

ESTIMAÇÃO DE MATRIZES INSUMO-PRODUTO ANUAIS PARA O BRASIL NO SISTEMA DE CONTAS NACIONAIS: REFERÊNCIA 2010¹

Patieene Alves-Passoni²
Fabio Freitas³

Este artigo estima uma série anual de matrizes insumo-produto (MIPs) a preços correntes entre 2000 e 2021 para a economia brasileira no Sistema de Contas Nacionais (SCN) 2010. Nessa perspectiva, o artigo propõe uma atualização da metodologia proposta por Grijó e Bêni (2006) para a estimação de tabelas de usos nacional e importado (ambas a preços básicos – PB); impostos líquidos de subsídios; e margens de comércio e transporte. São utilizadas para a estimação informações estruturais das MIPs e tabelas de recursos e usos (TRUs) publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o auxílio do método RAS generalizado.

Palavras-chave: matrizes insumo-produto; Sistema de Contas Nacionais; economia brasileira.

ESTIMATION OF ANNUAL INPUT-OUTPUT TABLES FOR BRAZIL IN THE BRAZILIAN NATIONAL ACCOUNTS SYSTEM REFERENCE 2010

This article estimates an annual series of Input-Product Tables (IOT) at current prices from 2000 to 2021 for the Brazilian economy in the System of National Accounts 2010. Therefore, the article proposes an update of the methodology proposed by Grijó and Bêni (2006) for the estimation of the table of national and imported uses (both at basic prices), taxes net of subsidies, trade, and transport margins. We use for the estimation the structural information from the IOT and Supply and Use Tables published by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), with the assistance of the generalized RAS method.

Keywords: input-product tables; System of National Accounts; brazilian economy.

JEL: D57; C67; E01.

1 INTRODUÇÃO

As MIPs são uma base de informação econômica fundamental nos SCNs dos países. Nelas são publicadas informações sobre a estrutura produtiva nacional, incorporando tanto elementos da oferta nacional como da demanda nacional e importada, além de dados sobre as margens de comércio e transporte e dos impostos líquidos de subsídios. Elas são muito utilizadas na literatura econômica, no contexto do modelo insumo-produto (IP), para análises de características estruturais do sistema econômico de um país, pois permitem analisar a composição dos produtos, as técnicas produtivas utilizadas e a composição da demanda final.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppe53n1art4>

2. Professora do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ) e pesquisadora do Grupo de Indústria e Competitividade (GIC/UFRJ). *E-mail:* patieene@gmail.com.

3. Professor associado no IE/UFRJ e pesquisador do GIC/UFRJ. *E-mail:* fabio@ie.ufrj.br.

Entretanto, uma das principais dificuldades de realização de uma análise de longo prazo da estrutura produtiva da economia brasileira é a ausência de uma série anual longa de MIPs.⁴ Isso ocorre por duas razões. Primeiro, as MIPs são divulgadas pelo IBGE com um intervalo de cinco anos. Desde os anos 2000, há quatro MIPs publicadas: 2000 e 2005, no SCN 2000, com 55 atividades e 110 produtos; e 2010 e 2015, no SNC 2010, com 67 atividades e 127 produtos.

Segundo, essas MIPs estão publicadas com base em SCNs distintos, já que sofrem revisões periódicas – em média a cada dez anos. Nos últimos anos, passou-se do SNC 2000 (IBGE, 2008) para o SCN 2010 (IBGE, 2015a), com a incorporação de mudanças metodológicas, conceituais e de fontes de informação.⁵ Essas mudanças dificultam a interpretação de resultados da comparação direta entre as MIPs publicadas em cada SCN.

Um esforço realizado pelo IBGE (2015b) para manter os dados do SCN compatíveis ao longo do tempo é a publicação de uma série retropolada das TRUs, outra conta fundamental do SCN. No entanto, o IBGE não fornece uma retro-polação para a MIP 2000 e a MIP 2005 no SCN 2010, o que representa grande dificuldade para uma análise de informações da evolução da estrutura produtiva brasileira a partir de 2000. Além do mais, apesar da existência de estimação de MIPs anuais para o Brasil, como as apresentadas por Martinez (2014; 2016), Neves (2013), Pires (2013) e Guilhoto e Sesso Filho (2005; 2010), é ausente na literatura uma série de MIPs que compatibilize as MIPs no SCN 2000 e no SCN 2010.

