       | 0     |
| 13   | Gomas,resinas e outros sucos e extratos vegetais         | 0                                  | 0           | 0       | 90    | 11664    | 0      | 11754    | 11695                              | 0           | 59      | 0     |
| 14   | Matérias p/entrançar e outs.prods.de origem veg.         | 0                                  | 0           | 0       | 0     | 92       | 0      | 93       | 93                                 | 0           | 0       | 0     |
| 15   | Gorduras,óleos e ceras animais ou vegetais,etc.          | 0                                  | 0           | 0       | 30    | 12551    | 0      | 12581    | 9912                               | 2651        | 17      | 0     |
| 16   | Preparações de carne,de peixes ou de crustác.etc.        | 0                                  | 0           | 0       | 2714  | 55248    | 0      | 57962    | 57004                              | 0           | 958     | 0     |
| 17   | Açúcares e produtos de confeitaria                       | 0                                  | 0           | 0       | 276   | 1086664  | 0      | 1086940  | 1040175                            | 46757       | 8       | 0     |
| 18   | Cacau e suas preparações                                 | 135                                | 0           | 0       | 23    | 56886    | 0      | 57045    | 56999                              | 0           | 47      | 0     |
| 19   | Preparações a base de cereais,farinhas,amidos,etc.       | 4                                  | 0           | 0       | 78    | 10089    | 0      | 10171    | 10170                              | 0           | 1       | 0     |
| 20   | Preparações de produtos hortícolas,de frutas,etc.        | 2                                  | 0           | 0       | 43    | 333187   | 0      | 333231   | 297424                             | 35542       | 266     | 0     |
| 21   | Preparações alimentícias diversas                        | 0                                  | 0           | 0       | 78    | 22205    | 0      | 22283    | 7463                               | 14625       | 194     | 0     |
| 22   | Bebidas,líquidos alcoólicos e vinagres                   | 6                                  | 0           | 0       | 3     | 81555    | 0      | 81564    | 74928                              | 6235        | 401     | 0     |
| 23   | Resíduos e desperdícios das ind. alimentares,etc.        | 0                                  | 40          | 0       | 6     | 62395    | 0      | 62441    | 58872                              | 3557        | 12      | 0     |
| 24   | Fumo (tabaco) e seus sucedâneos manufaturados            | 3                                  | 0           | 0       | 414   | 104515   | 0      | 104932   | 91692                              | 8545        | 4695    | 0     |
| 25   | Sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento      | 0                                  | 2           | 0       | 100   | 1001580  | 0      | 1001682  | 628652                             | 20353       | 352677  | 0     |
| 26   | Minérios, escórias e cinzas                              | 0                                  | 0           | 2393827 | 0     | 8176222  | 0      | 10570048 | 2467185                            | 8100163     | 2701    | 0     |
| 27   | Combustíveis minerais, óleos min., etc. ceras min.       | 0                                  | 0           | 0       | 8     | 8742030  | 0      | 8742038  | 8736393                            | 3343        | 2302    | 0     |
| 28   | Produtos químicos inorgânicos, etc.                      | 0                                  | 0           | 0       | 74    | 592150   | 0      | 592224   | 272833                             | 2141        | 317249  | 0     |
| 29   | Produtos químicos orgânicos                              | 0                                  | 0           | 0       | 102   | 784760   | 0      | 784862   | 694378                             | 34924       | 55560   | 0     |
| 30   | Produtos farmacêuticos                                   | 0                                  | 0           | 0       | 564   | 822      | 0      | 1386     | 1312                               | 74          | 0       | 0     |
| 31   | Adubos ou fertilizantes                                  | 0                                  | 0           | 0       | 0     | 25268    | 0      | 25268    | 25266                              | 2           | 0       | 0     |
| 32   | Extratos tanantes e tintoriais, taninos e deriv., etc.   | 0                                  | 0           | 0       | 100   | 8518     | 0      | 8618     | 7592                               | 777         | 249     | 0     |
| 33   | Óleos essenciais e resinoides, prods. de perfum., etc.   | 0                                  | 0           | 0       | 189   | 38699    | 0      | 38889    | 38719                              | 0           | 170     | 0     |
| 34   | Sabões, agentes orgânicos de superfície, etc.            | 0                                  | 0           | 0       | 38    | 2194     | 0      | 2233     | 2219                               | 8           | 6       | 0     |
| 35   | Matérias albuminóides, prod. a base de amidos, etc.      | 0                                  | 0           | 0       | 45    | 10510    | 0      | 10555    | 10309                              | 0           | 245     | 0     |
| 36   | Pólvoras e explosivos, artigos de pirotecnia, etc.       | 0                                  | 0           | 0       | 19    | 1305     | 0      | 1324     | 1324                               | 0           | 0       | 0     |
| 37   | Produtos para fotografia e cinematografia                | 0                                  | 0           | 0       | 187   | 3099     | 0      | 3286     | 3268                               | 0           | 18      | 0     |
| 38   | Produtos diversos das indústrias químicas                | 0                                  | 0           | 0       | 127   | 32201    | 4192   | 36520    | 29934                              | 1971        | 423     | 0     |
| 39   | Plásticos e suas obras                                   | 752                                | 0           | 0       | 775   | 99269    | 316    | 101113   | 85311                              | 10194       | 5291    | 0     |
| 40   | Borracha e suas obras                                    | 36                                 | 0           | 0       | 1440  | 146985   | 0      | 148461   | 141361                             | 0           | 7099    | 0     |
| 41   | Peles, exceto a peleteria (peles com pelo), e couros     | 0                                  | 0           | 0       | 2370  | 10059    | 0      | 12428    | 11345                              | 867         | 216     | 0     |
| 42   | Obras de couro, art. de correio ou de seleiro, etc.      | 1                                  | 0           | 0       | 613   | 18993    | 0      | 19607    | 17284                              | 1680        | 643     | 0     |
| 43   | Peleteria (peles com pelo), suas obras, peleteria artif. | 0                                  | 0           | 0       | 116   | 52       | 0      | 168      | 160                                | 0           | 8       | 0     |
| 44   | Madeira, carvão vegetal e obras de madeira               | 0                                  | 0           | 83      | 573   | 2011548  | 0      | 2012204  | 1890459                            | 33683       | 88063   | 0     |
| 45   | Cortiça e suas obras                                     | 0                                  | 0           | 0       | 4     | 63       | 0      | 67       | 67                                 | 0           | 0       | 0     |
| 46   | Obras de espartaria ou de cestaria                       | 0                                  | 0           | 0       | 0     | 9        | 0      | 10       | 10                                 | 0           | 0       | 0     |
| 47   | Pastas de madeira ou mat. fibrosas celulósicas, etc.     | 0                                  | 0           | 31508   | 0     | 1104186  | 0      | 1135694  | 122664                             | 981640      | 31390   | 0     |
| 48   | Papel e cartão, obras de pasta de celul., de papel, etc. | 0                                  | 0           | 0       | 323   | 239198   | 0      | 239520   | 131025                             | 106448      | 2047    | 0     |
| 49   | Livros, jornais, gravuras, outros prod. gráficos, etc.   | 0                                  | 0           | 0       | 226   | 2905     | 0      | 3130     | 3130                               | 0           | 0       | 0     |

