

# UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A ESTIMAÇÃO DA MATRIZ DE ABSORÇÃO DE INVESTIMENTOS (MAI) PARA O PERÍODO 2000-2009<sup>1</sup>

Thiago Miguez<sup>2</sup>

Fabio Freitas<sup>3</sup>

Gabriel Squeff<sup>4</sup>

Lucas Vasconcelos<sup>5</sup>

Thiago Moraes<sup>6</sup>

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). Utilizamos dados do Mdic, IBGE, BNDES e Petrobras e adotamos a classificação do Sistema de Contas Nacionais do IBGE. Entre outras aplicações, as MAIs podem ser utilizadas na construção de modelos multissetoriais dinâmicos de simulação e no cálculo do estoque de capital e da produtividade multifatorial em nível setorial.

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

## A METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR CAPITAL FLOW MATRICES (CFM) ESTIMATIONS 2000-2009

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.

JEL: C82; E22.

---

1. As informações, opiniões e análises contidas neste trabalho são de única e exclusiva iniciativa dos autores e não representam a opinião, estratégia e posicionamento sobre os assuntos tratados das instituições às quais estão vinculados.

2. Economista do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES) e pesquisador do Grupo de Indústria e Competitividade (GIC) do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ).

3. Professor-associado do IE/UFRJ e pesquisador do GIC/IE/UFRJ.

4. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

5. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Pesquisas Macroeconômicas (Dimac) do Ipea.

6. Economista da Petrobras.

## 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 âmbito 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, podemos 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). Porém, como ocorre em vários outros países, inexistem informações acerca da FBCF em nível setorial.

Neste sentido, o presente trabalho pretende contribuir para a superação dessa 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 a análise da dinâmica do processo de penetração/substituição de importações associado à FBCF na economia brasileira.

Adicionalmente, destacam-se 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; análise detalhada dos impactos e do ritmo de difusão das tecnologias de informação e comunicação; entre outros.

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 (UFRJ) e da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Neste trabalho, em colaboração com a Coordenação de Contas Nacionais do IBGE, foi elaborada e implementada 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 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 (Cepal, Chile) e financiado no Brasil pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Neste último projeto, foram realizadas as primeiras estimativas das MAIs para o período 2000-2007 e foram feitas adaptações necessárias para uma reestimação da MAI de 2005, visto que o trabalho original pôde contar com um escopo mais amplo de informações.<sup>7</sup>

O presente trabalho tem por objetivos: *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 cumprir este objetivo o presente artigo está estruturado em mais três seções além desta introdução. Na primeira seção é apresentado o conceito de Matriz de Absorção de Investimento (MAI) e a 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).<sup>8</sup> Na terceira seção, há a exposição de alguns resultados extraídos das matrizes estimadas. Por fim, na última seção, são apresentadas as considerações finais.

## **2 DEFINIÇÃO E ESTRUTURA DA MATRIZ DE ABSORÇÃO DE INVESTIMENTOS (MAI) BRASILEIRA**

As MAIs podem ser consideradas como um desmembramento ou uma conta satélite da base de dados da Matriz Insumo-Produto (MIP). A MIP consiste em uma matriz que capta, entre outros, os fluxos de consumo intermediário necessários à

---

7. Por exemplo, o ano de 2005 é um ano em que há divulgação da Matriz de Insumo-Produto (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 o presente trabalho.

8. É importante avisar que é possível obter as matrizes estimadas na página na internet da Pesquisa e Planejamento Econômico.

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 os últimos também podem utilizar os produtos fabricados pelo primeiro. Com base nesses 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 (i.e., 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-los 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 os setores institucionais/atividades econômicas demandantes.

A MAI é dividida em duas categorias segundo a origem dos bens de capital adquiridos: nacional ou importada. Denominamos a matriz que contempla apenas os produtos de origem nacional de MAI Oferta Nacional ( $MAI_{ON}$ ), àquela que contempla apenas os produtos importados denominamos MAI Oferta Importada ( $MAI_{OI}$ ) e aquela que contempla o total investido sem discriminar a origem é chamada de MAI Oferta Total ( $MAI_{OT}$ ). Assim, como as três matrizes possuem a mesma dimensão “n x m”,<sup>9</sup> sendo “n” o total de produtos e “m” o total de setores/atividades, elas podem ser relacionadas de acordo com a identidade abaixo:

$$MAI_{OT} = MAI_{ON} + MAI_{OI} \quad (1)^{10}$$

Para as MAIs estimadas para a economia brasileira entre 2000 e 2009 temos  $n = 110$  e  $m = 55$ . Nas linhas temos os mesmos produtos utilizados no Sistema

9. Elas também podem ter dimensões  $(n+1) \times (m+1)$  se quisermos incluir os totais e não há qualquer restrição para que o caso onde  $n = m$  ocorra.

