

Miguez, Thiago; Freitas, Fabio; Squeff, Gabriel Coelho; Vasconcelos, Lucas Ferraz; Moraes, Thiago

## Working Paper

# Uma proposta metodológica para a estimação da matriz de absorção de investimentos para o período 2000-2009

Texto para Discussão, No. 1977

## Provided in Cooperation with:

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

*Suggested Citation:* Miguez, Thiago; Freitas, Fabio; Squeff, Gabriel Coelho; Vasconcelos, Lucas Ferraz; Moraes, Thiago (2014) : Uma proposta metodológica para a estimação da matriz de absorção de investimentos para o período 2000-2009, Texto para Discussão, No. 1977, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/121565>

### Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

### Terms of use:

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# 1977

TEXTO PARA DISCUSSÃO

**UMA PROPOSTA METODOLÓGICA  
PARA A ESTIMAÇÃO DA MATRIZ DE  
ABSORÇÃO DE INVESTIMENTOS PARA  
O PERÍODO 2000-2009**

**Thiago Miguez  
Fabio Freitas  
Gabriel Coelho Squeff  
Lucas Ferraz Vasconcelos  
Thiago Moraes**

The logo for IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) features the lowercase letters "ipea" in a white, sans-serif font. A bright yellow-green swoosh underline starts under the "i", curves under the "p" and "e", and ends under the "a".

**ipea**



### UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A ESTIMAÇÃO DA MATRIZ DE ABSORÇÃO DE INVESTIMENTOS PARA O PERÍODO 2000-2009

Thiago Miguez\*

Fabio Freitas\*\*

Gabriel Coelho Squeff\*\*\*

Lucas Ferraz Vasconcelos\*\*\*

Thiago Moraes\*\*\*\*

---

\* Economista do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e doutorando do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ).

\*\* Professor associado e pesquisador do Grupo de Indústria e Competitividade do IE/UFRJ.

\*\*\* Técnicos de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas (Dimac) do Ipea.

\*\*\*\* Economista da Petrobras.

## Governo Federal

**Secretaria de Assuntos Estratégicos da  
Presidência da República**  
Ministro Marcelo Côrtes Neri



Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

### **Presidente**

Sergei Suarez Dillon Soares

### **Diretor de Desenvolvimento Institucional**

Luiz Cezar Loureiro de Azeredo

### **Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia**

Daniel Ricardo de Castro Cerqueira

### **Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas**

Cláudio Hamilton Matos dos Santos

### **Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais**

Rogério Boueri Miranda

### **Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

Fernanda De Negri

### **Diretor de Estudos e Políticas Sociais, Substituto**

Carlos Henrique Leite Corseuil

### **Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais**

Renato Coelho Baumann das Neves

### **Chefe de Gabinete**

Bernardo Abreu de Medeiros

### **Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação**

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

## Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2014

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.  
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

# SUMÁRIO

---

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO ..... 7

2 DEFINIÇÃO E ESTRUTURA DA MAI BRASILEIRA ..... 9

3 METODOLOGIA PROPOSTA ..... 12

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 33

REFERÊNCIAS ..... 35

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR ..... 35

ANEXOS ..... 36



## SINOPSE

Este artigo apresenta uma metodologia de estimação dos fluxos de investimento em nível setorial para o Brasil, entre 2000 e 2009, por meio de matrizes de absorção de investimento (MAIs). Foram estimadas MAIs para a economia como um todo e segundo a origem dos produtos (nacional ou importado). Utilizaram-se dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e da Petrobras e adotou-se a classificação do Sistema de Contas Nacionais (SCN) do IBGE. Entre outras aplicações, as MAIs podem ser empregadas na construção de modelos multissetoriais dinâmicos de simulação e no cálculo do estoque de capital e da produtividade multifatorial em nível setorial. No entanto, ressalta-se que tais aplicações não são o objetivo deste trabalho.

**Palavras-chave:** matriz de absorção de investimento; formação bruta de capital fixo; contas nacionais.

## ABSTRACT

This paper presents an estimation of investment flows for Brazil between 2000 and 2009 at the sectoral level through Capital Flow Tables (CFTs). CFTs were estimated for the economy as a whole and according the origin of products (domestic or imported). We use data from MDIC, IBGE, BNDES, Petrobras, and we adopt Brazilian National Accounts classification. Among others, CFTs can be used to elaborate multisectoral dynamic models and to calculate capital stock and multifactor productivity at the sectoral level.

**Keywords:** capital flow table; gross fixed capital formation; national accounts.





## 1 INTRODUÇÃO

A manutenção de uma trajetória de crescimento econômico requer que a expansão da capacidade produtiva seja coerente com o aumento da produção e da demanda. Esta consistência é requerida tanto no nível agregado quanto no setorial. Desse modo, o processo de mudança estrutural é derivado do diferencial de crescimento do produto, da demanda e da capacidade produtiva entre os diversos setores que compõem a estrutura produtiva da economia como um todo.

Nessas circunstâncias, o entendimento do comportamento do investimento setorial é parte essencial da análise deste processo de mudança estrutural. Adicionalmente, como uma parcela significativa das inovações é incorporada em novos ativos de capital fixo, o ritmo de mudança tecnológica depende em grande parte do ritmo de expansão do investimento. Portanto, como a mudança na estrutura produtiva e o ritmo da mudança tecnológica são elementos essenciais do processo de transformação estrutural que caracteriza as trajetórias de desenvolvimento econômico, pode-se concluir que a análise do processo de investimento, nos níveis agregado e setorial, é de grande importância para a investigação do processo de desenvolvimento econômico.

As informações acerca do investimento em capital fixo são geralmente disponibilizadas pelos sistemas estatísticos oficiais. No Brasil, os dados da formação bruta de capital fixo (FBCF) para a economia como um todo e para os grandes setores institucionais são disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000). Porém, como ocorre em vários outros países, inexistem informações acerca da FBCF em nível setorial.

Nesse sentido, o trabalho pretende contribuir para a superação desta lacuna de informação, propondo uma metodologia de estimação do investimento setorial anual por intermédio das chamadas Matrizes de Absorção de Investimento (MAIs).

As MAIs contêm informações sobre a absorção (demanda) de diferentes ativos de capital fixo por parte dos setores da economia. Analogamente ao que ocorre na estimação das matrizes insumo-produto (MIPs), o cálculo das MAIs envolve a estimação de matrizes de absorção de produtos produzidos no país e fora dele. Assim, a base de dados fornecida pelas MAIs permite a análise de impactos do investimento em capital

fixo sobre as importações e, também, a análise da dinâmica do processo de penetração/substituição de importações associado à FBCF na economia brasileira.

Adicionalmente, destacam-se, entre outras, as seguintes aplicações das MAIs: análise de impactos econômicos e de decomposição estrutural com foco no papel do investimento; construção de modelos multissetoriais dinâmicos de simulação e/ou econométricos; análise acurada dos requerimentos de energia e do impacto ambiental associados a medidas de política pública; estimação do estoque de capital no nível setorial; refinamento da análise de produtividade setorial com o cálculo da produtividade do capital e da produtividade multifatorial; construção de matrizes de fluxos tecnológicos permitindo captar a difusão de progresso técnico incorporado em insumos, máquinas e equipamentos e instalações; e análise detalhada dos impactos e do ritmo de difusão das tecnologias de informação e comunicação (TICs).

A primeira proposta para a estimação dessas matrizes para a economia brasileira foi o trabalho de Dweck e Freitas (2009), realizado em um estudo transversal no contexto do projeto de pesquisa *Perspectivas de investimento no Brasil* conduzido pelos Institutos de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ) e da Universidade Estadual de Campinas (IE/UNICAMP) e financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Nesse trabalho, em colaboração com a Coordenação de Contas Nacionais (CONAC) do IBGE, foi elaborada e implantada uma metodologia de construção da MAI para o ano de 2005. Uma segunda proposta para estimação encontra-se registrada em Miguez (2012) e foi elaborada pela equipe do Grupo de Indústria e Competitividade (GIC) da UFRJ envolvido no projeto KLEMS para a América Latina (LA-KLEMS, parte do consórcio World KLEMS), projeto gerido pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal) e financiado no Brasil pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Neste último projeto, realizaram-se as primeiras estimativas das MAIs para o período 2000-2007 e foram feitas as adaptações necessárias para uma reestimação da MAI de 2005, visto que o trabalho original pôde contar com um escopo mais amplo de informações.<sup>1</sup>

---

1. Por exemplo, 2005 é um ano em que há divulgação da MIP, fato que se repete apenas no ano 2000. Somam-se a isso alguns dados que foram obtidos especificamente para o primeiro estudo, mas que não puderam ser obtidos para os demais anos e para este trabalho.

Os objetivos desta pesquisa são: *i)* apresentar novos desenvolvimentos da metodologia de compilação das MAIs; *ii)* estender a base de dados das MAIs para o período 2000-2009; e *iii)* incorporar informações sobre a FBCF da Petrobras. Para atingir esta meta, o artigo está estruturado em mais três seções além desta introdução. A primeira seção apresenta o conceito de MAI e sua estrutura para uma estimação para a economia brasileira. Na segunda seção está detalhada a proposta metodológica de estimação da matriz em suas três versões (importada, nacional e total). Por fim, na última seção, são apresentadas as considerações finais.

## 2 DEFINIÇÃO E ESTRUTURA DA MAI BRASILEIRA

As MAIs podem ser consideradas como um desmembramento ou uma conta satélite da base de dados da MIP. Esta consiste em uma matriz que capta, entre outros, os fluxos de consumo intermediário necessários à produção de cada atividade econômica. É possível, então, representar toda a economia por meio de relações intersetoriais mutuamente dependentes, visto que um setor utiliza insumos produzidos por vários outros setores, ao mesmo tempo em que estes também podem utilizar os produtos fabricados por aquele. A partir desses fluxos é possível estabelecer coeficientes técnicos de produção e matrizes que estimam impactos de variações no valor da produção de uma atividade econômica devido a mudanças em um ou mais componentes da demanda intermediária ou final.