continuação

| Cód. | Descrição do Capítulo NCM                                  | Modal <i>ex-post</i> de transporte |             |         |       |          |        | Total   | Modal <i>ex-ante</i> de transporte |             |         |       |
|------|--|------------------------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|---------|------------------------------------|-------------|---------|-------|
|      |  | Rodoviário                         | Ferroviário | Fluvial | Aéreo | Marítimo | Outros |         | Rodoviário                         | Ferroviário | Fluvial | Aéreo |
| 50   | Seda   | 0                                  | 0           | 0       | 13    | 2        | 0      | 15      | 15                                 | 0           | 0       | 0     |
| 51   | Lã, pelos finos ou grosseiros, fios e tecidos de crina     | 0                                  | 0           | 0       | 34    | 72       | 0      | 106     | 106                                | 0           | 0       | 0     |
| 52   | Algodão  | 0                                  | 0           | 0       | 390   | 15256    | 0      | 15646   | 15646                              | 0           | 0       | 0     |
| 53   | Outras fibras têxteis vegetais, fios de papel, etc.        | 0                                  | 0           | 0       | 26    | 22946    | 0      | 22971   | 22971                              | 0           | 0       | 0     |
| 54   | Filamentos sintéticos ou artificiais                       | 0                                  | 0           | 0       | 112   | 1318     | 0      | 1430    | 1430                               | 0           | 0       | 0     |
| 55   | Fibras sintéticas ou artificiais, descontínuas             | 0                                  | 0           | 0       | 16    | 3560     | 0      | 3577    | 3577                               | 0           | 0       | 0     |
| 56   | "Pastas ("ouates"), feltros e falsos tecidos, etc."        | 0                                  | 0           | 0       | 31    | 47435    | 0      | 47466   | 47298                              | 0           | 169     | 0     |
| 57   | Tapetes, outs. revestim. p/pavimentos, de mat. têxteis     | 0                                  | 0           | 0       | 13    | 1626     | 0      | 1639    | 1639                               | 0           | 0       | 0     |
| 58   | Tecidos especiais, tecidos tu f., rendas, tapeçarias, etc. | 0                                  | 0           | 0       | 170   | 617      | 0      | 787     | 787                                | 0           | 0       | 0     |
| 59   | Tecidos impregnados, revestidos, recobertos, etc.          | 0                                  | 0           | 0       | 71    | 1115     | 0      | 1187    | 1187                               | 0           | 0       | 0     |
| 60   | Tecidos de malha   | 0                                  | 0           | 0       | 401   | 941      | 0      | 1342    | 1342                               | 0           | 0       | 0     |
| 61   | Vestuário e seus acessórios, de malha                      | 9                                  | 0           | 0       | 2789  | 4376     | 0      | 7174    | 7174                               | 0           | 0       | 0     |
| 62   | Vestuário e seus acessórios, exceto de malha               | 3                                  | 0           | 0       | 2670  | 2800     | 1      | 5474    | 5473                               | 0           | 0       | 0     |
| 63   | Outros artef. têxteis confeccionados, sortidos, etc.       | 0                                  | 0           | 0       | 1714  | 36088    | 0      | 37802   | 37802                              | 0           | 0       | 0     |
| 64   | Calçados, polainas e artefatos semel., e suas partes       | 0                                  | 0           | 0       | 12498 | 60384    | 0      | 72883   | 65425                              | 5356        | 2103    | 0     |
| 65   | Chapéus e artef. de uso semelhante, e suas partes          | 0                                  | 0           | 0       | 12    | 11       | 0      | 23      | 23                                 | 0           | 0       | 0     |
| 66   | Guarda-chuvas, sombrinhas, guarda-sóis, etc.               | 0                                  | 0           | 0       | 1     | 0        | 0      | 1       | 1                                  | 0           | 0       | 0     |
| 67   | Penas e penugem preparadas, e suas obras, etc.             | 0                                  | 0           | 0       | 0     | 36       | 0      | 36      | 36                                 | 0           | 0       | 0     |
| 68   | Obras de pedra, gesso, cimento, amianto, mica, etc.        | 0                                  | 0           | 0       | 647   | 398591   | 0      | 399238  | 184186                             | 215052      | 0       | 0     |
| 69   | Produtos cerâmicos   | 0                                  | 0           | 0       | 408   | 585750   | 0      | 586158  | 586158                             | 0           | 0       | 0     |
| 70   | Vidro e suas obras   | 1                                  | 0           | 0       | 197   | 59918    | 0      | 60115   | 60115                              | 0           | 0       | 0     |
| 71   | Perolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas, etc.     | 0                                  | 0           | 0       | 509   | 2630     | 0      | 3139    | 3139                               | 0           | 0       | 0     |
| 72   | Ferro fundido, ferro e aço                                 | 0                                  | 0           | 0       | 113   | 6504781  | 0      | 6504895 | 1125397                            | 5379497     | 0       | 0     |
| 73   | Obras de ferro fundido, ferro ou aço                       | 108                                | 1           | 0       | 789   | 191787   | 469    | 193154  | 57611                              | 135067      | 7       | 0     |
| 74   | Cobre e suas obras   | 0                                  | 0           | 0       | 21    | 58311    | 0      | 58333   | 58025                              | 308         | 0       | 0     |
| 75   | Níquel e suas obras  | 0                                  | 0           | 0       | 1     | 1775     | 0      | 1776    | 1776                               | 0           | 0       | 0     |
| 76   | Alumínio e suas obras                                      | 0                                  | 0           | 0       | 139   | 128358   | 22     | 128519  | 97752                              | 22958       | 7787    | 0     |
| 78   | Chumbo e suas obras  | 0                                  | 0           | 0       | 0     | 0        | 0      | 0       | 0                                  | 0           | 0       | 0     |
| 79   | Zinco e suas obras   | 0                                  | 0           | 0       | 2     | 26218    | 0      | 26219   | 26219                              | 0           | 0       | 0     |
| 80   | Estanho e suas obras                                       | 0                                  | 0           | 0       | 1     | 3093     | 0      | 3094    | 3094                               | 0           | 0       | 0     |
| 81   | Outros metais comuns, ceramais, obras matérias             | 0                                  | 0           | 0       | 90    | 1409     | 0      | 1500    | 1500                               | 0           | 0       | 0     |
| 82   | Ferramentas, artef. de cutel., etc. de metais comuns       | 17                                 | 1           | 0       | 961   | 10719    | 0      | 11699   | 11624                              | 1           | 74      | 0     |
| 83   | Obras diversas de metais comuns                            | 0                                  | 0           | 0       | 104   | 3094     | 0      | 3198    | 3198                               | 0           | 0       | 0     |
| 84   | Reatores nucleares, caldeiras, maq., etc., mecânicos       | 2                                  | 0           | 0       | 11422 | 504690   | 398    | 516512  | 515878                             | 235         | 0       | 0     |
| 85   | Maquinas, aparelhos e material eléct., suas partes, etc.   | 17                                 | 0           | 0       | 9662  | 122359   | 312    | 132349  | 121765                             | 10114       | 158     | 0     |
| 86   | Veículos e material para vias férreas, semel., etc.        | 0                                  | 0           | 0       | 512   | 9772     | 0      | 10284   | 10196                              | 88          | 0       | 0     |
| 87   | Veículos automóveis, tratores, etc. suas partes/aces.      | 4                                  | 0           | 0       | 5498  | 562487   | 0      | 567989  | 567645                             | 344         | 0       | 0     |
| 88   | Aeronaves e outros ap. aéreos, etc. e suas partes          | 17                                 | 147         | 0       | 1112  | 11       | 0      | 1287    | 1123                               | 164         | 0       | 0     |
| 89   | Embarcações e estruturas flutuantes                        | 0                                  | 0           | 0       | 1     | 38       | 0      | 39      | 39                                 | 0           | 0       | 0     |
| 90   | Instrumentos e aparelhos de óptica, fotografia, etc.       | 1                                  | 0           | 0       | 1440  | 2153     | 0      | 3594    | 3594                               | 0           | 0       | 0     |
| 91   | Relógios e aparelhos semelhantes, e suas partes            | 0                                  | 0           | 0       | 2     | 10       | 0      | 12      | 12                                 | 0           | 0       | 0     |
| 92   | Instrumentos musicais, suas partes e acessórios            | 0                                  | 0           | 0       | 21    | 144      | 0      | 165     | 165                                | 0           | 0       | 0     |
| 93   | Armas e munições, suas partes e acessórios                 | 0                                  | 0           | 0       | 321   | 1147     | 0      | 1468    | 1468                               | 0           | 0       | 0     |
| 94   | Moveis, mobiliário médico-cirúrgico, colchões, etc.        | 1                                  | 0           | 0       | 488   | 147413   | 0      | 147902  | 135932                             | 10440       | 1530    | 0     |
| 95   | Brinquedos, jogos, artigos p/divert., esportes, etc.       | 9                                  | 0           | 0       | 109   | 1774     | 0      | 1892    | 1892                               | 0           | 0       | 0     |
| 96   | Obras diversas   | 0                                  | 0           | 0       | 261   | 7505     | 0      | 7766    | 6965                               | 711         | 90      | 0     |
| 97   | Objetos de arte, de coleção e antiguidades                 | 0                                  | 0           | 0       | 26    | 85       | 0      | 111     | 111                                | 0           | 0       | 0     |
| 99   | Transações especiais                                       | 3                                  | 31          | 0       | 9643  | 989      | 0      | 10666   | 10445                              | 219         | 2       | 0     |