O objetivo geral deste estudo é estimar uma série anual de MIPs entre 2000 e 2021 – para a economia brasileira – que seja compatível com a estrutura do SCN 2010. Como objetivos específicos, destacam-se os seguintes: i) verificar a compatibilidade do SCN 2000 e do SCN 2010; ii) estimar MIPs anuais a preços correntes para o Brasil, entre 2000 e 2021, compatíveis com o SCN 2010 (IBGE, 2023) a partir de uma adaptação da metodologia proposta por Grijó e Bêrni (2006); e iii) comparar a precisão do método de estimação utilizado neste trabalho com o que foi proposto por Guilhoto e Sesso Filho (2005; 2010).

Este trabalho está fundamentado em duas hipóteses. A primeira é a de que os dados do SCN 2000 e 2010 não são compatíveis, tendo em vista as diversas modificações nas metodologias e nas fontes de informação utilizadas, de modo que é necessária compatibilização adequada para obter uma série anual para a economia brasileira. A segunda argumenta que o método de atualização proposto por Grijó e Bêrni (2006), baseado em informações estruturais, fornece bases para

4. Isso não é exclusividade da economia brasileira. Em geral, a maioria dos países não contam com uma série de MIPs divulgadas oficialmente.

5. O próximo SCN terá como base as pesquisas realizadas em 2021.

uma metodologia eficiente na estimação de MIPs para os anos em que elas não são divulgadas oficialmente pelo IBGE.

A estrutura deste artigo conta com oito seções, além desta introdução. Na segunda seção, demonstra-se, de maneira resumida, o modelo IP. Na terceira seção, será explicitado como está organizado o SCN brasileiro, em especial os aspectos relacionados com as MIPs e as TRUs. Na quarta seção, serão discutidas as mudanças e a compatibilidade entre o SCN 2000 e o SCN 2010. Na quinta seção, demonstra-se a necessidade da estimação de MIPs anuais e estimativas existentes para o Brasil. Na sexta seção, será apresentada a versão proposta neste artigo da metodologia proposta por Grijó e Bêrni (2006) para a estimação da série de MIPs entre 2000 e 2021. Na sétima seção, a título de comparação, é apresentada a metodologia de Guilhoto e Sesso Filho (2005; 2010) para a estimação de MIPs brasileiras, além de ser realizada uma comparação experimental entre esses dois métodos de estimação para 2015, tendo como referência a MIP publicada pelo IBGE no mencionado ano. Na oitava seção, por fim, apresentam-se algumas considerações finais.

2 O MODELO IP

No modelo IP,⁶ são apresentadas informações sobre a oferta de produtos por atividade, bem como sua demanda, fornecendo um panorama da organização produtiva da economia. O ponto central do modelo IP é a condição de equilíbrio entre oferta e demanda para os produtos presentes na economia, ou seja, o que é produzido por produto (sua oferta) é destinado a algum setor da economia (seja como insumo, seja como demanda final).

O vetor de valor bruto da produção (VBP) por produto (\mathbf{q} , $m \times 1$, em que m é o número de produtos⁷), pela ótica da demanda, é descrito como:

$$\mathbf{q} = \mathbf{u}_n^d + \mathbf{f}_n^d = \mathbf{U}_n^d \mathbf{i} + \mathbf{F}_n^d \mathbf{i}, \quad (1)$$

em que $\mathbf{u}_n^d (m \times 1)$ representa o vetor de demanda intermediária doméstica por produto, obtido da matriz de demanda intermediária doméstica a PB⁸ (\mathbf{U}_n^d , $m \times n$) na dimensão produto por atividade (n). Já $\mathbf{f}_n^d (m \times 1)$ representa o vetor de demanda final nacional por produto e é o resultado da soma da matriz de demanda final a PB – $\mathbf{F}_n^d (m \times k$, em que k representa o número de componentes da demanda final). Os componentes da demanda final publicados pelo IBGE são o consumo das famílias, os gastos da administração pública, o consumo das instituições financeiras

6. A versão apresentada aqui se baseia em Miller e Blair (2009) e IBGE (2016b).

7. Por convenção, as matrizes são representadas com letras maiúsculas e em negrito; e os vetores, com letras minúsculas e em negrito. Adicionalmente, os vetores são sempre colunas. Para representar vetores linhas, usa-se a notação de transposição (\cdot^t). Ademais, " \wedge " representa a diagonal de um vetor ou de uma matriz.