10. 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 CIF (i.e. incluindo os valores de seguros e fretes no valor final dos produtos importados). Esse último critério de valoração 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. Segue do que foi dito anteriormente que a  $MAI_{OT}$  que resulta da soma das  $MAI_{ON}$  e  $MAI_{OI}$  deve estar valorada a preços básicos. Segue também que 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 veremos adiante, os valores estimados da  $MAI_{OT}$  valorados a preços de consumidor (i.e., 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.

de Contas Nacionais – referência 2000 do IBGE.<sup>11</sup> Já com relação às colunas, como será demonstrado na próxima seção, partiu-se inicialmente dos cinco setores institucionais das Contas Econômicas Integradas (CEI) do IBGE, a saber: *Empresas Não Financeiras*, *Empresas Financeiras*, *Administração Pública*, *Famílias e Instituições Sem Fins Lucrativos a Serviço das Famílias (ISFLSF)*. O setor *Empresas Não Financeiras* foi desagregado em 51 atividades econômicas compatíveis com o Sistema de Contas Nacionais, perfazendo o total de 55 colunas.

No que concerne à estimação dos demais setores institucionais, estabeleceu-se que *Empresas Financeiras* correspondem à atividade econômica do Sistema de Contas Nacionais “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>12</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>13</sup> Por exemplo, o produto “Arroz em casca” não é utilizado para fins de FBCF, de modo que todos 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 abaixo 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 (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.

11. 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 produtos entram na FBCF, enquanto que no nível de divulgação (110 produtos) 19 produtos entram na FBCF. A relação completa de produtos que compõem a FBCF, no nível 110 do SCN encontra-se no anexo.

12. No anexo pode ser encontrada a relação completa dos setores de atividade e dos setores institucionais que constam nas MAIs.

13. 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 já foi dito anteriormente, apenas é computada a parcela desses produtos que foi utilizada para FBCF.

**TABELA 1**  
**Representação Simplificada da Matriz de Absorção de Investimento (MAI) brasileira**

	Setores institucionais					Demanda final	
	Empresas não financeiras (colunas 1 a 51)	Empresas financeiras (coluna 52)	Administração pública (coluna 53)	Famílias (coluna 54)	ISFLSF (coluna 55)		
Atividade econômica	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	Formação Bruta de Capital Fixo
Produtos							
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)

Elaboração dos autores, com base em Dweck e Freitas (2009).

### 3 METODOLOGIA PROPOSTA

Conforme destacado anteriormente, 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, conforme apontado por Dos Santos *et al.* (2015), a disponibilidade de dados brasileiros referentes ao lado da oferta no Brasil, além de mais ampla, é também de melhor qualidade quando comparados aos dados de demanda.

Nesse sentido, para o cálculo da FBCF brasileira, o IBGE focaliza sua análise, por um lado, nas atividades produtoras dos bens de investimento e, por outro, nos fluxos comerciais destes bens. Com base nestas 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 isto, 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 (DIPJ), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios e de Orçamentos Familiares (Pnad e POF), Censo Agropecuário etc., 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 estes setores demandantes. A proposta neste texto é justamente a construção de uma metodologia que nos permita distribuir o total da FBCF brasileira, não apenas entre os setores institucionais, mas também entre as atividades econômicas demandantes. Para tanto, buscaremos estimar 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>14</sup>

---

14. Destacamos que 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 no presente trabalho serão discutidas mais adiante.

Assim, nos demais anos não há separação por origem, de modo que foi necessário estimá-la ou obtê-la com base na atualização das MIPs. Nesse último caso, optamos 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>15</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 de ponderação, ou seja, a ponderação utilizada nas estimativas não refletir de maneira satisfatória o peso da demanda setorial pelos produtos em questão. A forma de alocação e a ponderação utilizada 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  $MAI_{ON}$ .

Dada a variedade dos dados utilizados e também a forma como eles 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.

### 3.1 Fonte de dados

Os dados utilizados têm quatro origens: Secretaria de Comércio Exterior (Secex), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),<sup>16</sup> Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a 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

15. 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.

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



facilitou a tarefa de identificação do setor/atividade demandante.<sup>17</sup> O IBGE também encaminhou os dados da FBCF total no seu nível de trabalho, ou seja, na classificação do Sistema de Contas Nacionais com 293 produtos, para o período 2000-2009. Destes, 55 são classificados como FBCF, contra apenas 19 da classificação SCN 110, o que permite maior precisão nas estimções. 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 seção 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>18</sup> Adicionalmente, os dados acerca da FBCF presente nas Tabelas de Recursos e Usos (TRUs) e nas Contas Econômicas Integradas (CEIs), divulgados conjuntamente com o Sistema de Contas Nacionais, 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, o que fez com que fosse necessário criar tradutores específicos para compatibilizar essa base de dados com as classificações de produtos e setores usadas no presente estudo.

Por fim, tivemos acesso a informações provenientes de algumas gerências responsáveis pela contratação de bens e serviços na Petrobras. Dada a importância dos investimentos dessa 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 apresentado mais adiante.