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Agência Nacional de Transporte Terrestre (2007; 2004b), Associação Nacional dos Usuários de Transporte de Carga (2005) e do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (2007).

**ANEXO 10 - Toneladas transportadas por modal para o Nafta (2003).<sup>1</sup>**

| Cod.         | Descrição do setor produtivo                        | M1<br>(Rod.)    | M2 (Fer.)       | M3<br>(Fluv.)  | M4 (Aér.)     | M5 (marí.)      | M6 (out)    | Total           |
|--------------|---|-----------------|-----------------|----------------|---------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 1            | Agropecuária  | 144310          | 10179           | 45396          | 8184          | 104005          | 0           | 312073          |
| 2            | Extrativa mineral                                   | 3095837         | 8120517         | 2749204        | 101           | 9177802         | 0           | 23143461        |
| 3            | Extração de petróleo, gás e outros                  | 726332          | 516122          | 113883         | 2953          | 1185713         | 194         | 2545198         |
| 4            | Minerais não-metálicos                              | 770343          | 215052          | 0              | 1055          | 984341          | 0           | 1970791         |
| 5            | Siderurgia  | 1183116         | 5514565         | 7              | 902           | 6696568         | 469         | 13395628        |
| 6            | Metalurgia dos não-ferrosos                         | 186866          | 23266           | 7788           | 164           | 217756          | 22          | 435861          |
| 7            | Outros metalúrgicos                                 | 16338           | 3               | 74             | 1156          | 15222           | 0           | 32793           |
| 8            | Máquinas e tratores                                 | 515880          | 235             | 0              | 11422         | 504690          | 398         | 1032625         |
| 10           | Material elétrico                                   | 121782          | 10114           | 158            | 9662          | 122359          | 312         | 264386          |
| 11           | Material eletrônico                                 | 3772            | 0               | 0              | 1463          | 2306            | 0           | 7542            |
| 12           | Automóveis, caminhões e ônibus                      | 567649          | 344             | 0              | 5498          | 562487          | 0           | 1135978         |
| 13           | Outros veículos, peças e acessórios                 | 11375           | 398             | 0              | 1625          | 9821            | 0           | 23220           |
| 14           | Madeira e mobiliário                                | 2026468         | 44123           | 89675          | 1064          | 2159034         | 0           | 4320364         |
| 15           | Celulose, papel e gráfica                           | 134156          | 106448          | 2047           | 548           | 242102          | 0           | 485302          |
| 16           | Indústria da borracha                               | 141397          | 0               | 7099           | 1440          | 146985          | 0           | 296921          |
| 17           | Elementos químicos (não-petroquímicos)              | 1115142         | 1018707         | 435707         | 176           | 2506364         | 0           | 5076096         |
| 18           | Refino de petróleo e indústria petroquímica         | 8736393         | 3343            | 2302           | 8             | 8742030         | 0           | 17484077        |
| 19           | Químicos diversos                                   | 51378           | 2756            | 923            | 329           | 54728           | 4192        | 114307          |
| 20           | Farmacêuticos e perfumaria                          | 40031           | 74              | 170            | 754           | 39521           | 0           | 80549           |
| 21           | Artigos plásticos                                   | 86064           | 10194           | 5291           | 775           | 99269           | 316         | 201910          |
| 22           | Indústria têxtil                                    | 95998           | 0               | 169            | 1278          | 94889           | 0           | 192333          |
| 23           | Artigos de vestuário                                | 50523           | 0               | 0              | 7186          | 43313           | 1           | 101022          |
| 24           | Fabricação de calçados e artigos de couro e peles   | 94215           | 7902            | 2970           | 15597         | 89489           | 0           | 210174          |
| 25           | Indústria do café                                   | 358554          | 0               | 51             | 43            | 358562          | 0           | 717211          |
| 26           | Prod. Benef. de origem vegetal                      | 108175          | 9537            | 4763           | 509           | 121960          | 0           | 244944          |
| 27           | Abate de animais                                    | 101875          | 1898            | 1138           | 13663         | 91247           | 0           | 209821          |
| 28           | Indústria de leite e laticínios                     | 13836           | 0               | 78             | 274           | 13639           | 0           | 27828           |
| 29           | Fabricação de açúcar                                | 1097309         | 46757           | 55             | 300           | 1143550         | 0           | 2287971         |
| 30           | Fabricação de óleos vegetais                        | 9912            | 2651            | 17             | 30            | 12551           | 0           | 25162           |
| 31           | Outros produtos alimentícios ( bebidas e alimentos) | 448870          | 59999           | 874            | 208           | 509431          | 0           | 1019382         |
| 32           | Indústrias diversas                                 | 76967           | 711             | 108            | 1609          | 76157           | 0           | 155552          |
| 33           | Serviços industriais de utilidade pública (SIUP)    | 10123           | 7193            | 1587           | 41            | 16525           | 3           | 35471           |
| 34           | Construção Civil                                    | 3863            | 2745            | 606            | 16            | 6307            | 1           | 13538           |
| 35           | Comércio  | 1826501         | 1297887         | 286381         | 7426          | 2981702         | 487         | 6400384         |
| 36           | Transportes   | 781259          | 555152          | 122495         | 3176          | 1275379         | 208         | 2737670         |
| 37           | Comunicações  | 152869          | 108627          | 23969          | 621           | 249554          | 41          | 535681          |
| 38           | Instituições financeiras                            | 105842          | 75210           | 16595          | 430           | 172783          | 28          | 370888          |
| 39           | Serviços prestados às famílias                      | 806497          | 573086          | 126452         | 3279          | 1316579         | 215         | 2826108         |
| 40           | Serviços prestados às empresas                      | 1360207         | 966545          | 213270         | 5530          | 2220492         | 363         | 4766407         |
| 41           | Aluguel de imóveis                                  | 0               | 0               | 0              | 0             | 0               | 0           | 0               |
| 42           | Administração pública                               | 210931          | 149885          | 33072          | 858           | 344338          | 56          | 739140          |
| 43           | Serviços privados não-mercantis                     | 0               | 0               | 0              | 0             | 0               | 0           | 0               |
| <b>TOTAL</b> |   | <b>27388954</b> | <b>19462226</b> | <b>4294378</b> | <b>111351</b> | <b>44711550</b> | <b>7308</b> | <b>95975767</b> |

<sup>1</sup>O valor calculado do índice (*I*) foi de 0,74167.

Fonte: Elaboração do autor.