8. Recebidos pelo produtor para a venda de um produto, ou seja, "na porta de fábrica".

sem fins lucrativos a serviço das famílias (ISFLSF), as exportações, a formação bruta de capital fixo e a variação de estoques. Ademais, i representa um vetor de soma.⁹

Pela ótica da oferta, verifica-se a matriz de produção da economia a PB ($V, n \times m$), a qual detalha a produção dos produtos pelas atividades econômicas. Logo, por meio dela, é possível obter o VBP a partir de duas perspectivas. A primeira considera a produção por produto, tal como:

$$q = V' i. \quad (2)$$

Já a segunda é a produção por atividade ($x, n \times 1$), como:

$$x = V. i. \quad (3)$$

Um aspecto central no modelo IP é a matriz de coeficientes técnicos de produção. Essa relação representa as necessidades de insumos domésticos utilizados na produção de uma unidade de produto. Na dimensão produto por atividade, os coeficientes de técnicos nacionais ($B_n, m \times n$) são calculados pela proporção de U_n^d e VBP setorial:

$$B_n = U_n^d \cdot \hat{x}^{-1}. \quad (4)$$

Reorganizando a equação anterior, observa-se que a quantidade de insumos intermediários demandados dependerá da relação da tecnologia de produção presente em B_n e do VBP setorial:

$$U_n^d = B_n x. \quad (5)$$

A mesma lógica pode ser adotada para os produtos importados, e pode-se determinar a quantidade de insumos importados necessários para a produção (U_m^d na dimensão produto por atividade) como função do VBP setorial. Logo,

$$B_m = U_m^d \cdot \hat{x}^{-1}. \quad (6)$$

Sabendo-se que $\hat{x}i = x$, e se substituirmos (5) dentro de (1), o VBP pode ser expresso com base nos coeficientes técnicos nacionais de produção:

$$q = B_n x + f_n^d. \quad (7)$$

A partir da equação acima, o objetivo seria resolver o modelo de tal forma que fosse possível determinar o VBP em função dos coeficientes técnicos de produção e da demanda final. Para tanto, deve-se resolver o modelo em termos do número de produtos (q) ou de atividades (x). Como visto anteriormente, os totais de x e q são os mesmos, pois derivam da mesma matriz. Logo,

9. Para facilitar a exposição, não será mencionada a ordem dos vetores unitários utilizados, a qual é dada pela ordem necessária para realizar a soma esperada.

$$i'x = i'Vi = i'V'i = i'q. \quad (8)$$

Para a solução do modelo, existem duas alternativas possíveis (IBGE, 2016b). Primeiro, pode-se considerar a tecnologia por produto, quando se soluciona o modelo para captar as informações sobre as estruturas de insumo e produzir cada produto. A outra alternativa é a tecnologia do setor, em que a tecnologia passa a ser uma característica das atividades, ou seja, está associada às atividades que produzem os produtos. A solução que se adota é a da tecnologia do setor, a qual assume que os produtos representam um percentual na produção de cada setor. Esta é a hipótese adotada de maneira mais frequente na literatura especializada e também no IBGE para a publicação das MIPs.¹⁰

Nesse caso, a demanda/oferta de produtos é distribuída para as atividades por meio da hipótese de *market share*, que se calcula da seguinte forma:

$$D = V\hat{q}^{-1}, \quad (9)$$

em que $(D, n \times m)$ representa a matriz de *market share*, e \hat{q} é o vetor diagonal do VBP por produto. Logo, por definição, ao pré-multiplicar a matriz de *market share* pelo VBP por produto, obtém-se o VBP por setor:

$$x = Dq. \quad (10)$$

Esse procedimento também se aplica a qualquer outra matriz/vetor no modelo em que seja necessário distribuir as informações dos produtos para o nível setorial.

Para a solução do modelo, serão pré-multiplicados todos os elementos de (6) pela matriz de *market share*:

$$Dq = DB_n x + Df_n^d \Rightarrow x = DB_n x + Df_n^d \quad (11)$$

Denotando-se $A_n = D \cdot B_n$ ¹¹ como a matriz de coeficientes técnicos nacionais por setor ($n \times n$) e $f_n = D \cdot f_n^d$ como o vetor de demanda final doméstica por sector ($n \times 1$), o VBP setorial é equivalente a:

$$x = A_n x + f_n. \quad (12)$$

Ao resolver o modelo para o VBP, obtém-se:

$$x = (I - A_n)^{-1} f_n, \quad (13)$$

10. Essa é a hipótese mais adotada internacionalmente nos modelos IP por uma questão empírica. É mais fácil saber as compras e os usos globais de uma empresa do que o quanto dessas compras ela aloca em cada produto que fabrica. De fato, a tecnologia de produção (modelo por produto) seria mais intuitiva e precisa, já que mercadorias seriam produzidas por meio de mercadorias. Contudo, é mais complicada essa aplicação, além de apresentar problemas matemáticos de resolução. Para mais detalhes, ver Miller e Blair (2009).

