



Texto para Discussão 024 | 2021

Discussion Paper 024 | 2021

Matrizes de Absorção de Investimento (MAIs): Metodologia de Estimação para o Sistema de Contas Nacionais Referência 2010

Thiago Miguez

Pesquisador Associado ao Grupo de Indústria e Competitividade (GIC) do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ).

E-mail: thiagohlm@gmail.com

Fabio Freitas

Professor Associado do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ)

Email: fabio@ie.ufrj.br

This paper can be downloaded without charge from

<https://www.ie.ufrj.br/publicacoes-j/textos-para-discussao.html>

Matrizes de Absorção de Investimento (MAIs): Metodologia de Estimação para o Sistema de Contas Nacionais Referência 2010¹

Agosto, 2021

Thiago Miguez

Pesquisador Associado ao Grupo de Indústria e Competitividade (GIC) do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ).

E-mail: thiagohlm@gmail.com

Fabio Freitas

Professor Associado do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ)

Email: fabio@ie.ufrj.br

¹ Os autores agradecem os dados encaminhados por Patieene Passoni e ao corpo de engenharia do DECRED/BNDES por responder a pesquisa de campo.

Também agradecemos aos comentários de Patieene Passoni, Leandro Gomes, Raphael Zylberberg e André Correia a essa versão do texto e aos comentários de diversos colegas em outras versões da metodologia e dos dados estimados.

As informações, opiniões e análises contidas neste documento são de única e exclusiva iniciativa dos autores e não necessariamente representam a opinião, estratégia e posicionamento das instituições às quais estão vinculados.

Resumo

O estudo do processo de investimento tem papel central nas teorias do desenvolvimento econômico, especialmente no que tange as análises de mudança estrutural. No entanto, inexistem no sistema estatístico brasileiro dados harmônicos de investimento do ponto de vista setorial. O presente estudo busca preencher essa lacuna a partir da estimação das chamadas Matrizes de Absorção de Investimentos (MAIs), que desagregam os dados da Formação Bruta de Capital Fixo pela demanda das atividades. A metodologia proposta aqui atualiza aquela proposta em Miguez et al. (2017), baseada na Referência 2000 do Sistema de Contas Nacionais (SCN), para o novo marco metodológico da Referência 2010. As estimações são feitas a partir de informações do SCN, das diversas pesquisas divulgadas pelo IBGE, como a PIA Produto, PIA Empresa, PAC, PAIC e PAS, dados do BNDES e das estimações de Matriz Insumo Produto anuais de Passoni (2019).

Palavras-chave: Matriz de Absorção de Investimentos; Formação Bruta de Capital Fixo; Análise Insumo-Produto.

Abstract

Understanding the investment process plays a central role for economic development theories, especially on structural change analysis. However, harmonic data for investment in an industry perspective does not exist in the Brazilian statistical system. The present study seeks to fill this gap estimating Capital Flow Matrices, which disaggregate the Gross Fixed Capital Formation data by industries demand. The methodology proposed here updates that from Miguez et al. (2017), which was based on the Brazilian System of National Accounts (BRA-SNA) Reference 2000, for its new methodological framework called Reference 2010. Estimates are based on information from BRA-SNA, official statistical surveys, Brazilian Development Bank data and annual Input-Output Matrix estimates from Passoni (2019).

Keywords: Capital Flow Matrices; Gross Fixed Capital Formation; Input-Output Analysis.

JEL Codes: C82, E01, E22, O11, Y10

1 Introdução

O investimento apresenta um caráter dual que o torna um dos componentes mais importantes da demanda agregada. Em um primeiro momento ele se configura como um estímulo à demanda, já que à medida que os desembolsos para a compra de bens de capital são realizados e a sua produção se inicia, uma parte da cadeia produtiva se ativa graças à aquisição de insumos e à contratação de trabalho, ativando um componente multiplicador tal qual os outros tipos de gasto também o fazem. Em um segundo momento, ele atua expandindo a capacidade de oferta da economia. Consequentemente, o investimento acaba tendo influência sobre o ciclo e a tendência do produto.

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. Além disso, podemos entender o processo de mudança estrutural como algo derivado do diferencial de crescimento do produto, da demanda e da capacidade produtiva entre os diversos setores que compõem a estrutura produtiva de uma economia. Nestas circunstâncias, o entendimento do comportamento do investimento setorial constitui-se como parte essencial da análise do processo de mudança estrutural.

Vale ainda mencionar que, como uma parcela significativa das inovações é incorporada em novos ativos de capital fixo (especialmente máquinas e equipamentos), o ritmo de mudança tecnológica e o avanço da produtividade dependem em grande parte da expansão do investimento. Podemos considerar, inclusive, que a regularidade empírica entre crescimento do PIB e crescimento da produtividade, presente em estudos baseados na Lei de Kaldor-Verdoorn, teriam como principal mecanismo de transmissão o processo de investimento. Portanto, como a mudança na estrutura produtiva e o ritmo da mudança tecnológica são elementos essenciais do processo de transformação estrutural, pode-se concluir que a análise do processo de investimento, tanto no nível agregado como no nível setorial, é de grande importância para a investigação do desenvolvimento econômico.

Para contribuir com essa análise, o presente trabalho buscou atuar em uma lacuna nos dados sobre investimento na economia brasileira, a saber, a inexistência de séries históricas de investimento setoriais. Assim, o artigo propõe uma metodologia para a

estimação de séries dessa natureza. A metodologia também distingue os tipos de ativos adquiridos e a sua origem. A organização dos dados foi implementada por meio de estruturas chamadas Matrizes de Absorção de Investimento (MAIs), que colocam nas linhas os tipos de ativos demandados e nas colunas as atividades demandantes.

O conjunto de dados utilizado foi amplo e, em larga medida, de fontes públicas, como os dados do Sistema de Contas Nacionais (SCN) e as pesquisas estruturantes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dados do BNDES e dados de comércio exterior divulgados pela Secretária de Comércio Exterior (SECEX). Os dados calculados por Passoni (2019) para estimativas anuais de Matrizes Insumo-Produto (MIPs) também foram de extrema valia por apresentarem estimativas de Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) separadas por origem e por produto.

Importante mencionar que os dados estimados no presente trabalho são compatíveis com o atual marco metodológico do SCN, a Referência 2010 (SCN Ref. 2010). Eles representam uma atualização da metodologia proposta em Miguez et al. (2017) que estimava MAIs para o SCN Ref. 2000. Essa atualização não apenas expande a cobertura temporal que a metodologia anterior alcançava como também traz algumas mudanças e adaptações, apresentadas no decorrer do texto.

As MAIs resultantes possuem 25 produtos e 49 atividades, infelizmente um nível de agregação maior do que o disponível no SCN Ref. 2010, que é de 31 produtos e 68 atividades. Essa limitação ocorre por não ser possível compatibilizar totalmente a classificação das duas séries da Referência 2010, a série “retropolada” com dados do período 2000-2009 (que atualiza os dados do SCN Ref. 2000) e a série “nova” com dados a partir de 2010. Além disso, os dados de Passoni (2019) enfrentaram o mesmo dilema, o que também afetou o nível de agregação final das MAIs.

Vale ressaltar que, apesar de focar nos dados do SCN brasileiro, acreditamos que seja possível replicar a metodologia para outros países. A metodologia empregada no SCN Ref. 2010 deriva do manual internacional da ONU (ONU, 2009), que é a mesma referência dos sistemas estatísticos de outros países. Desse modo, existe um elevado grau de harmonização metodológica entre os dados brasileiros e internacionais. Soma-se a isso

que nossa proposta usa fontes de dados que possuem versões similares em diversos países, como as pesquisas estruturais setoriais e dados de comércio exterior.

Após esta introdução, o artigo traz uma seção em que as MAIs são apresentadas conceitualmente. Na sequência apresentamos as fontes de dados utilizadas e como elas foram trabalhadas. Na quarta seção há todo o detalhamento metodológico sobre como as estimações foram conduzidas. Na quinta seção temos alguns resultados e, por fim, são apresentadas as conclusões.

2 As Matrizes de Absorção de Investimentos (MAIs)

O principal objetivo da metodologia é obter estimativas de investimento por atividade a partir dos dados de FBCF. Essas estimativas são organizadas nas MAIs, que listam os dados por tipo de produto ofertado nas linhas e as atividades demandantes nas colunas. A Tabela 1 traz uma representação simplificada da organização das MAIs.

Tabela 1: Representação de uma MAI

Atividades Produtos	Agricultura, silvicultura e exploração florestal	Pecuária e pesca	Alimentos e bebidas	Total FBCF
Arroz em casca	0	0	0	0
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	(A ₁)	(A ₂)	(A ₃)	(A)
Caminhões e ônibus	(B ₁)	(B ₂)	(B ₃)	(B)
Serviço público e seguridade social	0	0	0	0
Total do investimento realizado pela atividade (FBCF Setorial)	(I ₁)	(I ₂)	(I ₃)	(I)

Fonte: Elaboração própria a partir de MIGUEZ et al. (2017).

Cada elemento da matriz na Tabela 1 indica o quanto de determinado produto foi demandado por uma atividade para fins de FBCF. Por exemplo, o produto “Arroz em casca” nunca é utilizado para fins de FBCF, de modo que todos os elementos da sua linha são nulos, o que também vale para o produto “Serviço público e seguridade social”. Já os produtos “Máquinas, aparelhos e materiais elétricos” e “Caminhões e ônibus” possuem elementos que compõem a FBCF. Assim, o elemento (A₁) representa a demanda por “Máquinas, aparelhos e materiais elétricos” pela atividade “Agricultura, silvicultura e exploração florestal”, enquanto o elemento (B₂) representa a demanda por “Caminhões e ônibus” da atividade “Pecuária e pesca”. A soma do investimento de todas as atividades em relação a um único produto (soma de uma linha), por exemplo, a soma do produto “Caminhões e ônibus” (B₁ + B₂ + B₃), indica o quanto deste produto foi demandado como FBCF, representado pela quantidade (B). Por sua vez, a soma de todos os produtos em uma mesma coluna resulta no investimento total de uma atividade, como o da atividade

“Pecuária e Pesca” ($A_2 + B_2$) representado pelo elemento (I_2). Por fim, a soma dos investimentos de todas as atividades ($I_1 + I_2 + I_3$) ou de todos os produtos que compõem a FBCF ($A + B$) resulta no investimento total da economia, representado pelo elemento (I).