Um dos componentes da demanda final na MIP é o vetor de FBCF, cujas linhas correspondem aos produtos que entram na FBCF da economia, isto é, os ativos de capital fixo. O objetivo da MAI é desagregar esse vetor por setor institucional e, para o setor institucional empresas não financeiras, subdividi-lo em atividades econômicas. Desse modo, a MAI e a MIP são organizadas de modo similar: nas linhas encontram-se os produtos e nas colunas temos setores institucionais ou atividades econômicas demandantes.

A MAI é dividida em duas categorias, segundo a origem dos bens de capital adquiridos: nacional ou importada. A matriz que contempla apenas os produtos de origem nacional é chamada de MAI Oferta Nacional ( $MAI_{ON}$ ); aquela que contempla apenas os produtos importados, de MAI Oferta Importada ( $MAI_{OI}$ ); e aquela que contempla o total investido sem discriminar a origem é denominada MAI Oferta Total ( $MAI_{OT}$ ).

Assim, como as três matrizes possuem a mesma dimensão  $n \times m$ ,<sup>2</sup> sendo  $n$  o total de produtos e  $m$  o total de setores/atividades, elas podem ser relacionadas de acordo com a identidade abaixo:

$$MAI_{OT} = MAI_{ON} + MAI_{OI} \quad (1)$$

Note que esta identidade só é válida quando a  $MAI_{OT}$  é valorada a preços básicos. De fato, os dados da  $MAI_{ON}$  são valorados a preços básicos. Assim, o vetor com os totais por produto obtido na  $MAI_{ON}$  deve ser igual ao vetor de FBCF presente na tabela de oferta e demanda por produtos nacionais que consta na base de dados da MIP. Já os dados da  $MAI_{OI}$  são valorados pelo critério Cost, Insurance and Freight (CIF) (isto é, incluindo os valores de seguros e fretes no valor final dos produtos importados). Esse último critério é equivalente à valoração a preços básicos para produtos nacionais, pois representa o preço ao qual o produto importado está disponível na economia em que ele é absorvido como parte da demanda intermediária ou da demanda final. Dessa maneira, o vetor com os totais por produto obtido na  $MAI_{OI}$  deve ser igual ao vetor de FBCF presente na tabela de oferta e demanda por produtos importados que é parte da base de dados da MIP. Conforme dito anteriormente, a  $MAI_{OT}$  que resulta da soma das  $MAI_{ON}$  e  $MAI_{OI}$  deve estar valorada a preços básicos. Por sua vez, o vetor com os totais por produto obtido da  $MAI_{OT}$  deve ser igual ao vetor que resulta da soma dos vetores de FBCF presentes nas tabelas de oferta e demanda por produtos nacionais e importados, mencionados anteriormente, e que podem ser obtidos na base de dados da MIP. Com isso, como será exposto adiante, os valores estimados da  $MAI_{OT}$ , valorados a preços de consumidor (isto é, incluindo as margens de comércio e transporte e o valor dos impostos sobre produtos), deverão ser convertidos para a valoração a preços básicos para que possam ser relacionados com os valores correspondentes presentes nas  $MAI_{ON}$  e  $MAI_{OI}$ , de acordo com a identidade proposta no texto.

Para as MAIs estimadas para a economia brasileira entre 2000 e 2009, tem-se  $n = 110$  e  $m = 55$ . Nas linhas são utilizados os mesmos produtos que no Sistema de Contas

---

2. Elas também podem ter dimensões  $(n + 1) \times (m + 1)$  se forem incluídos os totais, e não há qualquer restrição para que o caso em que  $n = m$  ocorra.

Nacionais (SCN) – referência 2000 do IBGE.<sup>3</sup> Já com relação às colunas, como será demonstrado na próxima seção, partiu-se inicialmente dos cinco setores institucionais das Contas Econômicas Integradas (CEIs) do IBGE, a saber: empresas não financeiras; empresas financeiras; administração pública; famílias; e instituições sem fins lucrativos a serviço das famílias (ISFLSFs). O setor empresas não financeiras foi desagregado em 51 atividades econômicas compatíveis com o SCN, perfazendo o total de 55 colunas.

No que concerne à estimação dos demais setores institucionais, estabeleceu-se que empresas financeiras corresponde à atividade econômica do SCN Intermediação financeira e seguros, enquanto o setor administração pública agrega as atividades saúde pública, educação pública e administração pública e seguridade social. Já famílias e ISFLSF não foram desagregados em nenhuma atividade econômica.<sup>4</sup>

A tabela 1 é uma representação simplificada da MAI para a economia brasileira. Cada elemento da matriz indica o quanto de determinado produto foi demandado por um setor/atividade para fins de FBCF.<sup>5</sup> Por exemplo, o produto arroz em casca não é utilizado para fins de FBCF, de modo que todos os elementos da linha 1 são nulos. Já o produto máquinas, aparelhos e materiais elétricos contém elementos que compõem a FBCF, assim o elemento (a) representa a demanda por este produto pela atividade agricultura, silvicultura, exploração florestal do setor institucional empresas não financeiras.

A MAI apresenta três totais: *i*) a soma dos elementos em uma mesma linha, que indica o quanto de um determinado produto foi demandado pela economia para FBCF – por exemplo, o elemento (b) da tabela 1 representa o total demandado de máquinas, aparelhos e materiais elétricos na FBCF de toda a economia; *ii*) a soma dos elementos nas colunas, que fornece o quanto foi investido por cada setor – por exemplo, o elemento

---

3. O IBGE trabalha basicamente em dois tipos de classificação de produtos na elaboração das Contas Nacionais e na construção da MIP. A classificação em 293 (SCN 293) produtos é a chamada *classificação de trabalho*, enquanto a classificação em 110 produtos (SCN 110) é a chamada *classificação de divulgação*. Dos 293 produtos do nível de trabalho, 55 entram na FBCF, enquanto no nível de divulgação (110 produtos) dezenove entram na FBCF. A relação completa de produtos que compõem a FBCF, no nível 110 do SCN, encontra-se no quadro B.1 do apêndice B.

4. No quadro A.1 do apêndice A, pode ser encontrada a relação completa dos setores de atividade e dos setores institucionais que constam nas MAIs.

5. Vale destacar que um mesmo produto pode ser usado de diversas maneiras na economia (bem de consumo, bem intermediário ou bem de capital). No caso da elaboração da MAI, como foi dito, apenas é computada a parcela desses produtos que foi utilizada para FBCF.

(c) da tabela 1 indica o montante de investimentos realizado pela atividade agricultura, silvicultura, exploração florestal do setor institucional empresas não financeiras; e *iii*) o total geral, representado por (d), é o total de investimentos realizados pela economia e que pode ser obtido tanto pelo somatório dos investimentos setoriais, quanto pela soma do total da FBCF por produto.

TABELA 1  
Representação simplificada da MAI brasileira

Produtos	Atividade econômica						Demanda final
	Setores institucionais						
	Empresas não financeiras (colunas 1 a 51)		Empresas financeiras (coluna 52)	Administração pública (coluna 53)	Famílias (coluna 54)	ISFLSF (coluna 55)	
	Agricultura, silvicultura, exploração florestal (coluna 1)	Pecuária e pesca (coluna 2)	... Outros serviços (coluna 51)	Intermediação financeira e seguros	Saúde pública, educação pública e administração pública		FBCF
Arroz em casca (linha 1)	0						0
...							
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos (linha 81)	(a)						(b)
...							
Serviço público e seguridade social (linha 110)	0						0
Total do investimento realizado pelo setor/ atividade	(c)						(d)

Fonte: Dweck e Freitas (2009).  
Elaboração dos autores.

### 3 METODOLOGIA PROPOSTA

Conforme já destacado, o objetivo das MAIs é estimar a FBCF pelo lado da demanda. No entanto, parte dos dados utilizados em sua construção é obtida a partir do cálculo do consumo aparente (produção + importação – exportações) dos produtos. Com relação a este último ponto, convém ressaltar que, além da maior disponibilidade de dados referentes ao lado da oferta no Brasil, estes são também de melhor qualidade quando comparados aos de demanda (Dos Santos *et al.*, 2013).

Nesse sentido, para o cálculo da FBCF brasileira, o IBGE elabora sua análise com enfoque, por um lado, nas atividades produtoras dos bens de investimento e, por outro, nos fluxos comerciais destes bens. Com base nessas informações, o IBGE calcula a oferta dos bens de investimento disponível no mercado nacional, correspondente ao somatório dos bens de investimento produzidos que ficam em território nacional (produção *menos* exportações) com a oferta proveniente dos bens de investimento importados, o que resulta no já referido consumo aparente. Feito isso, obtém-se um vetor de FBCF pela chamada ótica da oferta, cujos valores estão associados a produtos classificados pelo IBGE como FBCF. O somatório dos elementos deste vetor resulta no total da FBCF brasileira.

Dados referentes aos valores demandados de bens de investimento, obtidos entre outras fontes em Declarações de Informações Econômico-financeiras de Pessoas Jurídicas (DIPJs), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), Censo Agropecuário, entre outros, são, em grande medida, utilizados para a construção de um vetor de distribuição da FBCF agregada entre os setores institucionais (empresas, famílias, ISFL e governo). Em outras palavras, em função da própria precariedade dos dados brasileiros de demanda pelos bens de investimento, estes não alteram a FBCF total por produto, tampouco seu valor agregado (calculados por meio do consumo aparente), afetando apenas sua distribuição entre os setores demandantes. A proposta neste texto é justamente a construção de uma metodologia que permita distribuir o total da FBCF brasileira, não apenas entre os setores institucionais, mas também entre as atividades econômicas demandantes. Para tanto, serão estimados os valores gastos por parte das atividades econômicas na aquisição de cada um dos produtos classificados como FBCF presentes no SCN e na MIP para a economia brasileira.

O primeiro passo foi obter os vetores de FBCF discriminados pela origem entre nacional e importado. Nas tabelas de recursos e usos (TRUs), existem apenas os vetores de FBCF total a preço de consumidor, discriminados por produto, para o período 2000-2009. Para os anos 2000 e 2005, em que houve divulgação da MIP, há também o vetor de FBCF para a oferta importada e para a oferta nacional.<sup>6</sup> Assim, nos demais anos, não há separação por origem, de modo que foi necessário estimá-la ou obtê-la com

---

6. Os dados das TRUs são valorados a preços ao consumidor, ao passo que as MIPs são valoradas a preços básicos. Esta distinção e suas implicações serão discutidas adiante.



base na atualização das MIPs. Nesse último caso, optou-se pelas atualizações das MIPs propostas por Martinez (2013).