## ANEXO 11 - Toneladas transportadas pelos respectivos modais de transporte para o Restante do Mundo (2003).

| Cód. | Descrição do Capítulo NCM                                | Modal <i>ex-post</i> de transporte |             |         |       |          |        | Total     | Modal <i>ex-ante</i> de transporte |             |         |       |
|------|--|------------------------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|------------------------------------|-------------|---------|-------|
|      |  | Rodoviário                         | Ferroviário | Fluvial | Aéreo | Marítimo | Outros |           | Rodoviário                         | Ferroviário | Fluvial | Aéreo |
| 1    | Animais vivos  | 3                                  | 0           | 0       | 123   | 946      | 0      | 1072      | 0                                  | 0           | 0       | 0     |
| 2    | Carnes e miudezas,comestíveis                            | 94021                              | 0           | 0       | 2827  | 2435780  | 0      | 2532627   | 2394540                            | 125984      | 12103   | 0     |
| 3    | Peixes e crustáceos,moluscos e outs.inv. aquáticos       | 263                                | 0           | 0       | 122   | 14331    | 0      | 14716     | 13871                              | 749         | 96      | 0     |
| 4    | Leite e laticínios,ovos de aves,mel natural,etc.         | 2498                               | 30          | 0       | 889   | 33819    | 0      | 37236     | 36418                              | 30          | 787     | 0     |
| 5    | Outros produtos de origem animal                         | 3912                               | 100         | 0       | 41    | 40117    | 0      | 44170     | 43726                              | 100         | 344     | 0     |
| 6    | Plantas vivas e produtos de floricultura                 | 41                                 | 0           | 0       | 103   | 391      | 0      | 534       | 534                                | 0           | 0       | 0     |
| 7    | Produtos hortícolas,plantas,raízes,etc.comestíveis       | 85                                 | 0           | 0       | 46    | 2545     | 0      | 2675      | 2674                               | 0           | 2       | 0     |
| 8    | Frutas,cascas de cítricos e de melões                    | 623                                | 0           | 0       | 1095  | 29193    | 0      | 30911     | 27972                              | 2834        | 105     | 0     |
| 9    | Café,chá,mate e especiarias                              | 13532                              | 0           | 0       | 90    | 214360   | 0      | 227983    | 227300                             | 679         | 4       | 0     |
| 10   | Cereais  | 3138                               | 3621        | 20132   | 56    | 2075954  | 0      | 2102901   | 1842714                            | 235218      | 24968   | 0     |
| 11   | Produtos da industria de moagem,malte,amidos,etc.        | 3488                               | 41          | 0       | 19    | 57936    | 0      | 61484     | 56353                              | 2644        | 2487    | 0     |
| 12   | Sementes e frutos oleagim.,grãos,sementes,etc.           | 10140                              | 176         | 221018  | 116   | 8891351  | 0      | 9122802   | 4629988                            | 4021622     | 471192  | 0     |
| 13   | Gomas,resinas e outros sucos e extratos vegetais         | 42                                 | 1           | 0       | 94    | 6220     | 0      | 6357      | 6274                               | 1           | 81      | 0     |
| 14   | Matérias p/entrançar e outs.prods.de origem veg.         | 0                                  | 752         | 0       | 501   | 15640    | 0      | 16893     | 16141                              | 752         | 0       | 0     |
| 15   | Gorduras,óleos e ceras animais ou vegetais,etc.          | 10508                              | 0           | 1159    | 129   | 2514544  | 0      | 2526339   | 1763688                            | 625250      | 137401  | 0     |
| 16   | Preparações de carne,de peixes ou de crustác.etc.        | 552                                | 0           | 0       | 72    | 54376    | 0      | 55000     | 53136                              | 233         | 1630    | 0     |
| 17   | Açúcares e produtos de confeitaria                       | 10814                              | 39          | 9753    | 35    | 11222409 | 0      | 11243049  | 9940211                            | 1292880     | 9958    | 0     |
| 18   | Cacau e suas preparações                                 | 5667                               | 103         | 0       | 38    | 20555    | 0      | 26363     | 26036                              | 103         | 224     | 0     |
| 19   | Preparações a base de cereais,farinhas,amidos,etc.       | 2831                               | 38          | 0       | 80    | 21593    | 1      | 24544     | 24138                              | 78          | 327     | 0     |
| 20   | Preparações de produtos hortícolas,de frutas,etc.        | 3607                               | 4           | 0       | 92    | 213614   | 2      | 217318    | 194899                             | 22108       | 309     | 0     |
| 21   | Preparações alimentícias diversas                        | 5518                               | 157         | 1       | 485   | 96629    | 0      | 102790    | 58917                              | 40385       | 3488    | 0     |
| 22   | Bebidas,líquidos alcoólicos e vinagres                   | 2032                               | 0           | 0       | 561   | 407366   | 1      | 409960    | 375416                             | 31820       | 2723    | 0     |
| 23   | Resíduos e desperdícios das ind. alimentares,etc.        | 33002                              | 3182        | 0       | 24    | 3399850  | 0      | 3436059   | 2863735                            | 293483      | 278841  | 0     |