Quanto aos tradutores, alguns estão disponíveis publicamente, outros foram disponibilizados para a presente pesquisa e alguns tiveram que ser construídos. A tradução dos dados de NCM para a classificação SCN 293 foi encaminhada

---

17. Voltaremos a este ponto posteriormente.

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

junto com os dados de importação pelo IBGE. Os dados da PIA Produto são contabilizados na nomenclatura 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>19</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. Extraímos 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, tivemos também de utilizar alguns conceitos de contabilidade empresarial, mais especificamente referente à separação de gastos nas chamadas classificações operational expense (Opex) e capital expense (Capex). Os Opex relacionam-se a gastos contínuos que permitem o funcionamento normal da produção. Já os Capex, associados a projetos de investimentos, ou seja, a esforços que visam ampliar a capacidade de produção da empresa. Como o foco do presente trabalho está no investimento, restringimos o uso dos dados da Petrobras vinculados apenas à classificação Capex.

A seguir, discutiremos as formas pelas quais as diferentes bases de dados foram utilizadas e/ou combinadas para a consolidação das chamadas MAI Oferta Importada, MAI Oferta Total e, por fim, MAI Oferta Nacional.

### 3.2 Estimação da MAI Oferta Importada (MAI<sub>OI</sub>)

A MAI<sub>OI</sub> 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 *cost insurance freight* (R\$ CIF), do total dos produtos importados anualmente. Além disso, essas informações já se encontravam previamente classificadas pelo IBGE dentro de seis categorias de uso, dentre as quais se encontrava a classificação

---

19. A necessidade de trabalhar com a CNAE 1.0 decorre do fato de que o Sistema de Contas Nacionais – referência 2000 baseia-se nessa classificação.

“bens de capital”.<sup>20</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 essa alteração é importante porque ela 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 classificados como bens de capital está registrada na tabela 2.

**TABELA 2**  
**Número de produtos classificados como bens de capital antes e após a revisão crítica e a participação no total das importações**  
(Em US\$/%)

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%)

Elaboração dos autores, com base nos dados do IBGE (coluna do meio) e das revisões dos autores (coluna da direita).

Desse modo, ficamos com totais anuais 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.

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 sendo 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

20. 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.

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 com base nos 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 (ex.: “Móveis” e “Computadores Pessoais”). Para outro subconjunto, a estimativa de destinação foi realizada por um processo chamado *classificação negativa*. Essa classificação consiste na indicação de quais setores/atividades não demandam tais produtos.<sup>21</sup> O resultado é uma matriz de destinação dos produtos para as atividades com valores 1 para os demandantes e 0 para os não demandantes. A tabela 3 é um extrato selecionado dessa matriz.

TABELA 3  
Extrato da matriz de destinação

Produtos selecionados	Setores institucionais/atividades econômicas selecionados		
	Empresas não financeiras		Administração pública
	Pecuária e pesca	Serviços prestados às empresas	
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, podemos 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 pela atividade “serviços prestados às empresas”, (onde segurança privada está enquadrada) do setor institucional empresas não financeiras e administração pública (onde 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, o extrato da tabela 3 é suficiente para a compreensão do processo, bastando replicar a mesma lógica em todos os produtos e considerando todas as atividades.<sup>22</sup>

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

22. 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 ele importe o mesmo. 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”.

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

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>23</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 eles bens de capital, sejam eles 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, em que 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.

23. 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>24</sup> portanto, o passo seguinte é distribuir o valor importado por NCM, segundo os elementos dessa matriz. Desse modo, o resultado parcial é uma MAIOI para cada ano contendo entre 1300 e 1450 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 enviado pelo IBGE (NCM-SCN 293 e SCN 293-SCN 110).

Com a aplicação dos tradutores, obtemos como resultado uma matriz com 110 produtos nas linhas distribuídos entre as 55 atividades demandantes. No entanto, vale a pena 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 utilizados 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 presentes 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, utilizamos a estrutura 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 dessa 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

24. 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 acima este é um produto de uso geral e os demais setores demandantes estão omitidos.

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 chegarmos ao resultado final, ainda é necessário, entretanto, um último ajuste. Tal ajuste 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 de acordo com as bases de dados da MIP compiladas pelo IBGE. Já para os anos de 2001-2004 e de 2006-2009, utilizaram-se as estimativas destes coeficientes presentes em Martinez (2013). Os coeficientes obtidos foram então multiplicados pelo valor da FBCF total das “Famílias” e “ISFLSF” produto a produto.<sup>25</sup> Desse modo, foi adotada a hipótese simplificadora de que esses dois setores possuem o mesmo coeficiente de importação médio por produto.<sup>26</sup> Essa escolha decorreu da ausência de dados específicos para esses dois setores.

Portanto, o resultado agora é uma matriz com 110 linhas e 55 colunas para cada ano. Nas linhas, temos os 110 produtos da classificação SCN 110, dos quais 19 compõem a FBCF. Nas colunas, temos 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 “ISFLSF”.

### 3.3 Estimação da MAI Oferta Total ( $MAI_{OT}$ )

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 a 2009. Destes

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

26. Apesar de Famílias e ISFLSF 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.

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 os dados de demanda pelos setores institucionais, é possível perceber 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 biproportional 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 maior precisão nas estimações. Os produtos “edificações” e “outros produtos da construção” da classificação SCN 293 não passaram por esse processo. A razão disso 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 estimação satisfatória, em que 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  $MAI_{O1}$ . 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<sub>01</sub>. Isso é possível graças à presença de outras fontes de informação para elaboração de ponderações além daquelas usadas na compilação desta última matriz.