O segundo passo foi definir critérios para a desagregação setorial destes vetores. Para a estimação das MAIs para a economia brasileira no período 2000-2009 é preciso levar em conta a heterogeneidade de fontes de dados que, por vezes, não possuem a agregação ideal para a realização deste estudo e também não estão disponíveis igualmente para todos os anos.<sup>7</sup>

Nesse sentido existem dois vieses básicos: o primeiro deles é o viés de alocação, ou seja, um produto ser indevidamente alocado como demandado por algum setor; o segundo viés é o de ponderação, ou seja, a ponderação utilizada nas estimativas não refletir de maneira satisfatória o peso da demanda setorial pelos produtos em questão. As formas de alocação e ponderação utilizadas dependeram da disponibilidade das informações e, conseqüentemente, variaram segundo a origem e o ano da matriz que estava sendo estimada.

A disponibilidade de dados determina que as primeiras matrizes a serem estimadas sejam a  $MAI_{OI}$  e a  $MAI_{OT}$ . Em seguida, a  $MAI_{ON}$  é obtida por diferença, ou seja, subtraindo a  $MAI^{OI}$  da  $MAI^{OT}$ , como base na relação apresentada na equação (1). No entanto, existe algum grau de incompatibilidade entre os totais dessas duas últimas matrizes, uma vez que são obtidos a partir de distintas fontes de dados. Desse modo, em alguns casos, o total importado é maior que a oferta total, e, em virtude disso, a oferta nacional torna-se negativa. Assim, ajustes posteriores são necessários para eliminar os valores negativos da  $MAI_{ON}$ .

Devido à variedade dos dados utilizados e também a forma como foram manipulados, convém detalhar inicialmente as fontes de dados utilizadas e a estimação dos vetores de investimento. Em seguida, são apresentados os detalhes de estimação de cada matriz.

---

7. Nos casos das pesquisas anuais do IBGE, existem diferenças de um ano para outro quanto a disponibilidade dos dados devido a questões de sigilo e presença de respondentes.

### 3.1 Fonte de dados

Os dados utilizados neste trabalho têm quatro origens: Secretaria de Comércio Exterior (Secex), IBGE,<sup>8</sup> BNDES e Petrobras. Os dados de importação foram encaminhados pelo IBGE, que, por sua vez, os recebeu da Secex. Esses dados vieram listados por produto, segundo a classificação da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) e, portanto, apresentam um alto nível de desagregação, o que facilitou a tarefa de identificação do setor/atividade demandante.<sup>9</sup> O IBGE também encaminhou os dados da FBCF total no seu nível de trabalho, ou seja, na classificação do SCN com 293 produtos, para o período 2000-2009. Destes, 55 são classificados como FBCF, contra apenas dezenove da classificação SCN 110, o que permite maior precisão nas estimações. Além disso, para o período 2005-2009, esses dados continham a distribuição da demanda pelos setores institucionais, uma informação muito valiosa. Para os anos de 2000-2004, essa mesma informação não estava disponível, e, portanto, a matriz de investimento desagregada por setor institucional teve que ser estimada, conforme será visto mais adiante na subseção 3.3.

As pesquisas de disponibilidade pública do IBGE também foram utilizadas. A Pesquisa Industrial Anual de Produto (PIA Produto) oferece uma extensa lista dos diversos produtos fabricados em território nacional. Eles foram classificados pelos autores como passíveis ou não de compor a FBCF e foi utilizado um tradutor para levá-los para a classificação de 293 produtos do nível de trabalho do SCN. Por ser uma pesquisa de caráter amostral, a disponibilidade dos dados varia de ano para ano, segundo a presença e a quantidade de respondentes.<sup>10</sup> Adicionalmente, os dados acerca da FBCF presente nas TRUs e nas CEIs divulgados conjuntamente com o SCN também foram utilizados.

Outra fonte importante de informações diz respeito à linha de financiamento para aquisição de máquinas e equipamentos do BNDES, a Finame. Os dados contêm não apenas os produtos financiados mas também os ramos de atividade que solicitaram o financiamento dos produtos. Ambos, produtos e setores, foram classificados com base em uma nomenclatura própria do BNDES, sendo necessário criar tradutores específicos

---

8. O acesso às informações vindas do IBGE foi viabilizado pela assinatura de um termo de compromisso entre o IBGE e o GIC-IE/UFRJ firmado no contexto dos projetos PIB e LA-KLEMS mencionados anteriormente.

9. Este ponto será mais bem analisado posteriormente.

10. Para serem divulgados, os dados precisam de pelo menos três respondentes para que o sigilo estatístico das empresas não seja violado.

para compatibilizar essa base de dados com as classificações de produtos e setores usadas neste estudo.

Por fim, foi disponibilizado o acesso a informações provenientes de algumas gerências responsáveis pela contratação de bens e serviços na Petrobras. Dada a importância dos investimentos desta companhia na economia brasileira, mais especificamente nas atividades de extração de petróleo e gás e, principalmente, refino de petróleo, os gastos de investimento da Petrobras, bem como a desagregação em alguns produtos, também representaram informações valiosas na construção das MAIs, conforme será apresentado.

Quanto aos tradutores, alguns estão disponíveis publicamente, outros foram disponibilizados para esta pesquisa e alguns tiveram de ser construídos. A tradução dos dados de NCM para a classificação SCN 293 foi encaminhada junto com os dados de importação pelo IBGE. Os dados da PIA Produto são contabilizados na nomenclatura da lista de produtos e serviços industriais (PRODLIST), que foi traduzida indiretamente para a classificação SCN 293, já que a primeira possui algum grau de compatibilidade com a NCM. Também existe um tradutor oficial da classificação SCN 293 Produtos (nível de trabalho) para a classificação SCN 110 Produtos (nível de divulgação). Os dados do Finame/BNDES possuem um grau satisfatório de compatibilidade com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas 1.0 (CNAE 1.0) e com a classificação SCN 293, o que permitiu a construção de um tradutor sem maiores dificuldades.<sup>11</sup>

No caso específico dos gastos da Petrobras, dado o enorme volume de informações decorrentes dos diversos pedidos de contratação de bens e serviços, além da dificuldade de compatibilização da nomenclatura disponibilizada com a CNAE 1.0, nem todos os valores foram passíveis de utilização. Foram extraídos como informação relevante da base de dados da Petrobras apenas os valores totais investidos nos principais segmentos de atuação e de aquisições de alguns produtos, em particular aqueles para os quais a lacuna de informação é maior e a passagem para CNAE é mais evidente.

Para a utilização dos dados da Petrobras foram utilizados alguns conceitos de contabilidade empresarial, mais especificamente referente à separação de gastos nas chamadas classificações OPEX e CAPEX. A primeira remete ao *operational expense*

---

11. A necessidade de trabalhar com a CNAE 1.0 decorre do fato de que o SCN – referência 2000 é baseado nessa classificação.

(despesas operacionais) e se relaciona a gastos contínuos que permitem o funcionamento normal da produção. Já a segunda faz menção ao *capital expense*, (despesas de capital) associado a projetos de investimentos, ou seja, a esforços que visam ampliar a capacidade de produção da empresa. Como o foco deste trabalho está no investimento, restringiu-se o uso dos dados da Petrobras vinculados apenas à classificação CAPEX.

A seguir, serão discutidas as formas pelas quais as diferentes bases de dados foram utilizadas e/ou combinadas para a consolidação das chamadas  $MAI_{OI}$ ,  $MAI_{OT}$  e, por fim,  $MAI_{ON}$ .

### 3.2 Estimação da $MAI_{OI}$

A  $MAI_{OI}$  expressa a importação de cada um dos produtos classificados como FBCF pelos diversos setores da economia. Os dados iniciais disponibilizados pelo IBGE dizem respeito ao valor, em unidades de real e em termos do critério R\$ CIF, do total dos produtos importados anualmente. Além disso, estas informações já se encontravam previamente classificadas pelo IBGE dentro de seis categorias de uso, entre as quais se encontrava a classificação “bens de capital”.<sup>12</sup> Uma revisão crítica dessa classificação foi feita, já que alguns produtos não considerados pelos autores como sendo bens de capital foram inicialmente classificados como tal e outros produtos não classificados previamente pelo IBGE como bens de capital deveriam ter sido assim categorizados. A menção a esta alteração é importante porque muda a composição de bens de capital importados pela economia e, conseqüentemente, o peso dos bens de capital no total das importações. A alteração do número de produtos catalogados como bens de capital está registrada na tabela 2.

Desse modo, os totais anuais são de cerca de 1.300 a 1.450 produtos classificados como bens de capital (dependendo do ano), organizados segundo a NCM. Como essa nomenclatura sofre algumas alterações ao longo dos anos, em função do surgimento ou da extinção de alguns códigos, os dados foram empilhados para que uma nova lista com todos os códigos presentes durante o período em questão fosse obtida. O resultado final dessa etapa foi uma lista com 1.764 produtos que foram classificados como bens de capital dentro do período 2000-2009.

---

12. As demais categorias são: bens de consumo duráveis, bens de consumo semiduráveis, bens de consumo não duráveis, bens intermediários e bens não especificados em outra categoria.

TABELA 2

**Produtos classificados como bens de capital antes e após a revisão crítica e a participação no total das importações (2000-2009)<sup>1</sup>**

Ano	Número de produtos classificados previamente como bens de capital	Número de produtos classificados posteriormente como bens de capital
2000	1.339 (17,3)	1.358 (18,3)
2001	1.324 (19,4)	1.345 (20,5)
2002	1.326 (17,8)	1.346 (18,4)
2003	1.294 (14,9)	1.313 (15,1)
2004	1.339 (12,7)	1.358 (12,7)
2005	1.348 (13,6)	1.380 (14,1)
2006	1.360 (13,9)	1.380 (15,4)
2007	1.435 (14,3)	1.452 (16,0)
2008	1.338 (14,8)	1.356 (17,1)
2009	1.338 (17,0)	1.352 (20,4)

Fonte: IBGE (coluna do meio) e revisão dos autores (coluna da direita).

Nota: <sup>1</sup> Produto em números absolutos; valores percentuais entre parênteses.