| 24   | Fumo (tabaco) e seus sucedâneos manufaturados            | 0                                  | 756         | 0       | 84    | 189800   | 0      | 190640    | 168786                             | 14138       | 7716    | 0     |
| 25   | Sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento      | 72710                              | 1435        | 265687  | 47    | 1091938  | 0      | 1431816   | 719429                             | 366731      | 345656  | 0     |
| 26   | Minérios, escórias e cinzas                              | 79                                 | 0           | 700779  | 1     | 99850605 | 0      | 100551464 | 2619324                            | 97927591    | 4549    | 0     |
| 27   | Combustíveis minerais, óleos min., etc. ceras min.       | 17070                              | 59          | 22268   | 17    | 9159179  | 0      | 9198593   | 9177749                            | 443         | 20400   | 0     |
| 28   | Produtos químicos inorgânicos, etc.                      | 7726                               | 2345        | 0       | 122   | 1106661  | 0      | 1116854   | 287474                             | 9722        | 819659  | 0     |
| 29   | Produtos químicos orgânicos                              | 10985                              | 171         | 0       | 365   | 621262   | 0      | 632784    | 616165                             | 11718       | 4901    | 0     |
| 30   | Produtos farmacêuticos                                   | 1719                               | 22          | 0       | 1821  | 1736     | 0      | 5299      | 5096                               | 193         | 10      | 0     |
| 31   | Aduos ou fertilizantes                                   | 811                                | 2758        | 0       | 6     | 4321     | 0      | 7896      | 4900                               | 2789        | 207     | 0     |
| 32   | Extratos tanantes e tintoriais, taninos e deriv., etc.   | 13667                              | 653         | 0       | 444   | 41271    | 0      | 56034     | 49173                              | 4681        | 2179    | 0     |
| 33   | Óleos essenciais e resinoides, prods. de perfum., etc.   | 10752                              | 606         | 0       | 929   | 44236    | 0      | 56524     | 54440                              | 606         | 1478    | 0     |
| 34   | Sabões, agentes orgânicos de superfície, etc.            | 17788                              | 133         | 0       | 200   | 20780    | 0      | 38901     | 38119                              | 269         | 513     | 0     |
| 35   | Matérias albuminóides, prod. a base de amidos, etc.      | 11164                              | 44          | 0       | 147   | 18196    | 0      | 29551     | 26924                              | 44          | 2583    | 0     |
| 36   | Pólvoras e explosivos, artigos de pirotecnia, etc.       | 1946                               | 0           | 0       | 9     | 1303     | 0      | 3259      | 2825                               | 0           | 434     | 0     |
| 37   | Produtos para fotografia e cinematografia                | 2865                               | 73          | 0       | 1186  | 3471     | 0      | 7595      | 5008                               | 2408        | 179     | 0     |
| 38   | Produtos diversos das indústrias químicas                | 10422                              | 1545        | 0       | 377   | 73020    | 0      | 85364     | 73833                              | 9533        | 1997    | 0     |
| 39   | Plásticos e suas obras                                   | 124625                             | 6105        | 12      | 1389  | 350929   | 119    | 483180    | 395494                             | 46386       | 41180   | 0     |
| 40   | Borracha e suas obras                                    | 22850                              | 121         | 0       | 570   | 151998   | 0      | 175540    | 162335                             | 2573        | 10632   | 0     |
| 41   | Peles, exceto a peleteria (peles com pelo), e couros     | 194                                | 0           | 0       | 2647  | 112746   | 0      | 115587    | 103154                             | 10688       | 1746    | 0     |
| 42   | Obras de couro, art. de correio ou de seleiro, etc.      | 111                                | 4           | 0       | 74    | 2602     | 0      | 2792      | 2496                               | 196         | 99      | 0     |
| 43   | Peleteria (peles com pelo), suas obras, peleteria artif. | 4                                  | 0           | 0       | 12    | 162      | 0      | 178       | 148                                | 0           | 31      | 0     |
| 44   | Madeira, carvão vegetal e obras de madeira               | 21047                              | 5001        | 518     | 303   | 2030916  | 0      | 2057785   | 1572268                            | 17117       | 468400  | 0     |
| 45   | Cortiça e suas obras                                     | 14                                 | 0           | 0       | 2     | 8        | 0      | 24        | 23                                 | 0           | 1       | 0     |
| 46   | Obras de espartaria ou de cestaria                       | 2                                  | 0           | 0       | 0     | 3        | 0      | 6         | 5                                  | 0           | 1       | 0     |
| 47   | Pastas de madeira ou mat. fibrosas celulósicas, etc.     | 123                                | 2           | 76582   | 0     | 1647705  | 0      | 1724412   | 512072                             | 1124867     | 87473   | 0     |
| 48   | Papel e cartão, obras de pasta de celul., de papel, etc. | 127918                             | 16515       | 0       | 1814  | 637127   | 0      | 783374    | 499744                             | 272466      | 11164   | 0     |
| 49   | Livros, jornais, gravuras, outros prod. gráficos, etc.   | 348                                | 0           | 0       | 560   | 902      | 0      | 1810      | 1809                               | 0           | 1       | 0     |