Inicialmente, preenchamos a matriz 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, incorporamos 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 “petróleo e gás natural” utilizamos 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, esse 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, estimamos o investimento total da atividade “petróleo e gás natural”.

No caso do investimento da atividade “refino de petróleo”, 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>27</sup> é possível extrapolar os valores de investimento da companhia como correspondente ao investimento da atividade econômica como um todo. Dessa forma, adotamos o mesmo procedimento anterior, fixando o valor total investido como o somatório da coluna referente à atividade “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:

---

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

“construção” (agregação de “edificações” e “outros produtos da construção” e “serviços de arquitetura, engenharia e outros”).<sup>28</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, conforme será apresentado a seguir. Nesse sentido, também fixamos o valor informado pela Petrobras na aquisição destes produtos nas células específicas das MAIs referentes às colunas “petróleo e gás” e “refino”.<sup>29</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 utilizado pela companhia foi implantado em meados de 2004. Dessa forma, de 2000 a 2004, tivemos acesso apenas ao total do investimento. Para a estimativa dos valores dos dois produtos referidos acima na primeira metade da década utilizamos o peso relativo destes no investimento total calculado para o ano de 2005.

Em síntese, nessa primeira etapa de preenchimento das MAIs, fixamos alguns valores nos quais não serão efetuados nenhum outro tipo de ajuste posterior, quais sejam: os próprios valores de produtos informados pelo IBGE nos quais identificamos destinação única, o total do investimento das atividades “petróleo e gás” e “refino de petróleo e coque”, bem como os investimentos nos produtos “construção” e “serviços de arquitetura, engenharia e outros” destas duas atividades.

Para a sequência da estimação das MAIs, fizemos uso dos dados da PIA Produto, do Finame/BNDES e, novamente, da classificação negativa ponderada pelo VBP. Sendo assim, ficamos com um total de cinco critérios para a estimação da MAI<sub>OT</sub> conforme indicado no quadro 1.

Os produtos assinalados com “PIA Produto” são aqueles cujo detalhamento em um nível satisfatório para o presente estudo pôde ser facilmente obtido pela classificação Prodlist, como, por exemplo, os produtos classificados como “equipamentos para indústria alimentar, bebida e fumo” na classificação SCN 293. Neste caso, a listagem mais desagregada da PIA Produto em Prodlist a 8 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<sub>OT</sub>: *i*) classificação negativa no nível da Prodlist; *ii*) distribuição de valores ponderados pelo VBP a partir da classificação negativa; e *iii*) distribuição dos valores da PIA Produto segundo essa

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

29. A subtração do investimento total dos setores “petróleo e gás” e “refino” 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 desse valor entre os demais produtos da matriz baseou-se nos demais critérios utilizados no trabalho como Destinação Única, PIA Produto, Finame e Classificação Negativa/VBP, apresentados a seguir.

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 estas 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 pôde 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 o 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 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>30</sup> inviabiliza o uso desses dados do melhor modo possível, que seria na estimação de uma MAION (oferta nacional). De todo modo, como ambos são fontes importantes optou-se pela sua utilização na MAIOT, uma vez que permite uma maior sofisticação da estimação ao invés 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 MAIOI. Assim, em primeiro lugar, foi feita a classificação negativa que deu origem a uma matriz de destinação. Na sequência, com base no

---

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

vetor de VBP por atividade e na matriz de destinação foi criada uma matriz de ponderações baseada no VBP das atividades. Finalmente, essa matriz de ponderações foi multiplicada pelo vetor de FBCF para que seja obtida a estimativa dos valores correspondentes na MAI<sub>OT</sub>. O critério de classificação negativa foi utilizado quando os produtos eram de uso geral e passíveis de demanda por muitas atividades.

Feito isto, voltamos 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 então é distribuir este valor residual entre esses bens. Para tanto, utilizamos 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, engenheira 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, subtraímos 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” e “refino”. 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”, tivemos de introduzir 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 utilizados 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), os autores puderam contar com dados da Declaração de Informações Econômico-fiscais da Pessoa Jurídica (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. Desse 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” 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 no trabalho de estimação da MAI<sub>OT</sub>.

QUADRO 1

**Crítérios utilizados para a estimação da MAIOT para cada um dos produtos que entram na FBCF no nível de trabalho SCN 293**

Descrição produto classificação 293	Crítério
Outros produtos da lavoura permanente	Destinação única
Bovinos vivos	Destinação única
Out. anim. vivos, prod. orig. anim., caça e serv.	Destinação única
Suínos vivos	Destinação única
Outros prod. da exp. flor. e silv. e serviços	Destinação única
Embalagens de madeira e artef. de tanoaria	Classificação negativa/VBP
Estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada	Classificação negativa/VBP
Embalagens metálicas	Classificação negativa/VBP
Outros prod. de metal – excl. m. q. e equipamentos	PIA Produto
Tanques, caldeiras e reservatórios metálicos	Finame
Motores, bombas e compressores	PIA Produto
Fornos e estufas industriais	PIA Produto
Equip. p/elevação de cargas e pessoas	Classificação negativa/VBP
Apar. de refrig. e ventilação de uso industrial	PIA Produto
Apar. de ar-condicionado	Classificação negativa/VBP
Máquinas-ferramentas	Finame
Equip. p/prospecção e ext. de petróleo	Destinação única
Equip. p/ext. mineral e construção	Finame
Equip. de terraplanagem e pavimentação	Classificação negativa/VBP
Máquinas p/indústria metalúrgica	Classificação negativa/VBP
Equip. p/indústrias alimentar, bebidas e fumo	PIA Produto
Equip. p/indústria têxtil	Destinação única
Equip. p/indústrias do vestuário, couro e calçados	PIA Produto
Equip. p/indústrias de celulose e papel e papelão	Destinação única