As MAIs também são divididas de acordo com a origem dos produtos adquiridos. 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, é chamada 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, as três matrizes podem ser relacionadas de acordo com a seguinte identidade:

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

No entanto, deve-se notar que esta identidade só é válida quando a MAI_{ON} e a MAI_{OI} estão com o mesmo tipo de valoração. O tipo de valoração que utilizamos em nossas estimações é o que se chama em contas nacionais de preços básicos². A MAI ser construída a preços básicos não é uma simples questão de escolha, é uma questão conceitual do que representa a mensuração a preços básicos quando lidamos com modelos derivados do arcabouço da MIP. Ambas as matrizes, MIPs e MAIs, funcionam em um esquema de oferta e demanda, sendo assim, separar do preço as margens de comércio e transporte significa também dizer que estas duas atividades são consideradas apenas como intermediadoras das negociações e não como ponto inicial e final do processo de circulação das mercadorias. Como bem sintetizado por Miller e Blair (2009):

“The trade and transportation sectors are not really treated as producing and consuming sectors in the economy, but only as ‘pass-through sectors’. These

² Em contas nacionais lidamos com três tipos de valoração (ou precificação): consumidor, produtor e básicos. Os preços do consumidor, como o nome diz, buscam captar o preço final de um bem no mercado “como um consumidor o enxerga”. Os preços do produtor buscam captar o quanto o produtor efetivamente recebe, assim, são descontadas as margens de comércio e de transporte. Já os preços básicos tentam captar os preços “na porta da fábrica”, excluindo as margens de comércio, as margens de transportes e os impostos/subsídios indiretos. (Feijó e Ramos, 2017)

conventions simply mean that the input-output table does not actually trace flows through the trade and transportation sectors, since this would depict an economy where industries and final consumers would make most of their purchases from and sales to these two industries alone.” (pág. 146)

As MAIs podem ser consideradas como um complemento do SCN. Conceitualmente elas se apresentam como um estudo focado em um dos componentes da demanda final, a FBCF, que, segundo o manual de contas nacionais da Organização das Nações Unidas (ONU) representa “*the total value of a producer’s acquisitions, less disposals, of fixed assets during the accounting period plus certain specified expenditure on services that adds to the value of nonproduced assets*” (ONU (2009), pp. 198). Portanto, a FBCF resume, de modo geral, os investimentos realizados na economia em ativos fixos (não-financeiros).

No SCN Ref. 2010, a FBCF está dividida em quatro componentes: i) “Construção”, que engloba a construção de edifícios residenciais, industriais e comerciais e obras de infraestrutura (ruas, rodovias, ferrovias, etc.); ii) “Máquinas e Equipamentos”, composto pelos equipamentos de transporte como caminhões, ônibus, locomotivas e aviões, os equipamentos de informática, comunicação e telecomunicações como computadores e transmissores de sinais e por outras máquinas como tratores, tornos, caldeiras, escavadeiras, entre outras; iii) “Produtos de Propriedade Intelectual” (PPI), que envolvem os gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), a exploração e avaliação de recursos minerais (petróleo, gás, minérios metálicos) e a aquisição de softwares e bancos de dados; e iv) “Outros Ativos Fixos”, que compreendem os chamados “recursos biológicos cultivados”, como animais destinados à reprodução, extração de leite ou corrida, além de plantas de cultura perene. (IBGE, 2016)

Como é importante manter a compatibilidade das MAIs com o SCN, elas compartilham não apenas os referenciais metodológicos, mas também uma nomenclatura compatível para produtos e atividades. Adicione-se a isso que, como a estimação envolve a manipulação de um conjunto amplo de dados com origens e codificações distintas, é importante escolher uma nomenclatura em que seja possível reclassificar todas elas, e a classificação do SCN é agregada o suficiente para tal.

Em resumo, as MAIs visam obter estimativas de investimento por atividade que sejam compatíveis numérica e metodologicamente com o SCN Ref. 2010 elaborado pelo IBGE. Desse modo, elas podem ser consideradas como um complemento do mesmo. Essas estimações são feitas a partir de diversas fontes de dados e na próxima seção apresentaremos quais são elas e como elas foram utilizadas.

3 Fontes de Dados

A metodologia de estimação das MAIs faz uso intensivo de diversas bases de dados. Assim, antes que a metodologia de estimação seja explorada, é importante detalhar quais foram as bases de dados utilizadas e os tratamentos realizados para que as informações se tornassem compatíveis entre si. Primeiramente, deve-se mencionar que os dados utilizados nas estimações têm quatro origens: SECEX, IBGE, BNDES e os dados referentes a estimações de MIPs elaborados por Passoni (2019). Essa diversidade é um desafio em si, pois os dados não se encontram na mesma classificação e, por vezes, a disponibilidade também não é uniforme.

Os dados da SECEX dizem respeito às importações realizadas pelo Brasil e foram extraídos do sistema ComexStat. Os dados obtidos são classificados segundo a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), valorados em dólares FOB (US\$ FOB) e têm disponibilidade mensal. Como as MAIs são estimadas em reais (R\$) foi preciso converter os preços dos produtos utilizando o câmbio médio mensal, calculado a partir das cotações diárias disponibilizadas pelo Banco Central do Brasil.

O segundo tratamento realizado nesses dados foi separar quais produtos seriam considerados como bens de capital. Para isso foi montado um tradutor³ da NCM para Categorias de Uso. Esse tradutor foi montado a partir das informações de correspondência entre a NCM e Categorias de Uso⁴ disponibilizadas pela Comissão Nacional de Classificação (CONCLA)⁵ e pelas informações de correspondência entre o Sistema

³ “Tradutor” é a tabela que faz a compatibilização de uma classificação para outra classificação, em um esquema de “de/para”. Desse modo, um tradutor “NCM x SCN”, significa uma tabela de correspondência de um código NCM para um código do SCN. Os tradutores utilizados seguiram a forma onde cada código de uma classificação encontra apenas um correspondente na outra classificação.

⁴ As categorias de uso são: bens de consumo não-durável, bens de consumo semi-durável, bens de consumo durável, bens intermediários, bens de capital e bens não especificados em outra categoria.

⁵ <http://concla.ibge.gov.br/classificacoes.html>

Harmonizado⁶ (HS, na sigla em inglês) e a Broad Economic Categories (BEC)⁷ disponibilizadas pela Divisão de Estatística das Nações Unidas (UNStats).

No entanto, deve-se atentar que existem casos em ambas as classificações em que não foi possível definir com precisão se determinado produto é sempre utilizado como bem de capital. Um exemplo disso é um automóvel, quando ele é comprado por uma pessoa para uso no dia-a-dia (ir ao trabalho, passear, viajar, etc.) ele deve ser contabilizado como bem de consumo, no entanto, se ele é comprado para desenvolver atividades de transporte (táxi, frete) ou por uma locadora de automóveis, ele deve ser contabilizado como bem de capital. Nos casos em que as classificações oficiais mencionadas acima se encontravam nesse dilema, coube aos autores decidir se determinado NCM seria contabilizado como bem de capital ou não. Além desses casos de múltiplas categorias de uso para um mesmo produto, houve alguns casos em que determinados produtos estavam indicados como bens de capital nas classificações oficiais, mas que, na percepção dos autores, assim não deveriam ser (e vice-versa) e foram, portanto, reclassificados. Ao final do processo, de um total de 13.341 códigos NCM, ficou-se com 1.755 códigos relativos a bens de capital.

Sobre os dados do IBGE, as informações presentes no SCN constituem-se na fonte primária de informação, notadamente as Tabelas de Recursos e Usos (TRUs), os dados de investimento por setor institucional das Contas Econômicas Integradas (CEIs) e algumas das Tabelas Sinóticas. No entanto, as TRUs originais do IBGE não trazem a distinção por origem dos produtos⁸. Alternativamente foram utilizadas as estimações de MIPs realizadas por Passoni (2019). Nesse estudo a autora desenvolve uma metodologia que disponibilizou MIPs anuais, a preços constantes e básicos compatíveis com o SCN Ref. 2010 do IBGE. A utilização dessas estimações foi importante porque a estimação das MIPs requer a separação de vários dados por origem nacional e importada, inclusive

⁶ O Sistema Harmonizado é um padrão de classificação internacional de produtos. A NCM deriva dessa classificação: dos 8 dígitos que a compõem, os 6 primeiros correspondem ao Sistema Harmonizado.

⁷ A classificação BEC é o padrão de classificação internacional de onde vem as Categorias de Uso definidas pelo IBGE.

⁸ Apenas nos anos em que há disponibilidade da MIP é que é possível obter essas informações.

a FBCF. Assim, os dados de FBCF utilizados como referência para as estimações das MAIs foram os de Passoni (2019).