*continuação*

| Cód. | Descrição do Capítulo NCM                              | Modal <i>ex-post</i> de transporte |             |         |         |          |        | Total   | Modal <i>ex-ante</i> de transporte |             |         |       |
|------|--|------------------------------------|-------------|---------|---------|----------|--------|---------|------------------------------------|-------------|---------|-------|
|      |  | Rodoviário                         | Ferroviário | Fluvial | Aéreo   | Marítimo | Outros |         | Rodoviário                         | Ferroviário | Fluvial | Aéreo |
| 50   | Seda   | 0                                  | 0           | 0       | 34      | 1806     | 0      | 1841    | 1841                               | 0           | 0       | 0     |
| 51   | Lã,pelos finos ou grosseiros,fios e tecidos de crina   | 0                                  | 0           | 0       | 16      | 152      | 0      | 168     | 168                                | 0           | 0       | 0     |
| 52   | Algodão  | 13044                              | 2           | 0       | 901     | 125444   | 0      | 139391  | 138465                             | 2           | 925     | 0     |
| 53   | Outras fibras têxteis vegetais,fios de papel,etc.      | 1618                               | 0           | 0       | 9       | 31499    | 0      | 33125   | 33124                              | 0           | 1       | 0     |
| 54   | Filamentos sintéticos ou artificiais                   | 681                                | 30          | 0       | 715     | 9536     | 0      | 10962   | 10859                              | 30          | 74      | 0     |
| 55   | Fibras sintéticas ou artificiais,descontínuas          | 817                                | 0           | 0       | 26      | 16702    | 0      | 17544   | 17540                              | 0           | 5       | 0     |
| 56   | "Pastas ("ouates"),feltros e falsos tecidos,etc."      | 2783                               | 26          | 0       | 105     | 8493     | 0      | 11407   | 11306                              | 26          | 76      | 0     |
| 57   | Tapetes,outs.revestim.p/pavimentos,de mat. têxteis     | 701                                | 2           | 0       | 25      | 653      | 0      | 1381    | 1356                               | 2           | 23      | 0     |
| 58   | Tecidos especiais,tecidos tu f.,rendas,tapeçarias,etc. | 91                                 | 0           | 0       | 137     | 385      | 0      | 613     | 607                                | 0           | 5       | 0     |
| 59   | Tecidos impregnados,revestidos,recobertos,etc.         | 877                                | 8           | 0       | 123     | 832      | 0      | 1840    | 1616                               | 10          | 214     | 0     |
| 60   | Tecidos de malha                                       | 355                                | 2           | 0       | 140     | 955      | 0      | 1451    | 1406                               | 2           | 43      | 0     |
| 61   | Vestuário e seus acessórios,de malha                   | 349                                | 2           | 0       | 992     | 882      | 0      | 2225    | 2202                               | 2           | 20      | 0     |
| 62   | Vestuário e seus acessórios,exceto de malha            | 178                                | 0           | 0       | 920     | 482      | 0      | 1580    | 1579                               | 0           | 1       | 0     |
| 63   | Outros artef. têxteis confeccionados,soridos,etc.      | 881                                | 4           | 0       | 313     | 2219     | 0      | 3417    | 3412                               | 5           | 1       | 0     |
| 64   | Calçados,polainas e artefatos semel.,e suas partes     | 1867                               | 118         | 26      | 2881    | 13040    | 0      | 17932   | 16031                              | 1314        | 587     | 0     |
| 65   | Chapéus e artef. de uso semelhante,e suas partes       | 29                                 | 2           | 0       | 18      | 106      | 0      | 154     | 151                                | 2           | 1       | 0     |
| 66   | Guarda-chuvas,sombrinhas,guarda-sóis,etc.              | 0                                  | 0           | 0       | 3       | 29       | 0      | 32      | 32                                 | 0           | 0       | 0     |
| 67   | Penas e penugem preparadas,e suas obras,etc.           | 0                                  | 0           | 0       | 0       | 3        | 0      | 4       | 3                                  | 0           | 0       | 0     |
| 68   | Obras de pedra,gesso,cimento,amianto,mica,etc.         | 5251                               | 113         | 0       | 316     | 103933   | 0      | 109613  | 71338                              | 38191       | 85      | 0     |
| 69   | Produtos cerâmicos                                     | 16875                              | 2081        | 183     | 94      | 525132   | 0      | 544365  | 540561                             | 2081        | 1723    | 0     |
| 70   | Vidro e suas obras                                     | 20472                              | 1751        | 0       | 406     | 205283   | 0      | 227912  | 224841                             | 2756        | 315     | 0     |
| 71   | Perolas naturais ou cultivadas,pedras preciosas,etc.   | 0                                  | 0           | 0       | 376     | 20158    | 0      | 20534   | 20534                              | 0           | 0       | 0     |
| 72   | Ferro fundido,ferro e aço                              | 14389                              | 75286       | 0       | 265     | 8814007  | 0      | 8903948 | 2283302                            | 6620498     | 32      | 115   |