(Continua)

Descrição produto classificação 293	Critério
Outras máquinas e equipamentos	Finame
Máquinas e equip. agrícolas	Destinação única
Tratores agrícolas	Destinação única
Armas de fogo e equipamentos bélicos	Destinação única
Eletrodomésticos	Classificação negativa/VBP
Máq. e equip. p/escrit., automação ger./comercial	Classificação negativa/VBP
Computadores pessoais	Classificação negativa/VBP
Máq. eletrônicas p/tratamento de informações	Classificação negativa/VBP
Geradores, transformadores e motores elétricos	Classificação negativa/VBP
Outros prod. e equip. de matl. Elétrico	Classificação negativa/VBP
Equip. p/rádio, televisão e estações telefônicas	PIA Produto
Apar. telefônic., sist. de intercom. e semelhantes	Classificação negativa/VBP
Apar. recep. de rádio, televisão som e vídeo	PIA Produto
Apar. e inst. p/uso médico-hospit. e odontológico	Destinação única
Apar. e instrumentos de medida, teste e controle	PIA Produto
Apar., inst. e matl. óptico, fotog. e cinematog.	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 equip. de transporte	Destinação única
Móveis	Classificação negativa/VBP
Colchões	Destinação única
Inst. musical, artigo esportivo, brinquedo e jogos	Destinação única
Outros prod. das indústrias diversas	Classificação negativa/VBP
Edificações e outros produtos da construção	Petrobras/MAI_benchmark (2005)
Incorporação de imóveis	Classificação negativa/VBP
Serviços de arquitetura, engenharia e outros	Petrobras/ Classificação negativa/VBP

Elaboração dos autores.

Com a estrutura de ponderação na classificação SCN 293 pronta, os valores foram distribuídos e uma MAIOT 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 MAIOI: 110 linhas (produtos), dos quais 19 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 essa 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.

### 3.4 Metodologia de estimação da MAI Oferta Nacional (MAI<sub>ON</sub>)

A MAI<sub>ON</sub> 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 de acordo com a equação (1), a MAI<sub>ON</sub> pode ser obtida pela diferença entre a MAI<sub>OT</sub> e a MAI<sub>OI</sub>. No entanto, como vimos anteriormente, a equação (1) só é válida se a MAI<sub>OT</sub> for valorada a preços básicos. Por outro lado, a MAI<sub>OT</sub> resultante do procedimento de estimação descrito na subseção anterior é valorada a preços de consumidor. Desse modo, para ser possível o uso da equação (1) no cálculo da MAI<sub>ON</sub>, é necessária a transformação da MAI<sub>OT</sub> a preços do consumidor para preços básicos.<sup>31</sup> Para tanto, a MAI<sub>OT</sub> a preços de consumidor foi transformada em uma matriz com a estrutura de destinação presente nesta matriz dividindo-se todas as linhas da MAI<sub>OT</sub> pelo total do produto correspondente. Cada linha da matriz com a estrutura de destinação da MAI<sub>OT</sub>, 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<sub>OT</sub> a preços básicos (doravante MAI<sub>OT v.1</sub>).<sup>32</sup>

Desse modo, procedeu-se ao cálculo inicial da MAI<sub>ON</sub> (doravante MAI<sub>ON v.1</sub>), conforme a equação (1). No entanto, como as MAI<sub>OI</sub> e MAI<sub>OT v.1</sub> foram estimadas de maneira independente, alguns elementos de MAI<sub>ON v.1</sub> 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<sub>OI</sub> e, portanto, pela reestimação de alguns dos valores da MAI<sub>OT</sub>. Assim, uma nova versão da MAI<sub>OT</sub> foi estimada (a MAI<sub>OT v.2</sub>) de acordo com as seguintes regras: se um elemento  $ij$  da MAI<sub>ON v.1</sub> for negativo, o elemento  $ij$  da MAI<sub>OT v.2</sub> é igualado ao mesmo elemento  $ij$  da MAI<sub>OI</sub>, zerando o elemento correspondente na nova matriz nacional (MAI<sub>ON v.2</sub>); se, por outro lado, o elemento  $ij$  da MAI<sub>ON v.1</sub> for positivo, seu correspondente na MAI<sub>OT v.2</sub> permanece inalterado. Em outras palavras, toda vez que algum elemento da MAI<sub>ON v.1</sub> apresentou valor negativo (i.e., se  $x_{ij}^{MAI\ ON\ v.1} = x_{ij}^{MAI\ OT\ v.1} - x_{ij}^{MAI\ OI} < 0$ ) igualamos o elemento  $ij$  da MAI<sub>OT v.2</sub> ao elemento  $ij$  da MAI<sub>OI</sub> (i.e.,  $x_{ij}^{MAI\ ON\ v.1} = x_{ij}^{MAI\ OT\ v.2} - x_{ij}^{MAI\ OI} = 0$ ).