Além dos dados do SCN, as chamadas pesquisas estruturantes do IBGE foram largamente utilizadas. A PIA Produto oferece uma extensa lista dos diversos produtos fabricados em território nacional e está disponível para todo o período das estimações. Seus dados não estão classificados na mesma estrutura do SCN, eles utilizam uma nomenclatura própria, a lista de produtos e serviços industriais (PRODLIST), que é derivada da CNAE. Para contornar esta situação foi construído um tradutor da PRODLIST para a classificação do SCN, bem como um tradutor da PRODLIST para Categorias de Uso, para que se identificassem os códigos relativos a bens de capital. O único empecilho na utilização da PIA Produto é que por ser uma pesquisa de caráter amostral⁹, a disponibilidade dos dados varia de ano para ano, segundo a presença e a quantidade de respondentes, o que por vezes afeta a continuidade da série em alguns produtos¹⁰. As pesquisas relativas às empresas, PIA Empresa, PAIC, PAC e PAS, também foram empregadas. Elas possuem as mesmas limitações da PIA Produto: não estão na mesma classificação do SCN e são de caráter amostral. A classificação utilizada nestas pesquisas é a CNAE e foram utilizados tradutores da CNAE para o SCN para agregação dos dados.

Também foi possível a utilização de alguns dados do BNDES. Dada a importância histórica do BNDES como provedor de crédito de longo prazo para projetos de investimento, informações sobre sua atuação são importantes para estimações de investimento. Os dados do BNDES que foram utilizados se restringiram a apenas um de seus produtos financeiros: o BNDES FINAME. Ele funciona como um *supplier credit*, financiando a aquisição de máquinas e equipamentos considerados nacionais (segundo

⁹ A amostra da PIA Produto decorre das informações da PIA Empresa, sendo composta basicamente pelo chamado “estrato certo”, que são todas as empresas com pelo menos 30 funcionários ou que obtiveram uma determinada receita bruta no ano anterior ao da pesquisa. A título de exemplo, o extrato certo de 2013 respondeu por 87,0% das vendas totais auferidas pela PIA Empresa. (IBGE, 2015)

¹⁰ Por estarem sujeitos a sigilo estatístico, os dados da PIA precisam de um mínimo de três respondentes em pelo menos dois códigos PRODLIST da mesma CNAE, caso contrário as informações não são divulgadas, pois seria possível que uma empresa deduzisse a produção de uma concorrente a partir dos seus próprios dados. (IBGE, 2004)

regras do próprio banco). Ele é bastante representativo dentro das atividades do BNDES, respondendo, em média, por cerca de 30% dos seus desembolsos¹¹. A grande vantagem destes dados é que eles contêm não apenas os produtos financiados (lado da oferta), mas também os CNAEs das empresas que solicitaram financiamento para adquirir estes produtos (lado da demanda), sendo possível, portanto, organizá-los em uma espécie de “MAI FINAME”. Os dados dos produtos são originalmente contabilizados na NCM e, portanto, utilizou-se o tradutor da NCM para o SCN previamente mencionado para compatibilizá-los¹². Quanto às empresas demandantes, havia a informação dos totais por CNAEs demandantes, que foram traduzidos para o SCN com o respectivo tradutor. Estas informações estavam disponíveis para todo o período das estimações.

¹¹ Para mais informações sobre os números do BNDES FINAME é possível consultar Aidar et al. (2019), Machado e Roitman (2015) e Miguez (2020).

¹² Existem alguns (poucos) produtos passíveis de financiamento que não compõem a FBCF, basicamente componentes das máquinas e equipamentos, que foram desconsiderados. Eles foram identificados com o tradutor de NCM para Categorias de Uso.

4 Metodologia de Estimação das MAIs

O objetivo central das MAIs é desagregar as informações de FBCF pela ótica da demanda. A metodologia versa na sua essência em identificar quais produtos e quanto, em termos monetários, são demandados por cada atividade econômica. Também é parte da metodologia definir que parcela dessa demanda foi atendida por produtos nacionais e que parcela foi atendida por produtos importados. Para cumprir esses objetivos a estimação das MAIs está dividida em duas etapas. A primeira delas é sobre os vetores de FBCF. Apesar dos dados de Passoni (2019) já nos fornecerem os dados anuais, por origem e deflacionados, é importante para a metodologia a sua divisão por setor institucional conforme consta nas CEIs, a única fonte de dados oficial pelo lado da demanda. A segunda etapa da metodologia trata sobre a obtenção dos ponderadores que distribuem os valores de FBCF entre as atividades, ou seja, quanto cada atividade demanda de cada produto. Assim, esta seção foi dividida em dois blocos correspondentes.

4.1 Obtenção de Vetores de FBCF por Setor Institucional

O trabalho desenvolvido por Passoni (2019) construiu MIPs compatíveis com o SCN Ref. 2010, tanto a preços correntes como a preços constantes (com ano base em 2010) e separados por origem (nacional, importado e total). Essas informações serviram de base para a estimação das MAIs. No entanto, deve-se atentar que esses dados são todos pelo lado da oferta. A única informação de FBCF disponível pelo lado da demanda é o investimento total por setor institucional presente nas CEIs. Com o intuito de manter a compatibilidade dos dados das MAIs com todo o SCN é importante estimar a FBCF dos setores institucionais por tipo de produto e por origem. Essa estimação foi feita utilizando-se o método RAS.

De modo geral, o objetivo do método RAS é, a partir de uma organização inicial dos dados, encontrar uma combinação de valores que atenda simultaneamente a determinadas restrições de somas de linhas e de colunas. Os dados são separados em três partes: (i) o “miolo”, que é a parte a ser estimada; (ii) a restrição de linha, que é o valor da soma individual de cada linha que precisa ser atingida pelo método; e (iii) a restrição de coluna,

que é o valor da soma individual de cada coluna que precisa ser atingido. No nosso caso, a restrição de linha é dada pelos valores de FBCF por tipo de produto, que vem dos dados de Passoni (2019), e a restrição de coluna é dada pelos valores de FBCF por setor institucional, que vem das CEIs. O “miolo” é, portanto, a demanda de FBCF de cada setor institucional por tipo de produto. A estrutura inicial do miolo foi construída a partir dos dados estimados em outras propostas metodológicas de MAIs, como Dweck e Freitas (2010) e Miguez et al. (2017). A partir de médias desses dados e dos dados anuais de FBCF foram calculados os miolos iniciais a serem ajustados pelo método. Dentre a variedade de formas de cálculo disponível, optou-se pelo elaborada por Temurshoev, Miller e Bouwmeester (2013)¹³.

O resultado da aplicação do método é a FBCF por tipo de produto e por setor institucional a preços correntes e do consumidor. Para obtermos esses mesmos dados separados por origem e a preços constantes são aplicados *mark-downs* nos produtos a partir dos dados de Passoni (2019). O passo seguinte da metodologia é a construção dos ponderadores para distribuir estes valores pelas atividades.

4.2 Obtenção dos Ponderadores

Os ponderadores são calculados para distribuir os valores de FBCF por setor institucional que integrarão a MAI_{OI} e a MAI_{ON} - lembrando que a MAI_{OT} é obtida pela soma destas duas¹⁴. No entanto, não são calculados ponderadores para todas as atividades porque

¹³ GRAS é a sigla para Generalized RAS. Esta proposta de Temurshoev, Miller e Bouwmeester (2013) foi escolhida por ser um avanço do método tradicional, que utiliza um processo de minimização de informação e cuja programação dos cálculos está disponível *online*.

¹⁴ Essa talvez seja a maior diferença da atual metodologia para as demais. Nas outras propostas - Dweck e Freitas (2010), Miguez (2012), Miguez et. al (2017) e Miguez (2016) - eram estimadas diretamente a MAI_{OI} e a MAI_{OT} , a MAI_{ON} era obtida indiretamente pela diferença entre elas. Como não havia dados de FBCF separados por origem, as duas primeiras eram obtidas de modo independente. Consequentemente, apareciam alguns valores negativos na MAI_{ON} que eram zerados tomando a MAI_{OI} como “certa” porque ela era estimada por informações mais desagregadas. Logo, havia um viés pró-importação nas estimações em função da falta de melhores informações.

algumas delas coincidem com os próprios setores institucionais. Este é o caso da atividade “Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados” que equivale ao setor institucional “Empresas financeiras”. Há também as três atividades que correspondem aos serviços públicos - “Educação pública”, “Saúde pública” e “Administração pública e seguridade social” - que foram unidas nas estimações das MAIs sob uma única atividade equivalente ao setor institucional “Administração Pública”. Desse modo, apenas os valores relativos ao agregado dos setores institucionais “Empresas não-financeiras”, “Famílias” e “Instituições sem fins lucrativos à serviço das famílias” (ISFLSF) serão distribuídos pelos ponderadores.

A obtenção dos ponderadores foi dividida em duas etapas: i) definir quais produtos cada atividade demanda, que é representada na presente metodologia pelo que chamamos de “Matriz de Alocação” e; ii) definir em que proporção tais produtos são demandados, o que enseja em especificidades para cada uma das duas óticas da MAI e dos tipos de produtos, fazendo variar os dados que foram utilizados.

Vale observar que no processo de cálculo dos ponderadores há dois vieses. O primeiro deles é o viés de alocação, ou seja, a possibilidade de um produto ser alocado como demandado por alguma atividade quando, na verdade, ela não o demanda, e vice-versa. O segundo viés é o de ponderação, ou seja, a possibilidade da ponderação utilizada nas estimativas não refletir de maneira satisfatória o peso real da demanda das atividades pelos produtos da FBCF. O primeiro viés tem uma característica mais “técnica” e foi conduzida uma pesquisa de campo na tentativa de reduzi-lo. O segundo viés é mais difícil de contornar visto que depende da disponibilidade dos dados utilizados.