De posse da lista geral de bens de capital importados, o passo seguinte foi determinar a destinação desses produtos. Para tanto, eles foram classificados inicialmente como de uso geral ou específico. Os produtos de uso específico são aqueles que puderam ser destinados para um conjunto bastante restrito de atividades (muitas vezes uma única), de acordo com a própria descrição do código NCM ou a descrição do produto traduzido para a classificação SCN 293. Os produtos de uso geral são aqueles cuja identificação das atividades demandantes, a partir dos dois critérios anteriores, não é imediata. Vale ressaltar que existe um subconjunto dos produtos de uso geral que são aqueles demandados por todas as atividades (por exemplo, móveis e computadores pessoais). Para outro subconjunto a estimativa de destinação foi realizada por um processo chamado *classificação negativa*, que consiste na indicação de quais setores/atividades *não* demandam tais produtos.<sup>13</sup> O resultado é uma matriz de destinação dos produtos para as atividades com valores um para os demandantes e zero para os não demandantes. A tabela 3 é um extrato selecionado dessa matriz.

13. Este é o primeiro viés mencionado no início da seção, o de alocação.

TABELA 3  
**Extrato da matriz de destinação**

Produtos selecionados	Setores institucionais/atividades econômicas selecionadas		
	Empresas não financeiras		Administração pública
	Pecuária e pesca	Serviços prestados às empresas	Administração pública e seguridade social
Cavalos reprodutores de raça pura	1	0	0
Revólveres e pistolas	0	1	1
Móveis de madeira para escritórios	1	1	1

Elaboração dos autores.

Os itens da tabela 3 assinalados com o número “1” indicam que a atividade seria um usuário daquele produto como parte de sua FBCF, enquanto o número “0” indica que a atividade não é um possível demandante. Assim, pode-se observar que apenas a atividade pecuária e pesca do setor institucional empresas não financeiras demanda o produto: cavalos reprodutores de raça pura como FBCF (produto de uso específico), enquanto a importação de revólveres e pistolas seria feita pelas atividades serviços prestados às empresas, (na qual a segurança privada está enquadrada), do setor institucional empresas não financeiras, e também pela atividade administração pública e seguridade social, do setor institucional administração pública<sup>14</sup> (nos quais se enquadram as atividades de segurança pública e defesa nacional) (produto de uso específico). Já o produto móveis de madeira para escritórios é de uso geral, demandado por todas as atividades dos setores empresas não financeiras, empresas financeiras e administração pública. Apesar de bastante simplificado, já que o número de atividades e produtos está reduzido, este extrato é suficiente para a compreensão do processo, bastando replicar a mesma lógica em todos os produtos, e considerando todas as atividades.<sup>15</sup>

A definição da classificação negativa foi feita de diversas maneiras, entre estas: *i)* por indicação de especialistas; *ii)* por busca de informações técnicas e de uso dos produtos; e *iii)* por proximidade de uso com produtos já classificados.

14. É importante lembrar que o setor institucional administração pública agrega as atividades: saúde pública, educação pública e administração pública e seguridade social (coluna 53 da MAI).

15. Esta classificação é realizada levando-se em conta as possibilidades de uso dos produtos, mas o fato de um setor utilizar certo produto listado não significa *necessariamente* que o mesmo seja importado por ele. Porém, como este é um problema de difícil solução sem o acesso a dados bastante específicos (e, sobretudo, restritos), optou-se pela adoção desse processo de “classificação negativa”.

Com a destinação inicial dos produtos pronta, a próxima etapa foi definir uma regra de ponderação para distribuir o valor total importado de cada produto entre as atividades selecionadas. Para tanto, foi utilizado o Valor Bruto da Produção (VBP)<sup>16</sup> de cada atividade. A hipótese subjacente a esta ponderação é que há uma relação positiva e proporcional entre o total produzido de um determinado produto e os meios necessários para sua produção (sejam bens de capital, sejam bens intermediários). Sendo assim, quanto maior o nível de produção, mais insumos e equipamentos serão necessários.

O próximo passo foi multiplicar cada coluna da matriz de destinação pelo VBP das atividades correspondentes. Utilizando como exemplo o ano de 2007, quando os VBPs das atividades pecuária e pesca, serviços prestados às empresas e administração pública e seguridade social foram, respectivamente, R\$ 81.889 milhões, R\$ 181.703 milhões e R\$ 360.538 milhões (tabela 4).

TABELA 4

**Extrato da multiplicação da matriz de destinação pelos VBPs das atividades**

(Em R\$ milhões)

Produtos selecionados	Setores institucionais/atividades econômicas selecionadas		
	Empresas não financeiras		Administração pública
	Pecuária e pesca	Serviços prestados às empresas	Administração pública e seguridade social
Cavalos reprodutores de raça pura	81.889	0	0
Revólveres e pistolas	0	181.703	360.538
Móveis de madeira para escritórios	81.889	181.703	360.538

Elaboração dos autores.

O passo seguinte foi utilizar a matriz anterior para criar uma matriz de ponderações, de modo que as atividades que possuem maior VBP devem ser aquelas que importam mais do respectivo produto. Para isso, é feita a participação relativa na linha, ou seja, cada elemento é dividido pela soma da sua respectiva linha. Um extrato dessa matriz segue na tabela 5.

16. De acordo com Feijó *et al.* (2008, p. 20), VBP é "o valor dos bens produzidos no período [por cada setor/atividade], independentemente de terem sido vendidos ou estocados". Esse dado possui a vantagem de ser oficial e estar disponível para todos os setores/atividades e para o período 2000-2009.

**TABELA 5**  
**Extrato da matriz de ponderações**

(Em %)

Produtos selecionados	Setores institucionais/atividades econômicas selecionadas		
	Empresas não financeiras		Administração pública
	Pecuária e pesca	Serviços prestados às empresas	Administração pública e seguridade social
Cavalos reprodutores de raça pura	100,00	0	0
Revólveres e pistolas	0	33,50	66,50
Móveis de madeira para escritórios	1,77	3,93	7,80

Elaboração dos autores.

Na matriz de ponderações, a soma das linhas é igual a 100%,<sup>17</sup> portanto, o passo seguinte é distribuir o valor importado por NCM, segundo os elementos dessa matriz. Desse modo, o resultado parcial é uma  $MAI_{OI}$  para cada ano contendo entre 1.300 e 1.450 linhas, relativas aos produtos classificados por NCM, e 55 colunas equivalentes às atividades econômicas dos setores empresas não financeiras, empresas financeiras e administração pública. Vale a pena chamar atenção para o fato de que a matriz resultante se encontra em um nível de desagregação muito superior àquele pretendido como resultado final (classificação SCN 110), em função da utilização dos dados de importação com base na NCM. Para compatibilizar os dados, utilizou-se um tradutor NCM-SCN 110 que foi construído a partir dos tradutores enviados pelo IBGE (NCM-SCN 293 e SCN 293-SCN 110).

Com a aplicação dos tradutores, obteve-se como resultado uma matriz com 110 produtos nas linhas distribuídos entre as 55 atividades demandantes. No entanto, vale salientar que os dados de importação utilizados para se chegar a esse resultado dizem respeito à demanda total por NCM dos produtos listados como passíveis de serem empregados como bens de capital. No entanto, alguns destes podem ser utilizados para diferentes fins, como bens de capital, bens intermediários, bens de consumo etc. Ou seja, um mesmo produto pode ser enquadrado em diferentes categorias de uso. Isso faz com que as somas das linhas dessas matrizes não sejam as mesmas que existem no vetor de importações de produtos da FBCF presentes na base de dados da MIP. Para tornar o resultado compatível com esta última base de dados, foi utilizada a estrutura

17. Note que no caso da linha móveis de madeira para escritórios, a soma dos três elementos não é igual a 100%, pois, como foi visto, este é um produto de uso geral, e os demais setores demandantes estão omitidos.



de destinação obtida a partir da matriz resultante da etapa anterior pela divisão dos elementos de uma linha pelo valor total da linha. De posse desta matriz, cada uma de suas linhas foi multiplicada pelos elementos correspondentes do vetor de importações de produtos da FBCF presentes na base de dados da MIP. Para os anos de 2000 e 2005, foram usados os vetores provenientes das bases de dados da MIP compiladas pelo IBGE para os anos de 2000 e 2005. Nos demais anos, 2001-2004 e 2006-2009, foram usados os vetores de importações de produtos da FBCF das bases de dados da MIP estimadas por Martinez (2013).

Para se chegar ao resultado final ainda é necessário, entretanto, um último ajuste, que diz respeito ao fato de que a distribuição setorial não está completa, já que não estão incluídos os setores institucionais famílias e ISFLSF. A razão disso é que a contabilização do VBP de tais setores não reflete as mesmas características de produção (ou de mercado) das atividades econômicas, sendo, portanto, difícil estabelecer uma relação entre o investimento e o VBP. Logo, foi necessário estimar, por um método alternativo, os vetores de FBCF de produtos importados destes setores institucionais.

O primeiro passo foi calcular os coeficientes de importação da FBCF por produto a partir da razão entre o total importado de um determinado produto como FBCF e sua oferta total como FBCF a preços do consumidor. Novamente, os coeficientes de importação de produtos da FBCF utilizados para os anos de 2000 e 2005 foram aqueles calculados a partir das bases de dados da MIP compiladas pelo IBGE. Já para os anos de 2001-2004 e 2006-2009, foram usadas as estimativas destes coeficientes presentes em Martinez (2013). Os coeficientes obtidos foram então multiplicados pelo valor da FBCF total das famílias e ISLFSF produto a produto.<sup>18</sup> Desse modo, foi adotada a hipótese simplificadora de que esses dois setores possuem o mesmo coeficiente de importação médio por produto.<sup>19</sup> Essa escolha decorreu da ausência de dados específicos para esses dois setores.

---

18. Essas informações estão disponíveis nos vetores de demanda por FBCF desagregados por setor institucional encaminhados pelo IBGE.

19. Apesar de famílias e ISLFSF provavelmente possuírem uma taxa média de importação inferior à da economia na maior parte dos produtos, como estes setores institucionais demandam poucos produtos importados, a utilização da taxa média de importação da economia não gera grandes distorções.