11. A matriz de coeficiente técnico importado na dimensão produto por atividade será $A_m = D B_m$. Cabe ressaltar que é uma simplificação, já que se considera a estrutura de produção nacional em vez da importada para a distribuição.

em que $(I - A_n)^{-1}$ representa a matriz inversa de Leontief (L_n , $n \times n$) e expressa as necessidades diretas e indiretas de insumos domésticos para a produção de uma unidade adicional de produto.

3 ESTRUTURA DO SCN

Com base nas informações publicadas no SCN, analisa-se aqui a estrutura de duas contas importantes para o objetivo deste trabalho: as MIPs e as TRUs. Ambas são construídas com base no princípio de equilíbrio entre oferta e demanda, de modo que a oferta total é igual à demanda total, bem como são valoradas a preços de consumidor (PC) e também a PB.¹² Nas duas contas, há informações associadas com a oferta da produção e com a demanda.

A informação sobre a oferta na MIP está presente na TRU, que é formada por três elementos, conforme a seguir descrito.

- 1) Tabela de oferta, que contém total da produção nacional bruta a PB (q), margem de transporte (mt), margem de comércio (mc), conjunto de impostos sobre produtos (impostos de importação, Impostos sobre Produtos Industrializados – IPI, Impostos de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS e o total de impostos totais líquidos de subsídios – il), todos com dimensão $m \times 1$.
- 2) Matriz de produção (V), em que está disposta a produção de cada produto pelas atividades, com dimensão $m \times n$.
- 3) Total de importações por produto (m , ajustado CIF-FOB),¹³ com dimensão $m \times 1$.

Então, a partir dessas informações, é possível calcular a oferta total de preços ao consumidor (o^{pc}):

$$o^{pc} = q + m + mc + mt + il. \quad (14)$$

Em relação à demanda, a MIP apresenta as seguintes tabelas associadas aos usos, conforme resumido adiante.

- 1) Tabela de usos totais a PC (UT^{pc}): consumo total (nacional mais importado) intermediário de cada produto pelas atividades e pelos componentes da

12. Aqui, é importante ressaltar que a igualdade entre a oferta e a demanda é apenas contábil; não tem uma direção de causalidade à la princípio da demanda efetiva ou da lei de Say. Além disso, a variação de estoques tem papel fundamental para promover a igualdade entre a oferta e a demanda, já que uma parte da produção não é "realizada ou consumida" no período atual. Isto é, o significado da variação de estoques nas contas nacionais é diferente do observado nos manuais teóricos de macroeconomia. Apesar de ser a parte "não consumida" em um período, representa na verdade a variável de ajuste para o "fechamento" da igualdade contábil.

13. *Free on board* ou *freight on board* (FOB) e *cost, insurance and freight* (CIF): excluem-se os gastos com fretes, custos de transporte e seguros, referindo-se então apenas ao valor de cada produto importado. É o equivalente à medida de PB para o caso dos produtos nacionais.

demanda final a PC. Ou seja, representa o valor pago pelo consumidor final pelo consumo da produção doméstica e importada, incluindo margens de comércio, transporte e impostos – pagos na produção – líquidos de subsídios.

- 2) Tabela de usos nacional a PB (**UN**): consumo intermediário nacional de cada produto pelas atividades e pelos componentes da demanda final nacional valorados a PB. Desse modo, representa o valor recebido pelo produtor na unidade produtiva nacional pelo seu produto, excluindo-se o valor da margem do transporte, da margem de comércio e dos impostos sobre produtos embutidos no preço final.
- 3) Tabela de usos importados CIF-FOB (**UM**): o consumo intermediário importado de cada produto pelas atividades e pelos componentes da demanda final importada, com ajuste CIF-FOB. Assim, representa o valor recebido pelo produtor na unidade produtiva externa pelo seu produto, excluindo-se o valor dos fretes e os custos de transporte, seguros, margem de comércio, bem como os impostos sobre produtos embutidos no preço final.
- 4) Tabelas de passagem,¹⁴ nas quais estão contidas as seguintes tabelas.
 - a) Tabela de margem de comércio (**MC**): representa o valor acrescido ao produto na comercialização. Essa margem não é apropriada pelo setor relacionado com a sua produção, mas sim pela atividade *comércio no atacado e no varejo*. Essa tabela distribui o total da margem de comércio (nacional mais importado) para a demanda intermediária e para a demanda final.
 - b) Tabela de margem de transporte (**MT**): essa margem está associada ao valor acrescido ao produto durante o deslocamento do produto, de onde foi produzido até o consumidor final. O valor gerado pela margem de transporte dessas atividades é apropriado pela atividade de transporte. Essa tabela distribui o total (nacional mais importado) da margem de transporte para a demanda intermediária e para a demanda final.
 - c) Tabela de impostos totais líquidos de subsídios (**IL**): inclui os impostos (líquidos de subsídios) pagos pelos produtores devido à aquisição de produtos necessários para o processo produtivo. Esse valor é apropriado pelo governo. Na tabela, observa-se a distribuição do total