4.2.1 Matriz de Alocação

Cada uma das MAIs possui ponderadores diferentes, determinados pela origem dos produtos que ela representa e pelo conjunto de informações disponível. As especificidades que envolvem seus cálculos são trabalhadas nas seções seguintes. No entanto, o processo de alocação depende de características que podem ser consideradas como “técnicas”, ou seja, elas são intrínsecas ao produto, no sentido de que ou ele possui serventia para determinada atividade ou ele não possui serventia. Desse modo, ao

contrário da distribuição de valores, é possível obter uma matriz de alocação generalizada para os produtos. Por generalizada entenda-se fixa no tempo, ou seja, a mesma matriz de alocação foi aplicada para todos os anos. Também é importante observar que foi construída uma matriz de alocação para cada uma das classificações de produtos utilizadas - NCM, PRODLIST e a dos produtos das MIPs de Passoni (2019). Como a classificação NCM é a mais desagregada, ela foi usada como referência para a construção das demais.

A matriz de alocação segue uma lógica binária para indicar a relação de demanda entre os produtos e as atividades: seu objetivo é indicar quando determinado produto é utilizado ou não por uma atividade econômica. Essa matriz é preenchida com dois valores: a) atribui-se 0 (zero) para indicar que o produto não é utilizado por determinada atividade econômica; ou b) atribui-se 1 (um) para indicar que o produto é utilizado por determinada atividade econômica. Como exemplo, a Tabela 3 traz um extrato da matriz de alocação.

Tabela 3: Extrato da Matriz de Alocação

Produto	Atividades		
	Agricultura, silvicultura e exploração florestal	Pecuária e pesca	Alimentos e bebidas
Cavalos reprodutores de raça pura	0	1	0
Secadores para produtos agrícolas	1	0	1
Móveis de madeira para escritório	1	1	1

Fonte: Elaboração própria.

Na Tabela 3 podemos observar que o produto “Cavalos reprodutores de raça pura” foi indicado como sendo demandado apenas pela atividade “Pecuária e pesca”. Já o produto “Secadores para produtos agrícolas” é indicado como demandado pelas atividades

“Agricultura, silvicultura e exploração florestal” e “Alimentos e bebidas”. Já o último produto do exemplo, “Móveis de madeira para escritório”, é demandado por todas as atividades por ser considerado um produto de uso geral.

A Tabela 3 exemplifica bem a ideia de que os produtos que compõem a FBCF são bastante heterogêneos entre si, existindo desde produtos muito específicos a produtos que se encaixam nas necessidades de muitas atividades. Desse modo, o primeiro passo para construir a Matriz de Alocação foi classificar os produtos em três grupos, segundo a facilidade em definir as atividades demandantes. Primeiramente temos os produtos de fácil alocação, que foram identificados por meio das posições e subposições da NCM (quatro e seis primeiros dígitos, respectivamente), já que os nomes destas classificações indicam quais atividades que demandam seus produtos, como “Teares para tecidos”, “Máquinas e aparelhos para preparar ou transformar tabaco”, entre outras¹⁵.

Uma segunda categoria de produtos também permitia uma alocação mais fácil, mas em sentido oposto: produtos que são demandados por todas as atividades. Podemos citar neste caso produtos como “Móveis” e “Computadores”. Nesses casos, os produtos tiveram sua demanda associada a todas (ou praticamente todas) as atividades. Assim, todas (ou praticamente todas) as atividades ganharam o valor 1 para esses produtos na Matriz de Alocação.

A terceira categoria, de alocação mais complexa, é daqueles produtos onde a demanda é dispersa em muitas atividades, sendo até possível identificar algumas atividades que não demandam o produto, mas não é tão simples precisar quais das atividades restantes o demandam, como “Máquinas-ferramentas” e “Fornos e estufas industriais”. Nesses dois produtos parece claro que são máquinas de uso industrial, logo, certamente não são

¹⁵ É importante mencionar que, em casos como “Teares”, atribuiu-se sua demanda exclusivamente à atividade “Têxteis”. Os autores têm consciência de que esta é uma hipótese restritiva na medida em que atividades similares como “Artigos do vestuário e acessório”, se possuírem processos mais verticalizados, poderiam ser demandantes de “Teares”. No entanto, o objetivo primordial da metodologia é identificar as tendências majoritárias de demanda, portanto, demandas consideradas residuais não foram levadas em consideração na marcação da Matriz de Alocação.

demandadas por atividades do setor de serviços, mas não é tão fácil identificar quais atividades industriais as demandam.

Enquanto a primeira e a segunda categorias foram alocadas pelos próprios autores, a terceira categoria foi alvo de uma pesquisa de campo para auxiliar nas alocações. A pesquisa de campo foi enviada a um grupo de engenheiros especialistas em bens de capital. O grupo de especialistas que respondeu à pesquisa de campo foi o corpo de engenharia do Departamento de Credenciamento de Fabricantes de Máquinas e Equipamentos do BNDES (DECRED/BNDES). A função desse departamento é avaliar se as máquinas e equipamentos que pretendem ser financiados pelo BNDES atendem aos requisitos de conteúdo local exigidos pelo banco. Para isso é feita uma análise técnica, onde os processos de fabricação, a tecnologia e todos os componentes que compõem as máquinas são avaliados. Desse modo, são engenheiros com conhecimento técnico na concepção, nas funções e nas utilidades de máquinas e equipamentos.

A divisão de trabalho no DECRED/BNDES é feita por segmentos da indústria de bens de capital, de modo que os formulários foram divididos por tipo de produto. O formulário encaminhado replicava a Matriz de Alocação, contando nas linhas com os produtos e nas colunas estavam as atividades. A única diferença para a Matriz de Alocação é que os respondentes tinham três opções de marcação: i) 1 (um) quando o produto fosse demandado pela atividade; ii) 0 (zero) quando o produto não fosse demandado pela atividade; ou iii) “talvez” quando não houvesse certeza se aquele produto era ou não demandado pela atividade. Eventuais pendências, incluindo os preenchimentos com “talvez”, foram solucionados com entrevistas com os respondentes¹⁶. A Tabela 4 abaixo traz a lista dos segmentos que foram alvo da pesquisa de campo e quantos NCMs estavam contidos dentro de cada uma.

¹⁶ No fim, coube exclusivamente aos autores corroborar as respostas ou alterá-las, cabendo a eles a responsabilidade pelo resultado.

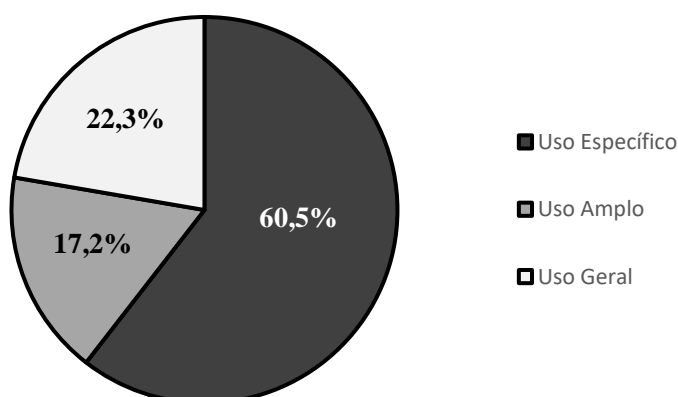
Tabela 4: Segmentos alvo da pesquisa de campo

Segmento	Número de NCMs
Embalagens metálicas	13
Tanques, caldeiras e reservatórios metálicos	18
Motores, bombas e compressores	50
Fornos e estufas industriais	30
Equipamentos para elevação de cargas e pessoas	49
Aparelhos de refrigeração e ventilação de uso industrial	15
Máquinas-ferramentas	154
Equipamentos para extração mineral e construção	20
Equipamentos de terraplanagem e pavimentação	32
Máquinas para indústria metalúrgica	14
Outras máquinas e equipamentos	159
Máquinas e equipamentos agrícolas	34
Eletrodomésticos	10
Geradores, transformadores e motores elétricos	74
Outros produtos e equipamentos de material elétrico	33
Aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle	181
Total	886

Fonte: Elaboração Própria.

Com a Matriz de Alocação pronta, os produtos foram divididos em três categorias de especificidade, de acordo com a número de atividades para os quais eles foram alocados na classificação NCM: (i) produtos de uso específico, alocados para até 5 atividades; (ii) produtos de uso amplo, alocados entre 6 e 15 atividades; e (iii) produtos de uso geral, alocados entre 16 e 49 atividades. A distribuição final dos produtos segundo a especificidade de uso está no Gráfico 1. Podemos ver que a maior parte dos produtos são de “Uso específico”, com 60,5% do total, o que é um número excelente para as estimativas, pois significa que a maioria dos produtos teve um processo de alocação que tende a ser mais preciso, o que pode, inclusive, reduzir o viés de ponderação. Os produtos de “Uso amplo” ficaram com 17,2% do total e os de “Uso geral” com apenas 22,3% do total.

Gráfico 1: Quantidade de Códigos NCM por Especificidade de Uso (% do Total de Códigos Considerados como Bens de Capital)



Fonte: Elaboração Própria.

A construção da Matriz de Alocação foi feita na classificação NCM por ser a que possui um nível mais detalhado de informações e as demais foram construídas por meio dos tradutores. Com as Matrizes de Alocação definidas, o passo seguinte foi a escolha das ponderações, que variou de acordo com o tipo de MAI sendo estimada.

4.2.2 Metodologia de Estimação da MAI Oferta Importada (MAI_{OI})

A MAI_{OI} mostra a demanda das atividades por FBCF que foi atendida por produtos importados. Os dados utilizados no cálculo dos seus ponderadores foram: (i) a matriz de alocação na classificação NCM; (ii) o Valor Bruto da Produção (VBP) de cada atividade, presente nas TRUs; e (iii) o valor das importações mensurados em Reais FOB, discriminados por NCM advindos do ComexStat. Vale ressaltar que o item (i) corresponde à parcela alocativa da estimação, enquanto os itens (ii) e (iii) correspondem à parcela distributiva, como veremos a seguir.