Portanto, o resultado agora é uma matriz com 110 linhas e 55 colunas para cada ano. Nas linhas, há os 110 produtos da classificação SCN 110, dos quais dezenove compõem a FBCF. Nas colunas há 51 atividades econômicas, correspondentes ao setor institucional empresas não financeiras, uma coluna para a atividade Intermediação financeira e seguros, que corresponde ao setor institucional empresas financeiras, uma coluna para as atividades de saúde pública, educação pública e administração pública e seguridade social, correspondente ao setor institucional administração pública, uma coluna para o setor institucional famílias e uma última coluna para o setor institucional IFSLSE.

### 3.3 Estimação da $MAI_{OT}$

O ponto de partida na estimação das  $MAI_{OT}$  foram os vetores de FBCF por produto no SCN 293 – disponibilizados pelo IBGE – para o período 2000-2009. Destes produtos, 55 podem ser classificados/utilizados como bens de capital. Também foram disponibilizados para os anos de 2005 até 2009 esses mesmos vetores, mas com a demanda desagregada para os cinco setores institucionais. Portanto, o primeiro passo foi estimar esses mesmos vetores para os anos de 2000 até 2004. A razão da escolha desse ponto como primeiro passo é que, com a demanda dos cinco setores institucionais definida, restaria apenas estabelecer a estrutura de ponderação para as 51 atividades que compõem o setor institucional empresas não financeiras.

A referência para estimar a demanda por setor institucional dos anos de 2000 até 2004 foram os dados para o ano de 2005. Esse ano foi considerado como *benchmark*, e sua estrutura, do ponto de vista da alocação dos produtos e da proporção das linhas, foi replicada para os anos anteriores. No entanto, independentemente de como essa estrutura é replicada (pela proporção das linhas ou colunas), gera-se um descompasso entre as somas das linhas e das colunas que passam a não ser idênticas, sendo necessário então algum tipo de ajuste que equalize as mesmas.

Observando-se os dados de demanda pelos setores institucionais é possível notar que alguns produtos foram destinados inteiramente para apenas um único setor institucional e, nesse caso, essa proporção (100%) é mantida sem prejuízo para a equalização das somas, razão pela qual esses produtos são separados dos demais para fins de interpolação. A distribuição dos demais produtos (aqueles classificados como destinados para mais de

um setor institucional) é ajustada pelo método RAS, que é um algoritmo computacional que aplica um método de interpolação biproporcional e distribui os elementos pelos elementos totais da matriz, a partir de algumas restrições preestabelecidas.

Este método foi aplicado separadamente para os produtos classificados nas rubricas máquinas e equipamentos e outros da FBCF, pois estes totais são divulgados regularmente pelo IBGE, desagregados pelos setores institucionais, permitindo assim uma precisão maior nas estimações. Os produtos edificações e outros produtos da construção da classificação SCN 293 não passaram por este processo. A razão é que esses dois produtos serão tratados como um só na rubrica construção, e sua demanda desagregada por setor institucional é um dado já conhecido.

O objetivo do método RAS é que os elementos que forem preenchidos respeitem simultaneamente o investimento por produto (total das linhas), dos setores institucionais (total das colunas). Com a utilização desse conjunto de restrições, o método RAS conseguiu convergir para uma estimativa satisfatória, na qual a diferença entre os totais estimados e os totais por linha e por produto originais foi desprezível.

Com o vetor de demanda de produtos da FBCF por setor institucional pronto é preciso então desagregar os setores institucionais para que a matriz obtida tenha a mesma dimensão especificada na seção 2 para a  $MAI_{OI}$ . Mas, conforme mencionado anteriormente, apenas o setor institucional empresas não financeiras precisa ser desagregado, já que o resultado final proposto é composto pelas suas 51 atividades acrescidas dos outros quatro setores institucionais.

No entanto, no que tange à ponderação para distribuição da demanda entre os setores, o processo de desagregação pode ser um pouco mais refinado do que no caso da  $MAI_{OI}$ . Isso é possível graças à presença de outras fontes de informação para elaboração de ponderações além daquelas usadas na compilação desta última matriz.

Inicialmente, a matriz foi preenchida com os valores, informados pelo IBGE, dos produtos que são de uso específico e, portanto, puderam ser alocados para uma única atividade. É o caso, por exemplo, do produto equipamentos para prospecção e extração de petróleo. Ainda que possam existir produtos nessa categoria que sejam demandados por empresas de outras atividades além de petróleo, essa demanda provavelmente será

residual, por isso, ela foi inteiramente destinada a uma única atividade, no caso petróleo e gás natural. Outros exemplos de produtos com alocação única dizem respeito aos agropecuários, como bovinos vivos e suínos vivos, destinados à atividade pecuária e pesca, e outros produtos da lavoura permanente, associados à atividade agricultura, silvicultura e exploração florestal.

Na sequência, foram incorporadas as informações referentes aos totais dos investimentos anuais da Petrobras nas atividades de extração e refino em cada ano. No caso da extração, para estimar o investimento total do setor de petróleo e gás natural utilizam-se as participações da Petrobras na produção total de barris de petróleo e gás ao longo da última década, série informada pela Agência Nacional do Petróleo (ANP). Se, no início da década, a Petrobras era responsável por 99,2% da produção total de petróleo e gás, em 2009, este percentual já havia caído para 95,6%. Portanto, dividindo o valor do investimento da Petrobras em extração de petróleo e gás por estes percentuais anuais, estima-se o investimento total da atividade petróleo e gás natural.

No caso do investimento da atividade refino de petróleo e coque, a introdução na matriz dos dados informados pela Petrobras foi direta. Na medida em que a Petrobras detém de fato (e não de direito) praticamente o monopólio das atividades de refino no país,<sup>20</sup> é possível extrapolar os valores de investimento da companhia como correspondente ao investimento da atividade econômica como um todo. Dessa forma, adotou-se o mesmo procedimento anterior, fixando o valor total investido como o somatório da coluna referente à atividade de refino.

No que diz respeito aos investimentos em níveis mais desagregados, tanto das atividades de extração quanto de refino, foram utilizados apenas os valores cuja compatibilização com o nível de trabalho do IBGE foi viável, quais sejam: construção (agregação de edificações e outros produtos da construção e serviços de arquitetura, engenharia e outros).<sup>21</sup> Convém ressaltar que as informações sobre aquisição destes produtos como FBCF pelas atividades econômicas são precárias, em quantidade e qualidade inferior às informações sobre a aquisição de outros bens de capital industriais,

---

20. Atualmente, existe apenas uma única refinaria no país fora dos domínios da Petrobras, a Refinaria de Manguinhos, localizada no Rio de Janeiro.

21. Nesse caso, os gastos utilizados, encontrados na base disponibilizada pela Petrobras, referem-se aos serviços de geologia e geofísica, além de serviços técnicos de engenharia.

conforme será apresentado a seguir. Nesse sentido, também fixou-se o valor informado pela Petrobras na aquisição destes produtos nas células específicas das MAIs referentes às colunas: petróleo e gás natural e refino de petróleo e coque.<sup>22</sup>

É importante observar que os valores desagregados dos investimentos da Petrobras só foram disponibilizados de 2005 em diante. Isso porque o atual sistema de contabilidade usado pela companhia foi implantado em meados de 2004. Dessa forma, de 2000 a 2004 houve acesso apenas ao total do investimento. Para a estimativa dos valores dos dois produtos referidos acima na primeira metade da década foi utilizado o peso relativo destes no investimento total calculado para o ano de 2005.

Em síntese, na primeira etapa de preenchimento das MAIs foram fixados alguns valores nos quais não será efetuado nenhum outro tipo de ajuste posterior: os próprios valores de produtos informados pelo IBGE nos quais foram identificados destinação única, total do investimento das atividades petróleo e gás natural e refino de petróleo e coque, bem como investimentos nos produtos construção e serviços de arquitetura, engenharia e outros destas duas atividades.

Para a sequência da estimação das MAIs, foram usados os dados da PIA Produto, do Finame/BNDES e, novamente, da classificação negativa ponderada pelo VBP. Sendo assim, há um total de cinco critérios para a estimação da  $MAI_{OT}$ , conforme indicado no quadro 1.

Os produtos assinalados com PIA Produto são aqueles cujo detalhamento em um nível satisfatório para o presente estudo pode ser facilmente obtido pela classificação PRODLIST, por exemplo, os produtos classificados como equipamentos para indústria alimentar, bebida e fumo na classificação SCN 293. Nesse caso, a listagem mais desagregada da PIA Produto em PRODLIST a oito dígitos permite a identificação de produtos que são voltados à atividade alimentos e bebidas e de produtos que são voltados à atividade produtos do fumo. Para a estimação das ponderações foi feito um processo análogo ao da  $MAI_{OT}$ : *i*) classificação negativa no nível da PRODLIST; *ii*) distribuição de valores

---

22. A subtração do investimento total dos setores petróleo e gás natural e refino de petróleo e coque dos gastos com os produtos edificações e outros produtos da construção e serviços de arquitetura, engenharia e outros resulta exatamente no valor do investimento em bens de capital industriais. O rateio deste valor entre os demais produtos da matriz se baseou nos demais critérios utilizados no trabalho como Destinação única, PIA Produto, Finame e Classificação negativa/VBP, apresentados a seguir.

ponderados pelo VBP, a partir da classificação negativa; e *iii*) distribuição dos valores da PIA Produto, segundo essa ponderação. Vale destacar que todo esse processo foi feito com 55 atividades, ou seja, as 51 atividades do setor empresas não financeiras, a atividade que compõe o setor empresas financeiras e as três atividades que compõem o setor administração pública. A razão para tal é que os produtos listados na PIA podem ser demandados por todas essas atividades e, portanto, elas não poderiam ser ignoradas no cálculo da ponderação. O resultado foi, então, uma MAI PIA Produto desagregada na classificação PRODLIST e com 55 atividades. O passo seguinte foi traduzi-la para a classificação SCN 293 e relativizar os valores encontrados sem contabilizar as partes referentes aos setores empresas financeiras e administração pública. A estrutura resultante foi utilizada como ponderação nos produtos selecionados.