31. A MAI<sub>OI</sub> foi estimada a preços CIF, que, como vimos, pode ser considerada uma valoração a preços básicos, logo não precisa ser transformada tal qual a MAI<sub>OT</sub>.

32. Como veremos logo a seguir, a estimação da MAI<sub>OT</sub> a preços básicos ainda requer a estimação dos elementos pertencentes às linhas correspondentes aos produtos “comércio” e “transporte de carga”.

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 1;
- 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 19 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, esses 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. Deste modo, obtêm-se



a  $MAI_{ON\ v.final}$ , valorada a preços básicos, composta por 21 produtos, 51 atividades econômicas e 4 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  $MAI_{OT}$  (i.e. a  $MAI_{OT\ v.final}$ ) pode então ser obtida pela soma da  $MAI_{ON\ v.final}$  com a  $MAI_{OI}$ .<sup>33</sup>

#### 4 ALGUNS RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados alguns resultados com as matrizes estimadas. Como a metodologia proposta ainda não lidou com a deflação dos valores, os resultados apresentados serão divididos em dois elementos: *i)* o primeiro é uma análise de composição da distribuição do investimento entre as atividades, ou seja, a evolução da participação da FBCF das atividades na FBCF total da economia; e *ii)* o segundo é uma análise do coeficiente de importação, isto é, a parcela da demanda de máquinas e equipamentos de cada atividade atendida por meio de importações.

TABELA 6  
Participação média da FBCF das atividades na FBCF total  
(Em %)

Atividade	2000-2004	2004-2008
Agropecuária	8,0	8,2
Indústria extrativa	2,4	2,5
Indústria de transformação	22,8	23,6
Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	2,6	2,1
Construção civil	3,2	4,1
Comércio	4,3	3,9
Transporte, armazenagem e correio	6,5	7,6
Serviços de informação	3,0	2,5
Atividades imobiliárias e aluguéis	1,6	1,4
Outros serviços	6,9	6,3
Intermediação financeira	0,6	0,8
Administração pública	11,1	11,8
Famílias	25,7	24,1
ISFLSF	1,2	1,1

Elaboração dos autores.

Em relação à participação da FBCF das atividades na FBCF total, o período 2000-2004 foi marcado pelo maior avanço relativo do investimento da “agropecuária”, partindo de um patamar de participação de 6,0%, em 2000,

33. As versões finais das MAI oferta total, oferta nacional e oferta importada estão disponíveis no repositório do Ipea.

e atingindo um máximo de 9,7%, em 2004. Já a atividade “comércio” apresentou perda de participação no mesmo período, enquanto no ano 2000 sua participação no investimento total era de 4,7%, em 2004 ela reduziu para 3,9%. No período 2004-2008, houve uma maior expansão do investimento na economia brasileira. Do ponto de vista do investimento das atividades, vale mencionar o ganho de participação das atividades “construção civil”, com participação de 3,3% em 2004 e de 4,5% em 2008, “transporte, armazenagem e correio”, 6,7% em 2000 e 11,9% em 2008, e “administração pública”, 10,7% em 2004 e 12,8% em 2008. Esses movimentos podem também ser captados pela análise das participações médias nos períodos mencionados.

É notório que a crise de 2009 impactou fortemente o investimento. Em termos de sua composição, as maiores quedas foram observadas na “agropecuária”, com uma participação de 8,1% em 2008 e 6,7% em 2009 (variação de -1,4 p.p.), e na “indústria de transformação”, com participação 21,9% em 2008 e 19,6% em 2009 (-2,3 p.p.). a única atividade a apresentar algum ganho de participação expressivo foi a “administração pública”, com participação de 12,8% em 2008 e 14,2% em 2009 (+1,4 p.p.).<sup>34</sup>

O segundo grupo de resultados que será mostrado são os coeficientes de importação por atividade. Para o cálculo destes coeficientes, não foram levados em conta os seguintes produtos “outros produtos e serviços da lavoura”, “produtos da exploração florestal e da silvicultura”, “construção”, “serviços imobiliários e aluguel”, “serviços prestados às empresas”, além de “comércio” e “transporte de carga”. O primeiro grupo de produtos foi desconsiderado por não haver, por razões técnicas e/ou contábeis, equivalentes importados nos dados utilizados. Já o segundo grupo foi desconsiderado por esses produtos serem fruto da passagem do vetor de FBCF de preços do consumidor para preços básicos e, como os produtos importados estão na valoração CIF, tampouco há correspondência.