| 73   | Obras de ferro fundido,ferro ou aço                    | 24338                              | 4845        | 0       | 973     | 380905   | 41     | 411101  | 123238                             | 286559      | 1264    | 0     |
| 74   | Cobre e suas obras                                     | 81                                 | 8           | 0       | 34      | 16219    | 0      | 16342   | 15847                              | 490         | 6       | 0     |
| 75   | Níquel e suas obras                                    | 74                                 | 0           | 0       | 6       | 7841     | 0      | 7921    | 7921                               | 0           | 0       | 0     |
| 76   | Alumínio e suas obras                                  | 7244                               | 27          | 0       | 308     | 432469   | 0      | 440048  | 166810                             | 47447       | 225791  | 0     |
| 78   | Chumbo e suas obras                                    | 17                                 | 0           | 0       | 2       | 17       | 0      | 37      | 37                                 | 0           | 0       | 0     |
| 79   | Zinco e suas obras                                     | 3                                  | 0           | 0       | 0       | 6949     | 0      | 6953    | 6952                               | 0           | 0       | 0     |
| 80   | Estanho e suas obras                                   | 0                                  | 0           | 0       | 0       | 32       | 0      | 32      | 32                                 | 0           | 0       | 0     |
| 81   | Outros metais comuns,ceramais,obras matérias           | 2                                  | 0           | 0       | 10      | 551      | 0      | 562     | 562                                | 0           | 0       | 0     |
| 82   | Ferramentas,artef. de cutel.,etc.de metais comuns      | 1927                               | 105         | 30      | 317     | 10142    | 0      | 12521   | 12236                              | 115         | 170     | 0     |
| 83   | Obras diversas de metais comuns                        | 715                                | 275         | 0       | 295     | 7436     | 1628   | 10348   | 8339                               | 275         | 107     | 0     |
| 84   | Reatores nucleares,caldeiras,maq.,etc.,mecânicos       | 34742                              | 5179        | 18      | 6214    | 236340   | 1483   | 283976  | 275912                             | 5854        | 726     | 0     |
| 85   | Maquinas,aparelhos e material elét.,suas partes,etc.   | 13506                              | 681         | 1       | 3870    | 97657    | 0      | 115715  | 106073                             | 9467        | 175     | 0     |
| 86   | Veículos e material para vias férreas,semel.,etc.      | 917                                | 891         | 0       | 57      | 3584     | 0      | 5448    | 4535                               | 913         | 0       | 0     |
| 87   | Veículos automóveis,tratores,etc.suas partes/aces.     | 56688                              | 1730        | 171     | 3447    | 283138   | 0      | 345174  | 341269                             | 2415        | 1491    | 0     |
| 88   | Aeronaves e outros ap. aéreos,etc.e suas partes        | 16                                 | 22          | 0       | 56      | 12       | 0      | 107     | 68                                 | 38          | 0       | 0     |
| 89   | Embarcações e estruturas flutuantes                    | 2                                  | 0           | 3       | 33061   | 20122    | 0      | 53188   | 52814                              | 0           | 373     | 0     |
| 90   | Instrumentos e aparelhos de óptica,fotografia,etc.     | 960                                | 77          | 0       | 809     | 3560     | 0      | 5407    | 5238                               | 77          | 91      | 0     |
| 91   | Relógios e aparelhos semelhantes,e suas partes         | 1                                  | 0           | 0       | 5       | 8        | 0      | 13      | 13                                 | 0           | 0       | 0     |
| 92   | Instrumentos musicais,suas partes e acessórios         | 0                                  | 0           | 0       | 10      | 31       | 0      | 42      | 42                                 | 0           | 0       | 0     |
| 93   | Armas e munições,suas partes e acessórios              | 16                                 | 15          | 0       | 89      | 1977     | 0      | 2096    | 2082                               | 15          | 0       | 0     |
| 94   | Moveis,mobiliário médico-cirurgico,colchões,etc.       | 20337                              | 107         | 3       | 267     | 76308    | 0      | 97022   | 90193                              | 4840        | 1989    | 0     |
| 95   | Brinquedos,jogos,artigos p/divert.,esportes,etc.       | 498                                | 10          | 0       | 83      | 732      | 0      | 1323    | 1308                               | 10          | 5       | 0     |
| 96   | Obras diversas   | 1251                               | 105         | 0       | 437     | 3361     | 0      | 5154    | 4629                               | 432         | 93      | 0     |
| 97   | Objetos de arte,de coleção e antiguidades              | 0                                  | 0           | 0       | 1       | 0        | 0      | 1       | 1                                  | 0           | 0       | 0     |
| 99   | Transações especiais                                   | 11789                              | 191         | 256     | 1357312 | 3575287  | 0      | 4944836 | 4256617                            | 671709      | 16509   | 0     |

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Agência Nacional de Transporte Terrestre ( 2007; 2004b), Associação Nacional dos Usuários de Transporte de Carga (2005) e do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio ( 2007).