O item (ii) busca quantificar a importância relativa de cada atividade na economia. A escolha pelo VBP como forma de ponderação se deu por duas razões. A primeira delas é a hipótese de que existe uma relação positiva e proporcional entre o que é produzido e os meios necessários para tal, tanto bens intermediários como bens de capital. Sendo assim, quanto maior o nível de produção, mais insumos e bens de capital são necessários. A segunda razão é que os dados de VBP estão disponíveis no SCN para todas as atividades e para todo o período, facilitando, portanto, que a estimação fique mais homogênea.

Já o item (iii) busca quantificar a importação de cada produto. Deve-se mencionar que não há compatibilização completa entre o valor das importações discriminados em NCM e o valor das importações presente no SCN e nos dados de Passoni (2019) (ainda que, obviamente, ambos guardem alguma correlação entre si). Assim, a soma dos dados de importação retirados no ComexStat e aqueles presentes no SCN não são os mesmos. Algumas razões para esta a diferença podem ser o câmbio utilizado para conversão dos valores de dólares para reais; alguns produtos serem enquadrados em mais de uma categoria de uso, o que faz IBGE adotar critérios para distribuir esses produtos no cálculo final do SCN; e possíveis diferenças nos tradutores utilizados pelo IBGE e neste trabalho.

O cálculo dos ponderadores começa com a multiplicação da matriz de alocação pelos valores anuais de VBP de cada atividade. Seguindo no exemplo dos produtos e atividades presentes na Tabela 3, vamos utilizar os valores do VBP de 2000 - R\$58.941 milhões para “Agricultura, silvicultura e exploração florestal”, R\$31.232 milhões para “Pecuária e pesca” e R\$126.988 milhões para “Alimentos e bebidas”. A Tabela 5 apresenta o resultado dessa multiplicação.

Tabela 5: Extrato da multiplicação da Matriz de Alocação pelos VBPs das Atividades no ano 2000 (R\$ 1.000.000,00)

Produto	Atividades		
	Agricultura, silvicultura e exploração florestal	Pecuária e pesca	Alimentos e bebidas
Cavalos reprodutores de raça pura	0	31.232	0
Secadores para produtos agrícolas	58.941	0	126.988
Móveis de madeira para escritório	58.941	31.232	126.988

Fonte: Elaboração própria.

Para que se obtenha uma ponderação que distribua o total importado de cada produto, a matriz acima é “relativizada”, ou seja, o valor de cada elemento é dividido pela soma dos elementos de uma mesma linha, de modo que a soma de cada linha passa a ser 100%. Por exemplo, a soma da linha “Secadores para produtos agrícolas” é igual a R\$ 185.929

milhões, portanto, a estimação de demanda da parcela importada de FBCF deste produto que cabe à atividade “Agricultura, silvicultura e exploração florestal” é 31,7% e à atividade “Alimentos e bebidas” é 68,3%. Analogamente, o produto “Cavalos reprodutores de raça pura” é demandado 100,0% pela atividade “Pecuária e pesca”. A Tabela 6 dá continuidade ao exemplo utilizado até aqui mostrando o resultado da “relativização” das linhas.

Tabela 6: Extrato da matriz com a relativização pelo VBP

Produto	Atividades		
	Agricultura, silvicultura e exploração florestal	Pecuária e pesca	Alimentos e bebidas
Cavalos reprodutores de raça pura	0,0%	100,0%	0,0%
Secadores para produtos agrícolas	31,7%	0,0%	68,3%
Móveis de madeira para escritório*	3,4%	1,8%	7,3%

Fonte: Elaboração própria.

* A soma da última linha não aparece como 100,0% já que a tabela acima é um extrato da matriz real e as demais atividades estão omitidas.

Com as parcelas demandas por cada atividade estimadas, ou seja, definida a importância de cada atividade na demanda dos produtos, o próximo passo é distribuir o total importado de cada produto. Para isso basta multiplicar a matriz com a relativização pelo VBP com o vetor de importação dos produtos classificados como bens de capital no ano. Dados os valores de importação total de R\$ 870.122, R\$ 768.059 e R\$ 2.132.773, respectivamente para “Cavalos reprodutores de raça pura”, “Revólveres e pistolas” e “Móveis de madeira para escritório”, a Tabela 7 mostra o resultado dessa multiplicação.

Tabela 7: Extrato da multiplicação da relativização pelo VBP com o total importado por produto no ano 2000 (R\$)

Produto	Atividades		
	Agricultura, silvicultura e exploração florestal	Pecuária e pesca	Alimentos e bebidas
Cavalos reprodutores de raça pura	0	870.122	0
Secadores para produtos agrícolas	243.481	0	524.578
Móveis de madeira para escritório*	72.180	43.956	155.530

Fonte: Elaboração própria.

* A soma desse produto não aparece como R\$ 2.132.773 já que a tabela acima é um extrato da matriz real e as demais atividades estão omitidas.

Para chegarmos aos ponderadores da MAI_{OI} é preciso agregar as informações resultantes da Tabela 7, que estão na classificação NCM, para a classificação utilizada por Passoni (2019). Após a agregação esses dados também são relativizados, isto é, calcula-se a participação de cada elemento no total da linha. Assim, chega-se a uma matriz com distribuições percentuais que somam 100% nos produtos da classificação de Passoni (2019), que também é utilizada na MAI. Essa matriz é exatamente o ponderador da MAI_{OI} - uma para cada ano. Esses ponderadores são então multiplicados pelos vetores de FBCF Importada (seção 4.1) e obtém-se a MAI_{OI} - também uma para cada ano.

Podemos resumir a estimação da MAI_{OI} nas seguintes etapas: (i) obtenção dos dados referentes à parcela importada da FBCF; (ii) obtenção da matriz de alocação por produto por código da NCM; (iii) distribuição dos valores do VBP setorial segundo a matriz de alocação; (iv) relativização dos valores obtidos em (iii); (v) distribuição dos valores de importação dos produtos na classificação NCM segundo os resultados obtidos em (iv); (vi) agregação dos resultados obtidos em (v) da classificação NCM para a classificação utilizada na MAI; (vii) relativização dos dados obtidos em (vi), que se convertem nos ponderadores da MAI_{OI} ; e (viii) multiplicação dos ponderadores da MAI_{OI} pelos vetores de FBCF Importada.

4.2.3 Metodologia de Estimação da MAI Oferta Nacional (MAI_{ON})

A MAI_{ON} mostra a demanda das atividades por FBCF que foi atendida por produtos nacionais. Ao contrário da MAI_{OI}, onde o VBP foi a única ponderação usada, no caso da MAI_{ON} é utilizado um conjunto maior de informações. As pesquisas estruturantes divulgadas anualmente pelo IBGE formam a base dos ponderadores da maioria dos produtos. Foram utilizadas a Pesquisa Industrial Anual (PIA) Produto e Empresa, Pesquisa Anual de Comércio (PAC), Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC), Pesquisa Anual de Serviços (PAS) e a Pesquisa de Inovação (PINTEC). Também foram utilizados dados do BNDES relativos ao BNDES FINAME. A escolha de qual base de dados foi utilizada para o cálculo dos ponderadores variou segundo o tipo de produto da FBCF. A Tabela 8 traz essa relação.

Tabela 8: Bases de dados utilizadas para cálculo dos ponderadores da MAI_{ON} por tipo de produto

Produto	Ponderação utilizada
Laranja	Alocação única
Café em grão	Alocação única
Mandioca, fumo em folha e outros produtos e serviços das lavouras temporárias e permanentes	Alocação única
Bovinos e outros animais vivos, prods. animal, caça e serv.	Alocação única
Suínos	Alocação única
Aves e ovos	Alocação única
Produtos da exploração florestal e da silvicultura	Alocação única
Petróleo, gás natural e serviços de apoio	Alocação única
Produtos de madeira - exclusive móveis	Alocação única
Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço	Alocação única
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamento	PIA Produto
Material eletrônico e equipamentos de comunicações	PIA Produto
Máquinas para escritório e equip. de informática	PIA Produto
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	PIA Produto
Eletrodomésticos	VBP
Máquinas e equipamentos	PIA Produto
Automóveis, camionetas e utilitários	BNDES FINAME

Produto	Ponderação utilizada
Caminhões e ônibus, incl. cabines, carrocerias e reboques, peças e acessórios	BNDES FINAME
Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte	PIA Produto
Equip. de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos, móveis e outros produtos de indústrias diversas	PIA Produto
Construção	PIA Empresa, PAIC, PAC e PAS
Comércio	N/A
Transporte e armazenagem	N/A
Serviços de informação	PINTEC
Serviços prestados às empresas	PINTEC

Fonte: Elaboração própria.

OBS: Os produtos “Comércio” e “Transporte e armazenagem” se referem às margens de comércio e transporte que aparecem quando ocorre a mudança de valoração de preços do consumidor para preços básicos. Elas são computadas apenas como um total, sem distribuição entre as atividades, por isso não possuem um ponderador.

Os produtos identificados na Tabela 8 como “Alocação única” foram marcados como demandados por apenas uma atividade. A maior parte deles é constituído dos produtos que identificamos como “recursos biológicos cultivados” - animais destinados à reprodução, extração de leite ou corrida, além de plantas de cultura perene - que são demandados pelas atividades ligadas à agropecuária, além do produto “Petróleo, gás natural e serviços de apoio” que foi destinado à atividade “Petróleo e gás”. Outros produtos de uso específico, mas com mais de uma atividade demandante, foram fruto de uma classificação negativa e ponderados pelo VBP, um processo similar ao aplicado na MAI₀₁.