Os dados disponibilizados pelo BNDES referentes ao Finame foram importantes porque esta linha constitui uma importante fonte de financiamento de longo prazo para aquisição de máquinas e equipamentos no Brasil, inclusive respondendo por uma parcela significativa da FBCF de alguns produtos. Além disso, os dados dizem respeito tanto aos ofertantes como aos demandantes. Os dados foram disponibilizados em uma classificação própria, mas com um alto grau de compatibilidade com o SCN 293 e a CNAE 1.0, de modo que o processo de tradução pode ser realizado sem maiores dificuldades. Os produtos ponderados pelo Finame foram aqueles que, a despeito de parecerem de uso geral, dizem respeito a agregações de produtos bastante heterogêneos, ou seja, são aparentemente gerais na classificação SCN 293, mas os produtos que os compõem não são de uso tão geral (como máquinas-ferramentas). Além disso, eles foram utilizados nos casos em que o Finame financia parcela significativa daquele produto como parte da FBCF (como caminhões e ônibus). Vale destacar que estas informações estavam disponíveis apenas para o período 2003-2009. Assim, nos anos em que os dados do Finame não estavam disponíveis foi utilizada a PIA Produto, usando o procedimento descrito anteriormente.

Vale ressaltar, ainda, que tanto a PIA Produto como o Finame/BNDES fornecem informações relativas a produtos de origem nacional. Todavia, a ausência de um vetor de FBCF nacional no nível de trabalho do IBGE<sup>23</sup> inviabiliza o uso desses dados do melhor modo possível, que seria na estimação de uma  $MAI_{ON}$  (oferta nacional). De todo modo,

---

23. Um vetor de FBCF de produtos importados no nível de trabalho também seria útil, pois o vetor nacional poderia ser obtido por diferença entre este e o total.

como ambos são fontes importantes, optou-se pela sua utilização na  $MAI_{OT}$ , uma vez que permite uma sofisticação maior da estimação em vez de um simples processo de classificação negativa com distribuição pelo VBP.

No caso dos produtos associados com a classificação negativa/VBP, foi adotado o mesmo procedimento da  $MAI_{OT}$ . Assim, em primeiro lugar, foi feita a classificação negativa que deu origem a uma matriz de destinação. Na sequência, com base no vetor de VBP por atividade e na matriz de destinação foi criada uma matriz de ponderações baseada no VBP das atividades. Finalmente, esta matriz de ponderações foi multiplicada pelo vetor de FBCF para que seja obtida a estimativa dos valores correspondentes na  $MAI_{OT}$ . O critério de classificação negativa foi utilizado quando os produtos eram de uso geral e passíveis de demanda por muitas atividades.

Feito isto, voltou-se ao restante do investimento das atividades petróleo e gás e refino de petróleo e coque (líquido dos gastos em construção e serviços de arquitetura, engenheiros e outros), isto é, direcionado à aquisição dos bens de capital industriais. A ideia é distribuir este valor residual entre estes bens. Para tanto, foram utilizados os valores inicialmente calculados com a metodologia descrita para a definição de uma estrutura de ponderação de aquisição dos bens (deixando de fora os gastos em construção e serviços de arquitetura, engenharia e outros), por sua vez, aplicada aos valores restantes dos investimentos. Estimam-se, portanto, todos os produtos demandados pelas atividades de atuação da Petrobras, cujos valores passam a ser fixados.

Realizados estes ajustes, foram subtraídos do total de cada produto informado pelo IBGE os valores que não podem ser alterados, quais sejam, todos os produtos de FBCF das atividades petróleo e gás natural e refino de petróleo e coque. Ficam também de fora dos novos ajustes todos aqueles cujo critério escolhido foi o de destinação única. Esses valores líquidos são então rateados seguindo a estrutura de ponderação baseada nos valores originalmente estimados por meio dos critérios descritos acima, deixando obviamente os valores fixos de fora do cálculo desta estrutura.

No caso do produto construção, introduziu-se um critério adicional, além dos já mencionados. Nenhuma das pesquisas utilizadas contempla esse produto para a distribuição deste restante entre as demais atividades. Como tentativa de estimação inicial foram usados os dados de aquisição e melhoria em terrenos e edificações das

pesquisas PIA Empresa, Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC), Pesquisa Anual de Comércio (PAC) e Pesquisa Anual de Serviços (PAS).

No entanto, essas pesquisas não cobrem todos os setores e não estão disponíveis para todos os anos. No estudo original, Dweck e Freitas (2009) puderam contar com dados da DIPJ para distribuir esses produtos. Ao analisar as proporções da MAI para o ano de 2005 de Dweck e Freitas (2009) e os resultados parciais obtidos com as pesquisas citadas anteriormente, constatou-se que não havia um grande distanciamento entre ambos. Deste modo, optou-se por replicar as proporções da MAI de 2005 como um *benchmark* para os demais anos. Subtraindo do valor total deste produto a parte referente às atividades petróleo e gás natural e refino de petróleo e coque e recalculando as proporções da MAI de 2005 (excluindo as referidas atividades), rateou-se o valor residual deste produto entre as demais atividades compostas pelas empresas não financeiras. De todo modo, é importante registrar as lacunas ainda significativas no que tange à distribuição do valor deste importante produto que compõe o investimento brasileiro entre as atividades que o demandam.

Em suma, os dados disponíveis permitiram seis possibilidades para realizar a desagregação do vetor total de FBCF do setor institucional empresas não financeiras: *i*) produtos específicos que foram classificados como destinação única; *ii*) investimentos da Petrobras; *iii*) classificação negativa ponderada pelo VBP; *iv*) PIA Produto; *v*) Finame; e *vi*) MAI *benchmark* de 2005. O quadro 1 registra qual destes critérios foi usado para cada um dos produtos no nível de trabalho SCN 293 para a estimação da  $MAI_{OT}$ .

Com a estrutura de ponderação na classificação SCN 293 pronta, os valores foram distribuídos e uma  $MAI_{OT}$  nessa agregação foi obtida, sendo então agregada para o nível de divulgação SCN 110. O resultado final foi, portanto, uma matriz com as mesmas dimensões e especificações da  $MAI_{OI}$ : 110 linhas (produtos), dos quais dezenove compõem a FBCF, e 55 colunas, das quais 51 constituem o setor institucional empresas não financeiras e as outras quatro equivalem aos setores institucionais: empresas financeiras, administração pública, famílias e ISFLSF. Cumpre registrar, por fim, que esta matriz é valorada a preços do consumidor, já que os vetores de FBCF por setor institucional que foram usados na sua estimação estão valorados por este critério.



## QUADRO 1

**Crêterios utilizados para a estimatão da MAI<sub>OT</sub> para cada um dos produtos que entram na FBCF no nvel de trabalho SCN 293**

Descrião produto classificaço 293	Crêterio
Outros produtos da lavoura permanente	Destinaço única
Bovinos vivos	Destinaço única
Outros animais vivos, produtos de origem animal, caça e serviços	Destinaço única
Suínos vivos	Destinaço única
Outros produtos da exploraço florestal e silvicultura e serviços	Destinaço única
Embalagens de madeira e artefatos de tanoaria	Classificaço negativa/VBP
Estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada	Classificaço negativa/VBP
Embalagens metálicas	Classificaço negativa/VBP
Outros produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos	PIA Produto
Tanques, caldeiras e reservatórios metálicos	Finame
Motores, bombas e compressores	PIA Produto
Fornos e estufas industriais	PIA Produto
Equipamentos para elevaço de cargas e pessoas	Classificaço negativa/VBP
Aparelhos de refrigeraço e ventilaço de uso industrial	PIA Produto
Aparelhos de ar condicionado	Classificaço negativa/VBP
Máquinas-ferramentas	Finame
Equipamentos para prospecco e extraço de petróleo	Destinaço única
Equipamentos para extraço mineral e construçõ	Finame
Equipamentos de terraplanagem e pavimentaçõ	Classificaço negativa/VBP
Máquinas para indústria metalúrgica	Classificaço negativa/VBP
Equipamentos para indústrias alimentar, de bebidas e fumo	PIA Produto
Equipamentos para indústria têxtil	Destinaço única
Equipamentos para indústrias do vestuário, couro e calçados	PIA Produto
Equipamentos para indústrias de celulose e papel e papelão	Destinaço única
Outras máquinas e equipamentos	Finame
Máquinas e equipamentos agrícolas	Destinaço única
Tratores agrícolas	Destinaço única
Armas de fogo e equipamentos bélicos	Destinaço única
Eletrdomésticos	Classificaço negativa/VBP
Máquinas e equipamentos para escritório, automaçõ gerencial e comercial	Classificaço negativa/VBP
Computadores pessoais	Classificaço negativa/VBP
Máquinas eletrônicas para tratamento de informações	Classificaço negativa/VBP
Geradores, transformadores e motores elétricos	Classificaço negativa/VBP
Outros produtos e equipamentos de material elétrico	Classificaço negativa/VBP
Equipamentos para rádio, televisõ e estaço telefônicas	PIA Produto
Aparelhos telefônicos, sistema de intercomunicaço e semelhantes	Classificaço negativa/VBP
Aparelhos de recepço de rádio, televisõ som e vídeo	PIA Produto
Aparelhos/instrumentos para uso médico-hospitalar e odontológico	Destinaço única

(Continua)

(Continuação)

Descrição produto classificação 293	Critério
Aparelhos, instrumentos e material óptico, fotográfico e cinematográfico	PIA Produto
Automóveis, camionetas e utilitários	PIA Produto
Caminhões e ônibus	Finame
Embarcações	PIA Produto
Veículos ferroviários	Destinação única
Aeronaves	PIA Produto
Motocicletas	Destinação única
Bicicletas e outros equipamentos de transporte	Destinação única
Móveis	Classificação negativa/VBP
Colchões	Destinação única
Instrumento musical, artigo esportivo, brinquedo e jogos	Destinação única
Outros produtos das indústrias diversas	Classificação negativa/VBP
Edificações e outros produtos da construção	Petrobras/MAI <i>benchmark</i> (2005)
Incorporação de imóveis	Classificação negativa/VBP
Serviços de arquitetura, engenharia e outros	Petrobras/classificação negativa/VBP

Elaboração dos autores.