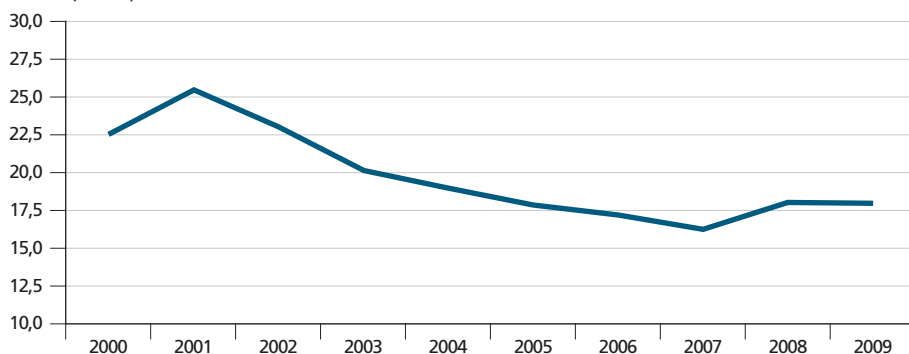
Primeiramente, é interessante notar que, na maior parte do período estudado, o coeficiente de importação total dos produtos considerados caiu. Em 2001 ele era 25,5%, caindo continuamente até 2007, quando atingiu 16,3% (vide gráfico 1).

Antes de entrar nas especificidades setoriais, vale mencionar os coeficientes de importação por tipo de produto. Os tipos de produto que apresentaram maiores coeficientes de importação foram “máquinas para escritório e equipamentos de informática” (coeficiente médio de 35,3%), “máquinas, aparelhos e materiais elétricos” (51,3%), “outros equipamentos de transporte” (52,4%) e “aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico” (76,9%).

---

34. Vale mencionar que a FBCF total ficou praticamente estável mesmo em termos nominais. Desse modo, muitas atividades apresentaram redução de seus investimentos também em termos nominais.

GRÁFICO 1  
**Coefficiente de importação de produtos selecionados da FBCF (2000-2009)**  
(Em %)



Elaboração dos autores.

Como é de se esperar, do ponto de vista das atividades, as que aparecem com maiores coeficientes de importação são aquelas cuja demanda está mais ligada a estes produtos, “intermediação financeira” (coeficiente médio de 41,6%), “serviços de informação” (43,7%) e “administração pública” (51,1%). Todas estas atividades são intensivas em produtos ligados à tecnologia da informação, com a “administração pública”,<sup>35</sup> sendo ainda uma grande demandante de aparelhos médicos.

Responsável por quase metade das importações, o comportamento do coeficiente de importação da “indústria de transformação” é bastante similar ao da economia como um todo, cai continuamente de 2001, quando atingiu o valor máximo de 45,4%, até 2007, quando atingiu o valor mínimo de 25,0%.

Resumidamente, os dados estimados mostram que o investimento é bastante concentrado nas atividades “indústria de transformação” e “administração pública”,<sup>36</sup> esta última também ampliando sua participação. Além disso, as atividades “agropecuária” e “transporte, armazenagem e correio” também possuem participação significativa, tendo aumentado essa participação ao longo do período 2000-2008, assim como a “construção civil”. Vale mencionar ainda que, à exceção da “indústria de transformação”, essas atividades foram importantes para o crescimento observado na economia brasileira durante os anos 2000.

O coeficiente de importação da economia como um todo apresentou um comportamento decrescente em boa parte do período analisado. A concentração de

35. A “administração pública” tem como maior parte do seu investimento o produto “construções”, mas quando olhamos apenas os produtos levados em conta para o cálculo do coeficiente de importação são estes os tipos de produtos que se destacam na sua demanda.

36. As “famílias” também possuem elevada participação, mas mais de 80% do seu investimento está concentrado na construção residencial, que ainda que seja uma formação de ativo importante, não constitui capacidade produtiva.

altos índices em determinados produtos e atividades pode ser um caminho para políticas industriais específicas. Além disso, os coeficientes de importação calculados dizem respeito a produtos finais, portanto, seria interessante um estudo complementar sobre as cadeias de fabricação dos produtos que compõem a FBCF. Desse modo, poder-se-ia avaliar se a importação de componentes também passou por um processo similar de redução ou se o setor de bens de capital estaria diante de um caso de “maquila para dentro”.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho foi apresentada uma proposta de metodologia para a estimação de dados de Formação Bruta de Capital Fixo setoriais para a economia brasileira no período que se estende do ano 2000 ao ano de 2009, a partir das chamadas Matrizes de Absorção de Investimento (MAIs). Para isso, foram utilizadas diversas fontes de dados, 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 foram MAIs nacional, importada e total, valoradas a preços básicos, classificadas segundo o Sistema de Contas Nacionais do IBGE no nível 110, desagregadas por 19 produtos,<sup>37</sup> 51 atividades econômicas e 4 setores institucionais.

O presente 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 vão sendo 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 tecnologias de informação e comunicação.<sup>38</sup>

37. No caso de preços ao consumidor. Quando valoradas a preços básicos, como ressaltado anteriormente, temos 21 produtos.