Na sequência, os produtos industriais, com exceção dos produtos automotivos, foram ponderados pela PIA Produto. O primeiro passo foi construir um tradutor da classificação PRODLIST para Categorias de Uso que identificasse quais códigos eram relacionados a bens de capital. Em seguida, a partir da Matriz de Alocação da NCM construiu-se uma Matriz de Alocação dos códigos da PRODLIST. Essa Matriz de Alocação foi então multiplicada pelo VBP das atividades, que em seguida foi relativizado tal qual como feito na MAI₀₁. Esses valores, somando 100% em cada linha, foram então multiplicados pelos valores de venda dos respectivos PRODLIST da PIA Produto, chegando-se, portanto, a algo similar a uma “MAI PIA Produto”. Essa MAI PIA Produto foi então agregada para a classificação dos dados de Passoni (2019). Com a MAI PIA Produto na mesma

classificação das MAIs, ela foi relativizada, de modo que se obteve uma matriz de ponderação construída com dados da PIA Produto.

No entanto, utilizar esta pesquisa apresenta um desafio. Por ser uma pesquisa de caráter amostral e possuir uma classificação bem detalhada, ela eventualmente esbarra na falta de respondentes e/ou em um número baixo destes, o que impede que os dados sejam divulgados por questões de sigilo estatístico. Isso é particularmente relevante no caso dos equipamentos de transporte não-rodoviários. A baixa quantidade de fabricantes de veículos ferroviários, embarcações e aviões faz com que esses dados oscilem bastante. Sendo assim, atividades que dependem destes tipos de produto, como “Agricultura, silvicultura e exploração florestal” (aviões agrícolas de pequeno porte), “Petróleo e gás natural” (embarcações) e “Transporte, armazenagem e correio” (todos os equipamentos de transporte), tem as suas estimativas prejudicadas. Em contrapartida, por ser uma pesquisa bem detalhada ela permite identificar discricionariedades mesmo em categorias de produtos da FBCF que são bastante agregadas como “Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos”, já que há detalhadamente quanto foi produzido de cada tipo de máquina.

Os equipamentos de transporte rodoviário, “Automóveis, camionetas e utilitários” e “Caminhões e ônibus”, foram ponderados por dados do BNDES FINAME devido à alta representatividade que ele historicamente apresenta em relação a esses produtos. No caso destes dados não são necessárias estimações de alocação setorial, pois são informações coletadas diretamente das operações de financiamento do BNDES. Os dados continham, pelo lado da oferta, os códigos NCM das máquinas e equipamentos financiados e, pelo lado da demanda, os códigos CNAE de quem solicitou os financiamentos. Desse modo, foram usados os respectivos tradutores para computar uma “MAI FINAME” na mesma classificação adotada para a MAI. A exemplo da PIA Produto, relativizou-se os dados desta MAI FINAME para construir uma matriz de ponderações com esses dados.

A PINTEC foi utilizada para calcular a ponderação da aquisição de “Serviços de informação” e “Serviços prestados às empresas e às famílias”. No entanto, há alguns desafios para se utilizar esses dados na nossa metodologia. O primeiro deles é a disponibilidade temporal, já que ela não é divulgada anualmente e há dados apenas para os anos 2000, 2003, 2005, 2008, 2011, 2014 e 2017. Para os anos em que não houve

divulgação da pesquisa foram utilizados os dados da pesquisa mais próxima anteriores à divulgação seguinte. O segundo desafio foi a classificação, que, mesmo bastante parecida com a do SCN, possui alguns setores com nível maior de agregação¹⁷. Nesses casos, o VBP foi usado como referência para desagregar os dados para a classificação da MAI.

As tabelas da PINTEC utilizadas foram aquelas que traziam a relação dos dispêndios em atividades inovativas - Tabela 8 para o ano 2000, Tabela 1.1.8 nos anos 2003, 2005 e 2008 e Tabela 1.1.6 nos anos 2011, 2014 e 2017. No entanto, não foram consideradas para o cálculo dos ponderadores todas as atividades listadas nelas. Segundo IBGE (2016), estão incluídos na FBCF apenas as atividades de pesquisa e desenvolvimento e os softwares e bancos de dados. Desse modo, consideramos para os cálculos dos ponderadores apenas quatro formas de dispêndios, a saber, “Atividades internas de pesquisa e desenvolvimento”, “Aquisição externa de pesquisa e desenvolvimento”, “Aquisição de outros conhecimentos externos” e “Aquisição de software”¹⁸. As três primeiras formas de dispêndio integram os ponderadores de “Serviços prestados às empresas e às famílias”, enquanto a última forma integra o ponderador de “Serviços de informação”.¹⁹ Os ponderadores equivalem a participação de cada atividade nesses grupos de dispêndios.

¹⁷ São dois os casos. Em primeiro lugar, as atividades “Petróleo e gás natural”, “Minério de ferro” e Outros da indústria extrativa” estão sob a alcunha de “Indústria extrativa. Em segundo lugar temos as atividades do que podemos chamar de “complexo químico”, que inclui “Produtos químicos”, “Fabricação de resinas e elastômeros”, “Defensivos agrícolas”, “Perfumaria, higiene e limpeza”, “Tintas, vernizes, esmaltes e lacas” e “Outros produtos químicos”, que variam no grau de abertura entre os anos.

¹⁸ As atividades não consideradas foram “Aquisição de máquinas e equipamentos”, “Treinamento”, “Introdução de inovações tecnológicas no mercado” e “Projeto industrial e outras preparações técnicas”.

¹⁹ A observação das CNAEs equivalentes ao desenvolvimento de software (códigos 62.01, 62.02 e 62.03) e pesquisa e desenvolvimento (código 72.10) no tradutor para a classificação do SCN Ref. 2010 Retropolação torna essa alocação intuitiva, respectivamente, “Serviços de informação” e “Serviços prestados às empresas”. Além disso, a comparação dos dados de FBCF na nomenclatura de produtos da classificação SCN Ref. 2010 (com 128 produtos) e da SCN Ref. 2010 Retropolação nos mostra que “Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação” equivale a “Serviços de informação” e que “Pesquisa e desenvolvimento” e “Serviços de arquitetura e engenharia” equivalem a “Serviços prestados às empresas”.

Por fim, há o cálculo dos ponderadores para distribuição do produto “Construção”. O primeiro passo foi estimar o quanto cada setor institucional demanda deste produto, o que foi um dos resultados dos cálculos desenvolvidos na seção 4.1. Desses cálculos já sabemos quanto foi demandado de “Construção” pelas “Empresas Financeiras” e pela “Administração Pública”. Da parcela restante, a construção demanda pelas “Famílias” foi colocada à parte e identificada como “Construção residencial”. Assim, apenas a “Construção” dos setores institucionais “Empresas não-financeiras” e “ISFLSF” é que foi distribuída pelos ponderadores.

Para a distribuição entre as atividades foram calculados ponderadores a partir das pesquisas PIA Empresa, PAIC, PAS e PAC. É possível notar que estas não cobrem as atividades ligadas à agropecuária. Optou-se então por considerar que as atividades “Agricultura, silvicultura e exploração florestal” e “Pecuária e pesca” não demandam o produto “Construção” como FBCF. Também não foram encontradas informações para a atividade “Saúde Privada”, portanto, também não há estimação do produto “Construção” para esta atividade.

As pesquisas listadas apresentam os mesmos problemas que a PIA Produto. De modo geral, todas as quatro pesquisas estão disponíveis para o período das estimações, no entanto, isso não significa que existam as mesmas informações ou com a mesma riqueza de detalhes. Além disso, no período coberto pelas MAIs há três classificações distintas (CNAE, CNAE 1.0 e CNAE 2.0), o que também acarretou algumas adaptações. Outro problema é que, como as pesquisas são de caráter amostral, o número de empresas respondentes pode variar substancialmente ao longo dos anos. Assim, se determinada atividade possui um número baixo de empresas, isso pode levar a situação em que o número de empresas seja inferior ao mínimo necessário para que o sigilo estatístico não seja violado, inviabilizando assim que as algumas estatísticas sejam disponibilizadas. Além disso, é possível que ocorram grandes oscilações nos valores das variáveis selecionadas. No caso específico das variáveis utilizadas para o ponderador de “Construção” isso ocorreu com as atividades de “Minério de ferro”, “Petróleo e gás”, “Refino de petróleo e coque” e “Álcool”.

As tabelas utilizadas para calcular a ponderação foram aquelas que continham informações sobre a variação dos ativos tangíveis das empresas. No caso da PIA Empresa

corresponde à Tabela 1.5 para o período 2000-2006 e à Tabela 1.6 a partir de 2007. Na PAIC corresponde à Tabela 10 para o período 2000-2001 e à Tabela 8 a partir de 2002. Na PAC corresponde à Tabela 18 para o período 2000-2002, à Tabela 19 para o período 2003-2006 e à Tabela 21 a partir de 2007. Na PAS corresponde às Tabelas 12, 23, 34, 45, 56, 67 e 78 para o período 2003-2006 e às Tabelas 13, 24, 35, 46, 68 e 79 a partir de 2007. Não há informações de investimento na PAS no período 2000-2002.

O modo como as informações são apresentadas nestas tabelas variam pouco de pesquisa para pesquisa. Em todas os casos foi utilizada a coluna referente à “Terrenos e Edificações”²⁰. Além disso, sempre que estava disponível, foram utilizadas as informações referentes às “aquisições” e às “melhorias” destes ativos.²¹ Como mencionado, as pesquisas são disponibilizadas pelo código CNAE vigente à época e para agregar as informações foi utilizado um tradutor da CNAE para as atividades do SCN Ref. 2010 Retropolação. Sempre que possível foi utilizada a informação no nível mais agregado (CNAE 2 Dígitos) para poder contornar o problema das violações de sigilo estatístico (quanto mais agregada a informação menor a chance de violação e maior a chance de divulgação).

Por fim, além do caso geral relatado acima há alguns casos específicos no tratamento e manipulação destes dados. O primeiro deles diz respeito à PAS. Infelizmente, nas PAS do período 2000-2002 não há informações relativas às aquisições de ativos tangíveis. Para preencher esta lacuna foi calculada a variação média anual de cada tipo de ativo do período 2003-2006. Esta média foi aplicada retroativamente nos outros anos para obter uma estimação para o período 2000-2002.