14. No SCN 2010 (IBGE, 2016b; 2018), as tabelas de passagem estão desagregadas de acordo com a origem, ou seja, nacional e importado.

(nacional mais importado) de impostos líquidos para a demanda intermediária e a demanda final.

As tabelas associadas aos usos têm estrutura similar. Tomando-se como base a tabela de usos totais a PC (UT^{pc}), pode-se representá-la da seguinte forma:

$$UT^{pc} = [U^{pc} | F^{pc}], \quad (15)$$

em que $U^{pc}(m \times n)$ é a matriz de demanda intermediária total na dimensão produto por setor a PC, e $F^{pc}(m \times k)$ é a matriz de demanda final a PC. Logo, UT^{pc} tem dimensão $(m \times p)$ em que $p = n + k$, ou seja, p representa o somatório do número de atividades e componentes da demanda final. Além disso, o total da UT^{pc} é equivalente à soma das demais tabelas publicadas pelo lado da demanda, tal como:

$$UT^{pc} = UN + UM + MC + MT + IL. \quad (16)^{15}$$

Nas TRUs também são publicadas informações sobre os recursos e os usos da economia. Ademais, possuem estrutura semelhante à das MIPs em termos de números de setores, produtos e informações disponíveis. São publicadas anualmente a preços correntes e a preços do ano anterior, mas com defasagem de dois anos. As tabelas publicadas nas TRUs são as seguintes:

- tabelas de recursos; e
- tabelas de usos totais a PC.

Adicionalmente, como parte da UT^{pc} publicada nas TRUs, são incluídas informações sobre a geração de renda,¹⁶ que incluem: i) valor adicionado bruto (produto interno bruto – PIB) por setor; ii) remunerações (salários, contribuições sociais efetivas para a previdência oficial, para o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS e para a previdência privada, além de contribuições sociais imputadas); iii) excedente operacional bruto e rendimento misto bruto; iv) impostos – líquidos de subsídios – sobre a produção e a importação (impostos sobre produtos, subsídios sobre produtos, outros impostos sobre a produção, outros subsídios à produção); v) valor da produção; e vi) fator trabalho (ocupações).

A principal diferença entre as MIPs e as TRUs é a de que, nestas últimas, a origem dos usos (nacional e importado), bem como a distribuição das tabelas de passagem, não é conhecida. Em particular, não é publicada nas TRUs a tabela de uso nacional a PB, a partir da qual são calculados os coeficientes técnicos de produção. Logo, a necessidade da estimação das MIPs para os anos não divulgados pelo IBGE é a ausência dessa informação. Como será visto na sexta seção, a

15. Na MIP tal identidade não é válida para os produtos associados ao comércio e ao transporte. Para esse caso, o valor da soma das tabelas é maior do que o presente na tabela de usos totais a PC. Essa diferença é dada pela incorporação do valor das margens de comércio e transporte no total da tabela de usos a PB.

16. As informações sobre a renda dos fatores de produção estão disponíveis apenas a preços correntes.

estimação de MIPs consiste em propor alternativas para a construção das tabelas associadas ao uso que não são publicadas nas TRUs, mas que são fundamentais para o modelo IP.

4 MUDANÇAS DO SCN 2000 E DO SCN 2010

Uma das principais dificuldades para comparar as MIPs 2000 e 2005 no SCN 2000, bem como as MIPs 2010 e 2015 no SCN 2000, são as mudanças metodológicas entre os dois SCNs. O SCN 2000 se baseia no System of National Accounts (SNA) 1993, enquanto o SCN 2010 incorpora as recomendações do SNA 2008 (EC, 2009). Essa mudança se reflete em vários aspectos, tais como:

uma nova classificação de atividades e/ou produtos, novas fontes de dados, novas recomendações metodológicas internacionais e os resultados de pesquisas realizadas, visando o estabelecimento de marcos estruturais como, por exemplo, uma pesquisa de orçamentos familiares ou um estudo sobre as margens de comercialização de bens (IBGE, 2015a, p. 3).