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

## REFERÊNCIAS

- DOS SANTOS, C. H. *et al.* **Revisitando a dinâmica trimestral do investimento no Brasil: 1996-2012**. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2015. (Texto para Discussão, n. 5).
- DWECK, E.; FREITAS, F. **Matriz de Absorção de Investimentos e Análise de Impactos Econômicos**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/cS81R1>>. Acesso em: 8 maio 2011.
- \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Matriz de Absorção de Investimentos e Análise de Impactos Econômicos. *In*: KUPFER, D., LAPLANE, M. F. HIRATUKA, C. (Coords.). **Perspectivas de investimento no Brasil: temas transversais**. Rio de Janeiro: Synergia, 2010.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Notas Metodológicas n. 19: formação bruta de capital fixo**. Rio de Janeiro: IBGE, [s.d.]. Disponível em: <<https://goo.gl/sXukUU>>. Acesso em: 23 maio 2011.
- FEIJÓ, C. *et al.* **Contabilidade social: a nova referência das contas nacionais do Brasil**?. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2008.
- MARTINEZ, T. S. **Método RAWS/RAW para estimação anual da Matriz de Insumo-Produto na referência 2000 das Contas Nacionais**. Brasília: Ipea, 2013. 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), UFRJ, Rio de Janeiro, 2012.
- SCHERER, F. M. Inter-Industry Technology Flows and Productivity Growth. **Review of Economics and Statistics**, v. 64, p. 627-634, 1982.
- \_\_\_\_\_. Technology Flows Matrix Estimation Revisited. **Economic Systems Research**, v. 15, p. 327-358, 2003.
- UNITED NATIONS. **System of National Accounts 1993**. New York, 1993.
- \_\_\_\_\_. **Handbook of input-output table compilation and analysis**. Statistical Division, New York, 1999.

**ANEXO 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	

(Continua)

(Continuao)

Setor institucional	Setor de atividade
Empresas não financeiras	Automóveis, camionetas e utilitários
	Caminhões e nibus
	Peças e acessórios para veículos automotores
	Outros equipamentos de transporte
	Móveis e produtos das indústrias diversas
	Eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana
	Construo
	Comércio
	Transporte, armazenagem e correio
	Serviços de informao
	Serviços imobiliários e aluguel
	Serviços de manuteno e reparao
	Serviços de alojamento e alimentao
	Serviços prestados às empresas
	Educao mercantil
Saúde mercantil	
Outros serviços	
Empresas financeiras	Intermediao financeira e seguros
Administrao pública	Educao pública
	Saúde pública
	Administrao pública e seguridade social
Famílias	Famílias
IFSLSF	IFSLSF

Elaborao dos autores.

**ANEXO B**

## QUADRO B.1

**Lista de produtos na classificação SCN 110 (as linhas destacadas referem-se aos produtos classificados/utilizados como bens de capital)**

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
010107	Mandioca
010108	Fumo em folha
010109	Algodão herbáceo
010110	Frutas cítricas
010111	Café em grão
010112	Produtos da exploração florestal e da silvicultura
010201	Bovinos e outros animais vivos
010202	Leite de vaca e de outros animais
010203	Suíños vivos
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

(Continua)



(Continuao)

Código SCN Produto 110	Descrio SCN Produto 110
030113	Farinha de mandioca e outros
030114	óleos de milho, amidos e fculas vegetais e raoes
030115	Produtos das usinas e do refino de auar
030116	Café torrado e modo
030117	Café solvel
030118	Outros produtos alimentares
030119	Bebidas
030201	Produtos do fumo
030301	Beneficiamento de algodo e de outros txteis e fiao
030302	Tecelagem
030303	Fabricao outros produtos txteis
030401	Artigos do vestuário e acessórios
030501	Preparao do couro e fabricao de artefatos - exclusive calçados
030502	Fabricao de calçados
030601	Produtos de madeira - exclusive móveis
030701	Celulose e outras pastas para fabricao de papel
030702	Papel e papelo, embalagens e artefatos
030801	Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados
030901	Gs liquefeito de petróleo
030902	Gasolina automotiva
030903	Gasolcool
030904	óleo combustvel
030905	óleo diesel
030906	Outros produtos do refino de petróleo e coque
031001	lcool
031101	Produtos químicos inorgánicos
031102	Produtos químicos orgánicos
031201	Fabricao de resina e elastmeros
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	Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço

(Continua)

(Continuação)

Código SCN Produto 110	Descrição SCN Produto 110
032201	Produtos da metalurgia de metais não ferrosos
032202	Fundidos de aço
032301	Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamento
032401	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos
032501	Eletrodomésticos
032601	Máquinas para escritório e equipamentos de informática
032701	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
032801	Material eletrônico e equipamentos de comunicações
032901	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico
033001	Automóveis, camionetas e utilitários
033101	Caminhões e ônibus
033201	Peças e acessórios para veículos automotores
033301	Outros equipamentos de transporte
033401	Móveis e produtos das indústrias diversas
033402	Sucatas recicladas
040101	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana
050101	Construção
060101	Comércio*
070101	Transporte de carga*
070102	Transporte de passageiro
070103	Correio
080101	Serviços de informação
090101	Intermediação financeira e seguros
100101	Serviços imobiliários e aluguel
100102	Aluguel imputado
110101	Serviços de manutenção e reparação
110201	Serviços de alojamento e alimentação
110301	Serviços prestados às empresas
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: \* Produtos que fazem parte da FBCF a preços básicos.