O segundo caso específico refere-se às atividades “Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana” e “Serviços de informação”. A princípio a parte de limpeza urbana e esgoto da primeira atividade pode ser captada através da PAS. Entretanto, há pouca dúvida de que a maior parte da demanda por “Construção” desta

²⁰ Apenas a PAS separa “Terrenos” e “Edificações”. Sendo assim, nesta pesquisa foram utilizadas as duas colunas.

²¹ Casos da PIA Empresa e da PAIC.

atividade esteja na geração e distribuição de energia elétrica, dada a grande quantidade de obras civis necessárias para este tipo de empreendimento. No entanto, nenhuma das pesquisas estruturais cobre esta atividade. Para contornar este problema utilizou-se como *proxy* o valor desse tipo de construção presente na PAIC. No caso de “Serviços de informação” as suas atividades aparecem discriminadas na PAS, mas como existe o produto específico de obras para de telecomunicação na PAIC, as informações da PAS da atividade “Telecomunicações” foram desconsideradas e aplicou-se os dados da PAIC. Já para as demais atividades de “Serviços de informação” manteve-se a PAS. As tabelas e tipos de construção utilizados estão na Tabela 9 separados por período.

Tabela 9: Tipos de construção utilizadas como proxy da demanda por construção da atividade “Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana”

Período	Tabela ¹	Tipo de Construção ²
2000-2001	220	Obras de infraestrutura para engenharia elétrica e de telecomunicações;
2002-2006	2374	Obras de infraestrutura para engenharia elétrica e de telecomunicações;
		Redes de distribuição de água;
		Redes de esgotos, interceptores ou galerias pluviais;
a partir de 2007	1740	Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações;
		Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas;

Fonte: Elaboração Própria.

¹ O número das Tabelas equivale ao do SIDRA, de onde as informações foram obtidas.

² Nos três períodos foram separadas as informações relativas a obras para energia elétrica e telecomunicações.

Com a definição de onde vem os valores, o passo seguinte foi agrupá-los na classificação SCN Ref. 2010 Retropolação. A Tabela 10 mostra qual pesquisa foi utilizada para estimar a participação das atividades na demanda por “Construção” na FBCF. Por fim, o valor utilizado como ponderação é a participação de cada atividade no total dos números coletados nas pesquisas.

Tabela 10: Pesquisas utilizadas para estimar a participação das atividades no produto “Construção”

Atividade	Pesquisa Utilizada
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	N/D
Pecuária e pesca	N/D
Petróleo e gás natural	PIA Empresa
Minério de ferro	PIA Empresa
Outros da indústria extrativa	PIA Empresa
Alimentos e bebidas	PIA Empresa
Produtos do fumo	PIA Empresa
Têxteis	PIA Empresa
Artigos do vestuário e acessórios	PIA Empresa
Artefatos de couro e calçados	PIA Empresa
Produtos de madeira - exclusive móveis	PIA Empresa
Celulose e produtos de papel	PIA Empresa
Jornais, revistas e discos	PIA Empresa
Refino de petróleo e coque	PIA Empresa
Álcool	PIA Empresa
Produtos químicos	PIA Empresa
Fabricação de resinas e elastômeros	PIA Empresa
Produtos farmacêuticos	PIA Empresa
Defensivos agrícolas	PIA Empresa
Perfumaria, higiene e limpeza	PIA Empresa
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	PIA Empresa
Produtos e preparados químicos diversos	PIA Empresa
Artigos de borracha e plástico	PIA Empresa
Cimento e outros produtos de minerais não-metálicos	PIA Empresa
Fabricação de aço e derivados	PIA Empresa
Metalurgia de metais não-ferrosos	PIA Empresa
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	PIA Empresa
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	PIA Empresa
Eletrodomésticos e material elétrico	PIA Empresa
Máquinas para escritório, aparelhos e material eletrônico	PIA Empresa
Automóveis, camionetas, caminhões e ônibus	PIA Empresa
Peças e acessórios para veículos automotores	PIA Empresa
Outros equipamentos de transporte	PIA Empresa
Móveis e produtos das indústrias diversas	PIA Empresa
Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana	PAS + PAIC

Atividade	Pesquisa Utilizada
Construção civil	PAIC
Comércio	PAC
Transporte armazenagem e correio	PAS
Serviços de informação	PAS + PAIC
Intermed. Financeira, seguros e previd. complementar e serviços relacionados	N/A
Atividades imobiliárias e aluguéis	PAS
Serviços de manutenção e reparação	PAS
Serviços de alojamento e alimentação	PAS
Serviços prestados às empresas	PAS
Educação mercantil	PAS
Saúde mercantil	N/D
Serviços prestados às famílias e associativas	PAS
Serviços domésticos	N/A
Administração pública	N/A

Fonte: Elaboração Própria.

Finalmente, as matrizes de ponderação da MAI_{ON} foram montadas a partir dos cálculos listados acima seguindo a escolha de fonte de dados apontada na Tabela 8. Essas matrizes são multiplicadas pelos vetores de FBCF nacional de Passoni (2019) para obtermos a série da MAI_{ON} .

Podemos resumir a estimação da MAI_{ON} nas seguintes etapas: (i) obtenção dos dados referentes à parcela nacional da FBCF; (ii) escolha das bases de dados que serão utilizadas como ponderadores em cada tipo de produto que compõe a FBCF; (iii) manipulação dessas bases para cálculo dos ponderadores; (iv) montagem da matriz de ponderação segundo os passos (ii) e (iii); e (v) multiplicação das matrizes de ponderação pelos vetores de FBCF nacional obtidos em (i).

4.2.4 Metodologia de Estimação da MAI Oferta Total (MAI_{OT})

A MAI_{OT} apresenta a distribuição setorial da FBCF sem distinção de origem dos produtos. Relembrando a equação (1) $MAI_{OT} = MAI_{ON} + MAI_{OI}$, temos então que a MAI_{OT} pode ser obtida pela soma da MAI_{OI} e MAI_{ON} já que ambas foram calculadas com a mesma valoração.

5 Alguns Resultados

Nesta seção serão apresentados alguns resultados extraídos das MAIs para o período 2000-2018. Vale lembrar que esses resultados estão a preços constantes (ano base em 2010) e valorados a preços básicos. A metodologia apresentada nas seções anteriores nos levou a estimações de FBCF para 49 atividades, mas utilizaremos para exposição dos dados uma agregação com 12 atividades. Além disso, apesar das MAIs serem estimadas anualmente dividimos os dados em quatro subperíodos, correspondendo a momentos distintos da economia brasileira no período abarcado.

O primeiro subperíodo correspondente ao intervalo 2000-2003, em que houve um menor dinamismo para a economia (à exceção do bom comportamento das exportações), o que acarretou um desempenho médio negativo para a FBCF (-3,4% a.a.). Já o intervalo 2003-2010 representou um curto período de crescimento para o país, com contribuições positivas de todos os componentes do PIB, com maior proeminência do consumo das famílias e do governo e, como era de se esperar, também com a recuperação do investimento (8,1% a.a.). O intervalo, 2010-2014, volta a ser de menor dinamismo com a eclosão da crise internacional e as incertezas adjacentes, esse cenário diminuiu o ímpeto da FBCF (1,3% a.a.) apesar de uma série de medidas anticíclicas que o governo buscou implementar. Já o último subperíodo cobre a recente crise da economia brasileira do período 2014-2018, em que os investimentos foram a variável mais afetada (-7,9% a.a.). Esse comportamento instável ao longo dos anos fez com que a FBCF apresentasse um crescimento médio ruim no período 2000-2018 (0,9% a.a.).

Do ponto de vista setorial, as Tabela 11 e 12 resumem os dados ao apresentar, respectivamente, o crescimento médio e a participação no total da FBCF das 12 atividades nos subperíodos relatados.

Tabela 11: Crescimento médio anual da FBCF Total das atividades - 2000-2018

Atividade	2000-2003	2003-2010	2010-2014	2014-2018	2000-2018
Agropecuária	10,6%	3,3%	1,9%	-1,6%	3,0%
Indústria extrativa, inclusive refino de petróleo	14,3%	5,5%	3,2%	3,5%	5,9%
Indústria de transformação	-6,6%	2,6%	4,2%	-6,9%	-0,8%

Atividade	2000-2003	2003-2010	2010-2014	2014-2018	2000-2018
Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	16,8%	3,3%	-8,2%	-9,8%	-0,3%
Construção civil	-3,0%	15,3%	-1,2%	-15,3%	1,1%
Comércio	-11,7%	6,9%	3,3%	-9,4%	-1,0%
Transporte, armazenagem e correio	-5,1%	15,4%	-1,5%	-14,7%	0,8%
Serviços de informação	-12,3%	8,6%	-3,4%	0,1%	0,3%
Atividades imobiliárias e aluguéis	-3,4%	5,0%	3,5%	-8,8%	0,0%
Outros serviços	-10,0%	17,6%	-0,8%	0,3%	4,5%
Intermediação financeira	-42,3%	23,9%	2,1%	-7,5%	-2,1%
Administração Pública	-5,2%	13,5%	-0,1%	-14,1%	0,7%
Construção Residencial	-2,2%	8,1%	4,8%	-8,9%	1,6%
Total	-3,4%	8,1%	1,3%	-7,9%	0,9%