Dessa forma, houve a atualização de classificações e conceitos, como a adoção da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) 2.0 em substituição à CNAE 1.0 e a expansão do conceito de *formação bruta de capital fixo* (FBCF) para incluir os bens de propriedade intelectual, além de novas estruturas de referência para consumo intermediário, Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), margens de comércio, transporte, impostos e dados da Receita Federal (IBGE, 2015a; IBGE, 2016a).

Para verificar a compatibilidade dos dois SCNs, é realizado o exercício de comparar as TRUs 2000 e 2005 divulgadas pelo IBGE no SCN 2000 e no SCN 2010. Para realizar essa comparação, construímos tradutores para os produtos e as atividades, compatibilizando as informações do SCNs, para que ambos tivessem o mesmo nível de desagregação. Tais tradutores foram elaborados a partir dos tradutores oficiais publicados pelo IBGE¹⁷ para compatibilizar o SCN 2000 com o SCN 2010. Após vários procedimentos, foi obtido um nível de desagregação comum com 42¹⁸ atividades e 91 produtos.¹⁹

A primeira comparação entre os SCNs é realizada a partir da diferença proporcional entre os valores dos componentes dos recursos e da tabela de usos totais

17. O IBGE não possui um tradutor oficial para o SCN 2000 e o SCN 2010. Para o nível das atividades, utilizam-se os tradutores SCN 2000 x CNAE 1.0 e SCN 2010 x CNAE 2.0. Para fazer a conexão entre tais classificações, utiliza-se o tradutor da CNAE 1.0 x CNAE 2.0 como intermediário. Para o caso dos produtos, o tradutor foi construído por meio do cruzamento das informações dos tradutores da CNAE 1.0 x Prodlist e CNAE 2.0 x Prodlist. Em seguida, tal como no caso das atividades, o tradutor foi construído pela intermediação das CNAEs e dos SCNs.

18. Apesar de a MIP 1995 (SCN 1990) também ter sido publicada com 42 atividades, é importante ressaltar que não são as mesmas atividades.

19. Os tradutores estão disponíveis em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12753>.

a PC presente nas TRUs 2000 e 2005 do SCN 2000 em comparação com o SCN 2010, conforme expresso na tabela 1. Assim, a diferença representa a subtração entre as proporções entre 2000 e 2010, ponderadas pela proporção de 2010.

TABELA 1
Diferença proporcional entre o SCN 2000 e o SCN 2010 para agregados econômicos das TRUs (2000 e 2005)¹
(Em %)

Informações das TRUs		2000	2005
Recursos	Oferta total a PC	-4,41	-5,08
	Oferta total a preços básicos	-4,30	-4,93
	Margem de comércio	27,26	9,57
	Margem de transporte	63,42	51,10
	Impostos líquidos de subsídios	-5,92	-6,95
	Produção	-4,09	-5,01
	Importações	-7,24	-3,77
Usos (a PC)	Consumo intermediário	-7,16	-9,30
	Demanda final	-2,26	-1,36
	Demanda total	-4,41	-5,08
	Exportações	-3,66	-1,82
	Consumo da administração pública	0,46	4,28
	Consumo das IFSFLs	-20,53	-19,67
	Consumo das famílias	-1,52	-0,93
	FBCF	-9,72	-7,56
	Variação de estoques	138,31	77,81
	Valor adicionado	-0,94	-0,03

Fonte: Cálculos próprios baseados na MIP 2000 e 2005 (IBGE, 2008) e na TRU 2000 e 2015 (IBGE, 2015a).
Elaboração dos autores.

Nota: ¹ O valor é calculado a partir da informação do SNC 2000 menos a do SNC 2010.

Observa-se que a maior parte dos componentes tem variação significativa quando se comparam os dois SCNs, apesar de alguns componentes possuírem discrepância maior do que outros, por exemplo, as margens de comércio e transporte, para o caso dos recursos, bem como o consumo das IFSFLs, a variação de estoques e a FBCF, para o caso dos usos. O total do valor adicionado é o que apresenta a menor diferença, sendo muito similar o valor entre os dois SCNs.

Em relação às tabelas de recursos, observa-se que produção no SCN 2010 tem um valor inferior a -4,4% para 2000 e -5,1% para 2000 e 2005. A oferta total a PB também apresenta diferença semelhante, enquanto o valor total das importações é menor em -7,2% e -3,8%. Embora, no modelo IP, as informações referentes aos usos devam estar valoradas a PB, a ausência dessa informação nas

TRUs impede uma comparação mais precisa. Contudo, ao analisar como *proxy* a tabela de usos totais a PC,²⁰ observa-se que os totais para consumo intermediário, demanda final e seus componentes são relativamente diferentes quando os dois SCNs são comparados.