### 3.4 Metodologia de estimção da $MAI_{ON}$

A  $MAI_{ON}$  representa a distribuição setorial do investimento em capital fixo, cuja origem dos produtos que compõem a FBCF é nacional. Em princípio, como pode ser constatado a partir da equação (1), a  $MAI_{ON}$  pode ser obtida pela diferença entre a  $MAI_{OT}$  e a  $MAI_{OI}$ . No entanto, como visto anteriormente, a equação (1) só é válida se a  $MAI_{OT}$  for valorada a preços básicos. Já a  $MAI_{OT}$  resultante do procedimento de estimção descrito na subseção anterior é valorada a preços de consumidor. Desse modo, para ser possível o uso da equação (1) no cálculo da  $MAI_{ON}$ , é necessária a transformação da  $MAI_{OT}$  a preços do consumidor para preços básicos.<sup>24</sup> Para tanto, a  $MAI_{OT}$  a preços de consumidor foi transformada numa matriz com a estrutura de destinação presente nesta matriz dividindo-se todas as linhas da  $MAI_{OT}$  pelo total do produto correspondente. Cada linha da matriz com a estrutura de destinação da  $MAI_{OT}$  é multiplicada pelos elementos do vetor com os totais (nacional mais importado) de FBCF a preços básicos calculados por Martinez (2013). Deste procedimento resulta uma primeira estimativa da  $MAI_{OT}$  a preços básicos (doravante  $MAI_{OT}^{v.1}$ ).<sup>25</sup>

24. A  $MAI_{OI}$  foi estimada a preços CIF, que, como foi visto, pode ser considerada uma valoração a preços básicos, logo não precisa ser transformada tal qual a  $MAI_{OT}$ .

25. Como será visto logo a seguir, a estimção da  $MAI_{OT}$  a preços básicos ainda requer a estimção dos elementos pertencentes às linhas correspondentes aos produtos comércio e transporte de carga.

Deste modo, procedeu-se ao cálculo inicial da  $MAI_{ON}$  (doravante  $MAI_{ON\ v.1}$ ), conforme a equação (1). No entanto, como as  $MAI_{OI}$  e  $MAI_{OT\ v.1}$  foram estimadas de maneira independente, alguns elementos de  $MAI_{ON\ v.1}$  assumiram valores negativos, algo que não faz sentido. Logo, foi preciso optar pela escolha de uma das estimações (total ou importada) como correta e ajustar a outra. Nesse sentido, optou-se pela manutenção dos valores estimados para a  $MAI_{OI}$  e, portanto, pela reestimação de alguns dos valores da  $MAI_{OT}$ . Assim, uma nova versão da  $MAI_{OT}$  foi estimada (a  $MAI_{OT\ v.2}$ ) de acordo com as seguintes regras: se um elemento  $ij$  da  $MAI_{ON\ v.1}$  for negativo, o elemento  $ij$  da  $MAI_{OT\ v.2}$  é igualado ao mesmo elemento  $ij$  da  $MAI_{OI}$ , zerando o elemento correspondente na nova matriz nacional ( $MAI_{ON\ v.2}$ ); se o elemento  $ij$  da  $MAI_{ON\ v.1}$  for positivo, seu correspondente na  $MAI_{OT\ v.2}$  permanece inalterado. Em outras palavras, toda vez que algum elemento da  $MAI_{ON\ v.1}$  apresentou valor negativo (isto é, se  $x_{ij}^{MAION\ v.1} = x_{ij}^{MAIOT\ v.1} - x_{ij}^{MAIOI} < 0$ ) igualou-se o elemento  $ij$  da  $MAI_{OT\ v.2}$  ao elemento  $ij$  da  $MAI_{OI}$  (isto é,  $x_{ij}^{MAION\ v.2} = x_{ij}^{MAIOT\ v.2} - x_{ij}^{MAIOI} = 0$ ).

Na sequência, foi novamente calculada a diferença, elemento a elemento, da  $MAI_{OT\ v.2}$  para a  $MAI_{OI}$  e, mais uma vez, foram encontrados problemas: em alguns casos, verificou-se uma diferença entre o total por produto dado pela  $MAI_{ON\ v.2}$  e o vetor nacional de FBCF a preços básicos obtido em Martinez (2013). Esse problema ocorreu somente nos produtos cuja demanda nacional estimada anteriormente foi negativa. Para contorná-lo, foi calculado um vetor coluna de multiplicadores da seguinte forma:

- se o total por produto da  $MAI_{ON\ v.2}$  e o vetor de FBCF nacional a preços básicos obtido em Martinez (2013) forem iguais, o multiplicador é igual a um; e
- se o total por produto da  $MAI_{ON\ v.2}$  e o vetor de FBCF nacional a preços básicos obtido em Martinez (2013) forem diferentes, o multiplicador será dado pela razão  $A/B$ , onde  $A$  é o total por produto da  $MAI_{ON\ v.2}$  menos o erro entre a  $MAI_{ON\ v.2}$  e o vetor de total nacional de Martinez (2013); e  $B$  é o total do produto estimado na  $MAI_{ON\ v.2}$ .

Assim, para eliminar as referidas discrepâncias de total basta multiplicar este vetor coluna por cada elemento  $ij$  da  $MAI_{ON\ v.2}$ , gerando a  $MAI_{ON\ v.3}$ . Entretanto, a  $MAI_{OT\ v.2}$  não pode ser considerada ainda a versão final da matriz de oferta total a preços básicos. A passagem da valoração a preço de consumidor para a valoração a preços básicos requer

que sejam retirados os valores das margens de comércio e transportes e dos impostos sobre produtos embutidos no valor dos produtos a preços de consumidor. Os valores dos impostos não aparecem na estimativa da  $MAI_{OT}$  a preços básicos. No entanto, os valores das margens de comércio e transporte não são eliminados pela passagem a preços básicos, mas apenas realocados para os produtos comércio e transporte de carga presentes entre os produtos da classificação SCN 110. Assim, parte do valor da demanda por produtos da FBCF a preços de consumidor são realocados e aparece como valor da demanda pelos produtos comércio e transporte de carga. Com isso, o total de produtos utilizados como FBCF na classificação SCN 110 passa de dezenove para 21. No vetor com o total da FBCF a preços básicos proveniente do trabalho de Martinez (2013), as margens de comércio e transporte já estão realocadas. Porém, na matriz com a estrutura de destinação referente à  $MAI_{OT}$  a preços de consumidor discutida anteriormente, as linhas relacionadas com os produtos comércio e transporte de carga apresentam valores nulos. Sendo assim, foi necessária a adoção de um critério para a criação dos coeficientes de destinação para estas duas linhas.

Para tanto, inicialmente, foram calculadas as razões entre os totais dos produtos comércio e transporte de carga e o total geral da  $MAI_{ON v.3}$ . Em seguida, estes quocientes foram multiplicados pelo total de cada atividade/setor institucional da  $MAI_{ON v.3}$ , obtendo-se a  $MAI_{ON v.final}$ . Assumiu-se, portanto, que a FCBF de comércio e transporte de carga tem participação constante no total de investimento de cada atividade/setor institucional. Desse modo, obtém-se a  $MAI_{ON v.final}$ , valorada a preços básicos, composta por 21 produtos, 51 atividades econômicas e quatro setores institucionais. Nesta última matriz, consta a estimativa dos valores presentes nas linhas referentes aos produtos comércio e transporte de carga. Assim, a versão final da  $MAI_{OT}$  (isto é, a  $MAI_{OT v.final}$ ) pode então ser obtida pela soma da  $MAI_{ON v.final}$  com a  $MAI_{OT}$ .<sup>26</sup>

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentada uma proposta de metodologia para a estimativa de dados de FBCF setoriais para a economia brasileira no período que se estende do ano 2000 a 2009, a partir das chamadas MAIs. Para isso, foram utilizadas diversas fontes de dados,

26. As versões finais das  $MAI_{OT}$  a preços do consumidor,  $MAI_{OT}$  a preços básicos,  $MAI_{ON}$  a preços básicos e  $MAI_{OT}$  a preços CIF estão disponíveis no repositório do Ipea.

sobretudo, as pesquisas anuais e as bases de dados da MIP do IBGE, estimativas de Martinez (2013), dados do Finame/BNDES e da Secex.

O resultado foi quarenta MAIs classificadas segundo o SCN – referência 2000 do IBGE no nível 110, compostas por 51 atividades econômicas e quatro setores institucionais, sendo:

- dez MAIs<sub>OT</sub> a preços do consumidor, desagregadas em dezenove produtos;
- dez MAIs<sub>OT</sub> a preços básicos, desagregadas em 21 produtos;
- dez MAIs<sub>ON</sub> a preços básicos, desagregadas em 21 produtos; e
- dez MAIs<sub>OI</sub> a preços CIF, desagregadas em 21 produtos.

O trabalho é um ensaio preliminar de estimação dos dados de investimento setorial e uma tentativa de estender a metodologia proposta em Dweck e Freitas (2009) e em Miguez (2012). À medida que novos dados sejam divulgados, a metodologia poderá ser atualizada e/ou refinada.

A despeito de eventuais limitações, as MAIs estimadas poderão ser utilizadas como uma “conta satélite” das MIPs, complementando e enriquecendo as análises acerca da estrutura produtiva brasileira, do ponto de vista setorial. Assim, por exemplo, as MAIs poderão ser combinadas com a base de dados da MIP para viabilizar, entre outras coisas: *i*) a análise de impactos econômicos e de decomposição estrutural com foco no papel do investimento; *ii*) a construção de modelos multissetoriais dinâmicos de simulação e/ou econométricos; *iii*) a análise mais refinada dos requerimentos de energia e do impacto ambiental associados a medidas de política pública; *iv*) a estimação do estoque de capital no nível setorial; *v*) um refinamento da análise de produtividade setorial com o cálculo da produtividade do capital e da produtividade multifatorial; *vi*) a construção de matrizes de fluxos tecnológicos permitindo captar a difusão de progresso técnico incorporado em insumos, máquinas e equipamentos e instalações; e *vii*) uma análise mais refinada dos impactos e do ritmo de difusão das TICs.<sup>27</sup>

---

27. Para algumas destas aplicações da MAI, veja a discussão em Meade, Rzeznick e Robinson-Smith (2003), Dweck e Freitas (2009), Freitas e Dweck (2010); e Scherer (1982, 2003).