**ANEXO 12 - Toneladas transportadas por modal para o Restante do Mundo (2003).**

| Cod.         | Descrição do setor produtivo                        | M1<br>(Rod.)    | M2 (Fer.)        | M3<br>(Fluv.)  | M4 (Aér.)     | M5 (marí.)       | M6 (out)    | Total            |
|--------------|---|-----------------|------------------|----------------|---------------|------------------|-------------|------------------|
| 1            | Agropecuária  | 6582763         | 4265176          | 737762         | 2081          | 11056136         | 0           | 22643918         |
| 2            | Extrativa mineral                                   | 3411542         | 98295758         | 1316670        | 48            | 100942543        | 0           | 203966561        |
| 3            | Extração de petróleo, gás e outros                  | 1552004         | 3761175          | 127351         | 2619          | 5339221          | 59          | 10782429         |
| 4            | Minerais não-metálicos                              | 634024          | 42466            | 1992           | 411           | 629065           | 0           | 1307957          |
| 5            | Siderurgia  | 2445266         | 6987189          | 1296           | 1354          | 9194912          | 41          | 18630058         |
| 6            | Metalurgia dos não-ferrosos                         | 205018          | 47972            | 225797         | 351           | 463526           | 0           | 942664           |
| 7            | Outros metalúrgicos                                 | 23780           | 771              | 307            | 621           | 18129            | 1628        | 45236            |
| 8            | Máquinas e tratores                                 | 310654          | 11033            | 744            | 6214          | 236340           | 1483        | 566469           |
| 10           | Material elétrico                                   | 119579          | 10148            | 177            | 3870          | 97657            | 0           | 231431           |
| 11           | Material eletrônico                                 | 6254            | 155              | 91             | 825           | 3599             | 0           | 10924            |
| 12           | Automóveis, caminhões e ônibus                      | 397956          | 4144             | 1662           | 3447          | 283138           | 0           | 690349           |
| 13           | Outros veículos, peças e acessórios                 | 58353           | 1865             | 376            | 33174         | 23718            | 0           | 117485           |
| 14           | Madeira e mobiliário                                | 1703890         | 27064            | 470911         | 571           | 2107235          | 0           | 4309672          |
| 15           | Celulose, papel e gráfica                           | 629818          | 288982           | 11165          | 2374          | 638028           | 0           | 1570367          |
| 16           | Indústria da borracha                               | 185184          | 2694             | 10632          | 570           | 151998           | 0           | 351079           |
| 17           | Elementos químicos (não-petroquímicos)              | 1440256         | 1154371          | 988822         | 494           | 3379949          | 0           | 6963891          |
| 18           | Refino de petróleo e indústria petroquímica         | 9194819         | 502              | 42668          | 17            | 9159179          | 0           | 18397186         |
| 19           | Químicos diversos                                   | 245860          | 16904            | 7707           | 1177          | 154569           | 0           | 426217           |
| 20           | Farmacêuticos e perfumaria                          | 72008           | 1428             | 1487           | 2750          | 45972            | 0           | 123645           |
| 21           | Artigos plásticos                                   | 520119          | 52492            | 41192          | 1389          | 350929           | 119         | 966240           |
| 22           | Indústria têxtil                                    | 239253          | 140              | 1364           | 2230          | 196455           | 0           | 439443           |
| 23           | Artigos de vestuário                                | 8816            | 17               | 24             | 2246          | 3720             | 0           | 14822            |
| 24           | Fabricação de calçados e artigos de couro e peles   | 124005          | 12320            | 2489           | 5614          | 128551           | 0           | 272979           |
| 25           | Indústria do café                                   | 240832          | 679              | 4              | 90            | 214360           | 0           | 455965           |
| 26           | Prod. Benef. de origem vegetal                      | 235699          | 16825            | 10283          | 198           | 253955           | 0           | 516960           |
| 27           | Abate de animais                                    | 2556383         | 126966           | 13829          | 3021          | 2504487          | 0           | 5204686          |
| 28           | Indústria de leite e laticínios                     | 38916           | 61               | 787            | 889           | 33819            | 0           | 74472            |
| 29           | Fabricação de açúcar                                | 9982728         | 1293125          | 19935          | 73            | 11242963         | 0           | 22538824         |
| 30           | Fabricação de óleos vegetais                        | 1774196         | 625250           | 138559         | 129           | 2514544          | 0           | 5052678          |
| 31           | Outros produtos alimentícios ( bebidas e alimentos) | 3564096         | 391256           | 285688         | 1241          | 4139052          | 4           | 8381338          |
| 32           | Indústrias diversas                                 | 283505          | 7573             | 593            | 2579          | 234982           | 0           | 529231           |
| 33           | Serviços industriais de utilidade pública (SIUP)    | 21629           | 52417            | 1775           | 37            | 74410            | 1           | 150269           |
| 34           | Construção Civil                                    | 8255            | 20006            | 677            | 14            | 28399            | 0           | 57351            |
| 35           | Comércio  | 3902810         | 9458191          | 320249         | 6586          | 13426488         | 149         | 27114473         |
| 36           | Transportes   | 1669369         | 4045601          | 136982         | 2817          | 5742982          | 64          | 11597816         |
| 37           | Comunicações  | 326646          | 791604           | 26803          | 551           | 1123731          | 13          | 2269349          |
| 38           | Instituições financeiras                            | 226159          | 548081           | 18558          | 382           | 778034           | 9           | 1571222          |
| 39           | Serviços prestados às famílias                      | 1723297         | 4176291          | 141407         | 2908          | 5928503          | 66          | 11972472         |
| 40           | Serviços prestados às empresas                      | 2906448         | 7043575          | 238492         | 4905          | 9998791          | 111         | 20192322         |
| 41           | Aluguel de imóveis                                  | 0               | 0                | 0              | 0             | 0                | 0           | 0                |
| 42           | Administração pública                               | 450711          | 1092266          | 36984          | 761           | 1550539          | 17          | 3131278          |
| 43           | Serviços privados não-mercantis                     | 0               | 0                | 0              | 0             | 0                | 0           | 0                |
| <b>TOTAL</b> |   | <b>60022901</b> | <b>144674532</b> | <b>5384294</b> | <b>101626</b> | <b>204394612</b> | <b>3763</b> | <b>414581729</b> |

Fonte: Elaboração do autor.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)