Ainda que a comparação da magnitude dos totais seja importante para verificar a similaridade ou não do SCNs, ela seria menos importante se as relações proporcionais nas TRUs se mantivessem constantes. Para verificar tal informação, comparam-se os aspectos abaixo descritos.

- Ótica da compra (nas colunas, por setores): composição da produção, consumo intermediário e valor adicionado.
- Ótica da venda (nas linhas, por produto): composição da oferta total a PC, oferta total a PB, produção, consumo intermediário, demanda final e demanda total no total de cada variável.

A medida de comparação adotada é a taxa de crescimento das composições calculadas por setor e produto no SCN 2000 em relação ao SCN 2010, em termos absolutos, o que fornece medida de diferença em termos proporcionais. Na tabela 2, compilam-se as informações das diferenças por meio de medidas estatísticas tradicionais, como média, mediana, desvio-padrão, coeficiente de variação, máximo e mínimo.

Observa-se que há uma diferença significativa nas proporções entre todas as variáveis, já que a média da diferença proporcional é no mínimo 10% para a produção em 2000 e 2005 e no máximo 143% para a demanda final em 2005. Ademais, como o coeficiente de variação é superior a 30% na maior parte dos casos, verifica-se uma heterogeneidade nas diferenças entres setores, de modo que há setores muito afetados com a mudança do SCN e outros não tão afetados.

Essa alteração entre os SCNs, refletida na heterogeneidade das diferenças das taxas proporcionais, também pode ser observada quando se consideram os valores de máximo e mínimo para as variáveis analisadas. Por exemplo, para o caso da produção setorial referente a 2000 e 2005, há setores e produtos que possuem diferença proporcional que varia entre 150% (2000) e 115% (2005) como máximo e -1% como mínimo nos dois anos. Ao analisar os setores, as taxas elevadas de diferença também são observadas para o consumo intermediário e o valor adicionado.

20. É provável que as diferenças observadas para as margens de comércio e de transporte impliquem diferença considerável entre os dados a PC e PB.

TABELA 2
Taxas de crescimento absoluta entre o SCN 2000 e o SCN 2010 para as composições por produto e setor para diferentes agregados econômicos das TRUs¹
 (Em %)

Tabelas/ótica	Variável	Anos	Média	Mediana	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Máximo	Mínimo	
Setores									
Recursos	Produção	2000	11,95	6,13	23,50	50,83	150,87	0,64	
		2005	10,20	6,21	17,53	58,20	115,67	0,11	
Usos (a PC)	Consumo intermediário	2000	19,73	14,21	30,62	64,45	198,31	0,11	
		2005	18,37	13,98	20,60	89,17	123,72	1,43	
	Valor adicionado	2000	29,55	18,94	33,27	88,82	161,16	0,75	
		2005	27,11	12,84	30,18	89,84	107,12	0,32	
Produtos									
Recursos	Produção	2000	18,52	8,96	26,60	69,61	183,27	0,02	
		2005	18,20	9,89	26,76	68,03	202,41	0,19	
	Oferta total a PB	2000	18,01	9,22	27,04	66,61	183,92	0,20	
		2005	18,27	9,59	27,23	67,09	202,20	0,15	
	Oferta total a PC	2000	20,10	10,92	27,59	72,85	182,67	0,62	
		2005	19,41	9,81	26,73	72,62	199,89	0,02	
	Usos (a PC)	Consumo intermediário	2000	35,20	22,61	39,78	88,50	284,63	0,00
			2005	34,78	25,79	46,56	74,69	364,32	0,00
Demanda final		2000	55,97	20,78	118,43	47,26	868,85	0,34	
		2005	143,02	22,60	758,47	18,86	7141,10	0,40	
Demanda total		2000	20,10	10,92	27,59	72,85	182,67	0,62	
		2005	19,41	9,81	26,73	72,62	199,89	0,02	

Fontes: Cálculos próprios baseados na MIP 2000 e 2005 (IBGE, 2008) e na TRU 2000 e 2015 (IBGE, 2015a).
 Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Valores em módulo da taxa de crescimento do valor observado no SNC 2000 em relação ao SNC 2010.