## REFERÊNCIAS

- DOS SANTOS, C. H. *et al.* **Revisitando a dinâmica trimestral do Investimento no Brasil: 1996-2012.** 2013. No prelo.
- DWECK, E.; FREITAS, F. **Matriz de absorção de investimentos e análise de impactos econômicos.** 2009. Disponível em: <[http://www.projetopib.org/arquivos/relatorio\\_final\\_mai\\_e\\_impactos\\_economicos\\_vf.pdf](http://www.projetopib.org/arquivos/relatorio_final_mai_e_impactos_economicos_vf.pdf)>. Acesso em: 8 maio 2011.
- FEIJÓ, C. *et al.* **Contabilidade social: a nova referência das contas nacionais do Brasil.** Rio de Janeiro: Campus, 2008.
- FREITAS, F.; DWECK, E. Matriz de absorção de investimento e análise de impactos econômicos. *In:* KUPFER, D.; LAPLANE, M. F.; HIRATUKA, C. (Coord.). **Perspectivas de investimento no Brasil: temas transversais.** Rio de Janeiro: Synergia, 2010.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Formação bruta de capital fixo.** Sistema de Contas Nacionais – Brasil – referência 2000. CONAC/DPE, 2000. (Nota Metodológica, n. 19). Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/pib/pdf/19\\_formacao\\_capital.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/pib/pdf/19_formacao_capital.pdf)>. Acesso em: 23 maio 2011.
- MARTINEZ, T. S. **Método RAWS/RAW para estimação anual da Matriz de Insumo-Produto na referência 2000 das Contas Nacionais.** Brasília: Ipea, 2013. (Texto para Discussão). No prelo.
- MEADE, D. S.; RZEZNICK, S. J.; ROBINSON-SMITH, D. C. Business investment by industry in the U.S. Economy for 1997. **Survey of current business**, v. 83, n. 11, p. 18-70, 2003.
- MIGUEZ, T. **Formação bruta de capital fixo na economia brasileira 2000-2007: uma análise com base nas matrizes de absorção de investimento (MAIs).** 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio do Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- SCHERER, F. M. Inter-industry technology flows and productivity growth. **Review of economics and statistics**, v. 64, n. 2, p. 627-634, Nov. 1982.
- \_\_\_\_\_. Technology flows matrix estimation revisited. **Economic systems research**, v. 15, p. 327-358, 2003.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- UNITED NATIONS. **System of national accounts.** New York, 1993.
- \_\_\_\_\_. **Handbook of input-output table compilation and analysis.** New York: Statistical Division, 1999.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A

QUADRO A.1

#### Lista de atividades que compõem os setores institucionais

Setor institucional	Setor de atividade
Empresas não financeiras	Agricultura, silvicultura, exploração florestal
	Pecuária e pesca
	Petróleo e gás natural
	Minério de ferro
	Outros da indústria extrativa
	Alimentos e bebidas
	Produtos do fumo
	Têxteis
	Artigos do vestuário e acessórios
	Artefatos de couro e calçados
	Produtos de madeira – exclusive móveis
	Celulose e produtos de papel
	Jornais, revistas e discos
	Refino de petróleo e coque
	Álcool
	Produtos químicos
	Fabricação de resina e elastômeros
	Produtos farmacêuticos
	Defensivos agrícolas
	Perfumaria, higiene e limpeza
	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
	Produtos e preparados químicos diversos
	Artigos de borracha e plástico
	Cimento
	Outros produtos de minerais não metálicos
	Fabricação de aço e derivados
	Metalurgia de metais não ferrosos
	Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos
	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos
	Eletrodomésticos
	Máquinas para escritório e equipamentos de informática
	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
	Material eletrônico e equipamentos de comunicações
	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e ótico
Automóveis, camionetas e utilitários	

(Continua)

(Continuação)

Setor institucional	Setor de atividade
Empresas não financeiras	Caminhões e ônibus
	Peças e acessórios para veículos automotores
	Outros equipamentos de transporte
	Móveis e produtos das indústrias diversas
	Eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana
	Construção
	Comércio
	Transporte, armazenagem e correio
	Serviços de informação
	Serviços imobiliários e aluguel
	Serviços de manutenção e reparação
	Serviços de alojamento e alimentação
	Serviços prestados às empresas
	Educação mercantil
Saúde mercantil	
Outros serviços	
Empresas financeiras	Intermediação financeira e seguros
Administração pública	Educação pública
	Saúde pública
	Administração pública e seguridade social
Famílias	Famílias
IFSLSF	IFSLSF

Elaboração dos autores.



## APÊNDICE B

### QUADRO B.1

#### Lista de produtos na classificação SCN 110

Código SCN Produto 110	Descrição SCN Produto 110
010101	Arroz em casca
010102	Milho em grão
010103	Trigo em grão e outros cereais
010104	Cana-de-açúcar
010105	Soja em grão
010106	Outros produtos e serviços da lavoura <sup>1</sup>
010107	Mandioca
010108	Fumo em folha
010109	Algodão herbáceo
010110	Frutas cítricas
010111	Café em grão
010112	Produtos da exploração florestal e da silvicultura <sup>1</sup>
010201	Bovinos e outros animais vivos <sup>1</sup>
010202	Leite de vaca e de outros animais
010203	Suínos vivos <sup>1</sup>
010204	Aves vivas
010205	Ovos de galinha e de outras aves
010206	Pesca e aquicultura
020101	Petróleo e gás natural
020201	Minério de ferro
020301	Carvão mineral
020302	Minerais metálicos não ferrosos
020303	Minerais não metálicos
030101	Abate e preparação de produtos de carne
030102	Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada
030103	Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada
030104	Pescado industrializado
030105	Conservas de frutas, legumes e outros vegetais
030106	Óleo de soja em bruto e tortas, bagaços e farelo de soja
030107	Outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho
030108	Óleo de soja refinado
030109	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado
030110	Produtos do laticínio e sorvetes
030111	Arroz beneficiado e produtos derivados
030112	Farinha de trigo e derivados
030113	Farinha de mandioca e outros
030114	Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações
030115	Produtos das usinas e do refino de açúcar
030116	Café torrado e moído
030117	Café solúvel
030118	Outros produtos alimentares

(Continua)

(Continuação)

Código SCN Produto 110	Descrição SCN Produto 110
030119	Bebidas
030201	Produtos do fumo
030301	Beneficiamento de algodão e de outros têxteis e fiacão
030302	Tecelagem
030303	Fabricacão outros produtos têxteis
030401	Artigos do vestuário e acessórios
030501	Preparacão do couro e fabricacão de artefatos – exclusive calçados
030502	Fabricacão de calçados
030601	Produtos de madeira - exclusive móveis <sup>1</sup>
030701	Celulose e outras pastas para fabricacão de papel
030702	Papel e papelão, embalagens e artefatos
030801	Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados
030901	Gás liquefeito de petróleo
030902	Gasolina automotiva
030903	Gasoálcool
030904	Óleo combustível
030905	Óleo diesel
030906	Outros produtos do refino de petróleo e coque
031001	Álcool
031101	Produtos químicos inorgânicos
031102	Produtos químicos orgânicos
031201	Fabricacão de resina e elastômeros
031301	Produtos farmacêuticos
031401	Defensivos agrícolas
031501	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza
031601	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
031701	Produtos e preparados químicos diversos
031801	Artigos de borracha
031802	Artigos de plástico
031901	Cimento
032001	Outros produtos de minerais não metálicos
032101	Gusa e ferro-ligas
032102	Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço
032201	Produtos da metalurgia de metais não ferrosos
032202	Fundidos de aço
032301	Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamento <sup>1</sup>
032401	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos <sup>1</sup>
032501	Eletrodomésticos <sup>1</sup>
032601	Máquinas para escritório e equipamentos de informática <sup>1</sup>
032701	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos <sup>1</sup>
032801	Material eletrônico e equipamentos de comunicacões <sup>1</sup>
032901	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico <sup>1</sup>
033001	Automóveis, camionetas e utilitários <sup>1</sup>
033101	Caminhões e ônibus <sup>1</sup>

(Continua)

(Continuação)

Código SCN Produto 110	Descrição SCN Produto 110
033201	Peças e acessórios para veículos automotores
033301	Outros equipamentos de transporte <sup>1</sup>
033401	Móveis e produtos das indústrias diversas <sup>1</sup>
033402	Sucatas recicladas
040101	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana
050101	Construção <sup>1</sup>
060101	Comércio <sup>2</sup>
070101	Transporte de carga <sup>2</sup>
070102	Transporte de passageiro
070103	Correio
080101	Serviços de informação
090101	Intermediação financeira e seguros
100101	Serviços imobiliários e aluguel <sup>1</sup>
100102	Aluguel imputado
110101	Serviços de manutenção e reparação
110201	Serviços de alojamento e alimentação
110301	Serviços prestados às empresas <sup>1</sup>
110401	Educação mercantil
110501	Saúde mercantil
110601	Serviços prestados às famílias
110602	Serviços associativos
110603	Serviços domésticos
120101	Educação pública
120201	Saúde pública
120301	Serviço público e seguridade social

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Produtos classificados ou utilizados como bens de capital.<sup>2</sup> Produtos que fazem parte da FBCF a preços básicos.



## EDITORIAL

### Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

### Supervisão

Andrea Bossle de Abreu

### Revisão

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Cristina Celia Alcantara Possidente

Elaine Oliveira Couto

Elisabete de Carvalho Soares

Lucia Duarte Moreira

Luciana Bastos Dias

Luciana Nogueira Duarte

Míriam Nunes da Fonseca

### Editoração eletrônica

Roberto das Chagas Campos

Aeromilson Mesquita

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Carlos Henrique Santos Vianna

Nathália de Andrade Dias Gonçalves (estagiária)

### Capa

Luís Cláudio Cardoso da Silva

### Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Bueno

*The manuscripts in languages other than  
Portuguese published herein have not been proofread.*

### Livraria do Ipea

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5336

Correio eletrônico: [livraria@ipea.gov.br](mailto:livraria@ipea.gov.br)



---

Composto em Adobe Garamond Pro 12/16 (texto)  
Frutiger 67 Bold Condensed (títulos, gráficos e tabelas)  
Impresso em offset 90g/m<sup>2</sup>  
Cartão supremo 250g/m<sup>2</sup> (capa)  
Rio de Janeiro-RJ

---







## **Missão do Ipea**

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