Fonte: Elaboração própria

Tabela 12: Participação média das atividades na FBCF total - 2000-2018

Atividade	2000-2003	2003-2010	2010-2014	2014-2018	2000-2018
Agropecuária	5,0%	5,0%	4,5%	5,2%	4,9%
Indústria extrativa, inclusive refino de petróleo	3,6%	4,0%	5,6%	5,0%	4,7%
Indústria de transformação	23,8%	20,3%	16,8%	18,3%	19,5%
Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	7,9%	6,6%	5,5%	4,6%	5,9%
Construção civil	2,3%	2,7%	3,4%	2,5%	2,8%
Comércio	5,1%	4,5%	4,7%	4,5%	4,6%
Transporte, armazenagem e correio	6,1%	9,4%	8,3%	6,5%	7,9%
Serviços de informação	7,4%	6,7%	5,6%	6,1%	6,4%
Atividades imobiliárias e aluguéis	1,2%	1,1%	1,1%	1,6%	1,3%
Outros serviços	3,4%	4,2%	5,5%	6,0%	4,9%
Intermediação financeira	0,7%	0,7%	0,8%	0,7%	0,7%
Administração Pública	13,1%	14,7%	14,9%	13,4%	14,0%
Construção Residencial	20,5%	20,0%	23,3%	25,6%	22,3%

Fonte: Elaboração própria

Alguns pontos chamam a atenção. Primeiramente, podemos ver na Tabela 11 que apenas a “Indústria extrativa, inclusive refino de petróleo” conseguiu taxas médias de crescimento positivas em todos os subperíodos, ainda que outras atividades tenham conseguido para todo o período 2000-2018. Observando os intervalos também podemos notar que no subperíodo 2003-2010, de maior dinamismo da economia brasileira e global, todas as atividades apresentaram taxas médias positivas. O subperíodo 2010-2014 ainda apresenta algum dinamismo positivo para a maioria das atividades, mas com exceção da indústria de transformação, todas as demais atividades apresentam taxas de crescimento menores que no subperíodo anterior ou mesmo negativas. Por fim, no subperíodo 2014-2018, à exceção de “Indústria extrativa” que apresentou um crescimento positivo e de “Serviços de informação” e “Outros serviços” que ficaram praticamente estáveis, as demais atividades apresentaram queda nos seus investimentos. Dois motivos podem ser apontados para essa inversão. Primeiramente temos a força da recessão que atingiu o país a partir de 2015 e da qual a economia ainda não havia se recuperado em 2018. Em segundo lugar, muitas atividades aproveitaram as oportunidades surgidas com o maior dinamismo do país entre 2003 e 2010 e elevaram substancialmente seus investimentos, o que fez com que a capacidade instalada atingisse níveis que não foram compatíveis com a demanda encontrada nos anos seguintes.

Do ponto de vista setorial, podemos destacar os números da “Indústria de transformação”, cujo dinamismo tem estado no centro do debate econômico nos últimos anos. A Tabela 11 mostra que ela teve um desempenho bem aquém nos dois primeiros subperíodos. Além disso, o seu melhor desempenho durante 2010-2014 é esporádico, devido principalmente ao ano de 2011 (10,2%), ainda na esteira das medidas anticíclicas pós-crise de 2009, mas já apresentando um menor dinamismo em 2012 e 2013 (1,4% e 0,8%). A partir de 2015 (-9,7%) ele iniciou uma trajetória contínua de queda até 2017 (-6,0%), cujo pior ano foi 2016 (-15,7%). O crescimento em 2018 (5,2%) foi insuficiente para reverter as perdas acumuladas. Consequentemente, a trajetória média do período 2000-2018 acabou sendo de queda real nos investimentos (-0,8% a.a.) e é possível que esse desempenho fraco e errático explique, em parte, os problemas de competitividade que a indústria vem atravessando nos últimos anos.

Além das taxas de crescimento da FBCF, para termos uma melhor dimensão da importância das atividades nos investimentos da economia podemos verificar também o peso que cada atividade exerce no total da FBCF. A “Construção residencial” aparece sempre com uma participação significativa, inicialmente próximo a um quinto do total e terminando com pouco mais de um quarto. Assim, fica nítida sua importância não apenas para a geração de empregos, dado que é uma atividade conhecida como intensiva em mão de obra, como também para a dinâmica do investimento. Na sequência a “Administração pública” também aparece com uma participação média considerável (14,1%), com seu auge nos anos de 2009 (16,3%) e 2010 (16,7%) - com ações de medidas anticíclicas, como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) - e menor participação em 2003 (11,8%) e 2018 (11,9%) - anos de forte ajuste fiscal.

Pelo lado das atividades produtivas, vale mais uma vez mencionar a “Indústria de transformação”. Primeiramente porque ela aparece como a segunda maior demandante de FBCF no período (21,7%), perdendo apenas para a “Construção residencial” (22,0%). Em segundo lugar porque, em virtude do seu fraco crescimento apresentando anteriormente, ela acabou perdendo bastante participação ao longo do período 2000-2018. Embora com um pequeno ganho de participação entre 2010-2014 e 2014-2018, isso ocorreu apenas porque ela caiu em uma proporção menor que outras atividades. De fato, se as condições estruturais que a levaram a esse fraco desempenho não forem resolvidas, no longo prazo a perda de dinamismo da indústria poderá afetar a própria capacidade de recuperação da FBCF, ficando evidente que este terá sido apenas um ganho momentâneo e artificial. Adicione-se a isso a ideia de uma economia puxada por serviços teria pouco impacto nessa questão, visto que, à exceção de “Transporte, armazenagem e correio”, essas atividades têm baixa participação na FBCF (16,3%).

6 Comentários Finais

Dados de investimento setorial harmonizados e completos são uma lacuna no sistema estatístico brasileiro, em especial aqueles que sejam compatíveis com o SCN. O presente trabalho procurou atualizar a metodologia proposta em Miguez et al. (2017), que estimava esse tipo de informação para o antigo marco do SCN Ref. 2000 para o novo marco SCN Ref. 2010. Além da própria extensão temporal dos dados, foram introduzidas algumas mudanças metodológicas. A principal delas foi a utilização dos dados de Passoni (2019), que permitiu o fim da estimação da MAI_{ON} por diferença entre a MAI_{OT} e a MAI_{OI} , o que trouxe um nível maior de consistência aos dados. Além disso, com a introdução dos dados de propriedade intelectual na FBCF optou-se por adicionar as informações da PINTEC no cálculo dos ponderadores.

O resultado da metodologia foi a estimação de 57 matrizes - três para cada ano do período entre 2000 e 2018 - com 25 produtos e 49 atividades. Tanto a utilização dos dados de Passoni (2019) como a necessidade de utilizar a classificação da retroposição dos dados entre 2000 e 2009 do SCN Ref. 2010 acabou diminuindo o número de atividades e produtos disponíveis, mas foi uma redução necessária para que houvesse uma série mais longa e harmoniosa dos dados.

Os números apresentados ao final representam apenas uma parcela do potencial de uso e funcionam aqui mais como uma ilustração do uso das MAIs do que como uma contribuição efetiva ao entendimento da dinâmica do investimento e setorial da economia brasileira. Ainda assim, alguns apontamentos interessantes puderam ser feitos, como a dinâmica errática e preocupante dos investimentos da “Indústria de transformação” e a parcela significativa que a “Construção residencial” ainda fornece à dinâmica da FBCF. A contribuição das MAIs pode ser, sem dúvida, muito mais rica. Além de uma exploração mais detalhada dos números diretamente gerados aqui também pode ser complementada com o uso de outros modelos tanto aqueles derivados de análises insumo-produto ou mesmo análises econométricas.

7 Referências

AIDAR, G.; ZYLBERBERG, R.; GIACOMINI, R.; LORIATO, L. Perfil do apoio do produto BNDES Finame. **Revista do BNDES**, v. 27, n. 51, p. 7-51, jun. 2019.

DWECK, E.; FREITAS, F. Matriz de Absorção de Investimento e Análise de Impactos Econômicos. In KUPFER, D.; LAPLANE, M.; HIRATUKA, C. (Coords.) **Perspectivas do Investimento no Brasil: Temas Transversais**. Rio de Janeiro: Synergia, 2010.

FEIJÓ, C.; RAMOS, R. (Orgs.) **Contabilidade Social: referência atualizada das contas nacionais do Brasil**. 5. ed., rev e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Industrial Anual: Empresa**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. (Série Relatórios Metodológicos, n. 26

_____. **Pesquisa Industrial Anual 2013**. Rio de Janeiro: IBGE, v.32, n.2, 2015

_____. **Sistema de contas nacionais: Brasil: ano de referência 2010**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

MACHADO, L.; ROITMAN, F. Os efeitos do BNDES PSI sobre o investimento corrente e futuro das firmas industriais. **Revista do BNDES**, v. 44, p. 89-122, 2015.

MIGUEZ, T. **Evolução da formação bruta de capital fixo na economia brasileira 2000-2013: uma análise multissetorial a partir das matrizes de absorção de investimento (MAIs)**. 2016. Tese (Doutorado em Economia da Indústria e da Tecnologia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

_____. Análise e impacto do BNDES FINAME a partir das empresas credenciadas, dos produtos financiados e da cadeia de fornecedores. *Nova Economia*, v. 30, n. 3, p. 833-869, 2020.

MIGUEZ, T.; FREITAS, F.; SQUEFF, G.; VASCONCELOS, L. & MOREIRA, T. Uma proposta metodológica para a estimação da matriz de absorção de investimentos (MAI)

para o período 2000-2009. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Brasília, v. 47, n. 2, ago. 2017.

MILLER, R.; BLAIR, P. **Input-Output Analysis: Foundations and Extensions**. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS et al. **System of national accounts 2008**. New York: United Nations Publications, 2009.

PASSONI, P. **Deindustrialization and regressive specialization in the brazilian economy between 2000 and 2014: a critical assessment based on the input-output analysis**. Tese (Doutorado em Economia da Indústria e da Tecnologia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

TEMURSHOEV, U.; MILLER, R.; BOUWMEESTER, M. A note on the GRAS method. **Economic Systems Research**, v. 25, n. 3, pp. 361-367, 2013.