Quando as composições por produto das variáveis são analisadas, observam-se valores máximos ainda maiores. Por exemplo, no caso da demanda final para 2000, há uma diferença de quase 870%. Essa diferença ocorre para o produto *serviços de impressão e reprodução*, o qual, no SCN 2000, tinha como demanda final R\$ 6.559 milhões; já no SCN 2010, R\$ 693 milhões. Essa diferença é justificada pela mudança entre as CNAE 1.0 e 2.0. Na CNAE 1.0, a impressão era alocada apenas como serviços. Entretanto, na CNAE 2.0, passou-se a diferenciar a impressão que está integrada à edição e à impressão (na qual não pode ser dissociada a prestação de serviço da impressão, como no caso de livros, jornais, revistas) daquela impressão que está ligada à indústria gráfica (como a impressão de rótulos, panfletos etc.).

O primeiro tipo é alocado agora na categoria J (informação e comunicação) da CNAE 2.0; e o segundo, na categoria C (indústria de transformação).

Para 2005, o máximo de 7141% correspondia ao produto *cimento*, que, no SCN 2000, representava R\$ 750 milhões; já no SCN 2010, foi equivalente a R\$ -11 milhões. Essa mudança tão significativa foi decorrente de dois aspectos. Primeiro, no SCN 2000, uma parte do produto *cimento* era demandada pelo consumo das famílias (R\$ 624 milhões), mas, no SCN 2010, não havia demanda por esse componente da demanda final. Segundo, em relação à variação de estoques, no SCN 2000, era de R\$ 23 milhões; já no SCN 2010, era de R\$ -144 milhões. Esse segundo aspecto está relacionado à forma como as TRUs retropoladas são construídas. O IBGE, a partir do ano de referência, constrói índices de volume e preços para retropolar as séries. Todavia, como a variação de estoques tende a flutuar bastante ano a ano, a depender do ano-base tomado como referência, o valor se modificará de maneira significativa.

Assim, observa-se que reduzir a mudança do SCN apenas à compatibilização do mesmo número de setores e produtos para comparar as MIPs e as TRUs em dois SCNs diferentes²¹ é insuficiente para lidar com a série de mudanças existentes devido à alteração do ano de referência. Caso seja necessária a comparação direta entre dados pertencentes aos dois SCNs, ela deverá ser feita de maneira cautelosa, já que, como visto, pode haver distorções na análise de mudanças estruturais na economia em razão das modificações introduzidas na passagem do SCN 2000 para o SCN 2010.

5 A IMPORTÂNCIA DAS ESTIMATIVAS DE MIPs: O CASO DO BRASIL

A forma convencional de construção de MIPs por organismos estatísticos nacionais envolve pesquisas amostrais sobre a estrutura produtiva da economia, dos impostos, das margens de comércio e transporte, dos usos de insumos produtivos, da estrutura de comércio exterior, entre outras. Essa tarefa demanda um trabalho exaustivo de coleta e processamento de dados, bem como necessita de mão de obra qualificada e recursos financeiros disponíveis. Em decorrência disso, há defasagem entre a data de publicação das MIPs pelo IBGE e o ano de referência das informações, que gira em torno de dois a três anos.

Além disso, pela elevada demanda de recursos para pesquisa e processamento dos dados, a publicação anual de MIPs se torna inviável do ponto de vista econômico. Logo, além da defasagem de publicação, existe diferença considerável de anos entre as MIPs publicadas, com intervalo de cinco anos (2000, 2005, 2010 e 2015), sem contar os diferentes SCNs, como discutido anteriormente.

21. Para trabalhos que procedem dessa maneira, ver Silva (2019) e Santos (2019).

As informações das MIPs são utilizadas para analisar a estrutura produtiva da economia por meio de metodologias como indicadores de encadeamentos, análises de impacto, setores-chave, decomposições estruturais sobre renda, emprego e produção. Essas metodologias permitem a avaliação de políticas econômicas e cenários de crise, servindo de base para se formularem propostas de crescimento/desenvolvimento econômico.

Entretanto, o uso dessas metodologias demanda que séries mais recentes sejam utilizadas, para que esses modelos não sejam construídos sobre uma base excessivamente defasada, o que dificulta a análise de períodos mais recentes da economia. Por exemplo, durante a pandemia de covid-19 em 2020, o IBGE havia publicado apenas a MIP 2015. Assim, se um modelo IP fosse empregado para examinar o impacto desse fenômeno no cenário econômico, seria necessário recorrer à MIP 2015, porém, essa estaria desatualizada.

Outro ponto que justifica a estimação de MIPs anuais é o fato de a maior parte das estatísticas macroeconômicas serem publicadas com uma periodicidade anual, o que impede a comparação direta de outras variáveis com as informações presentes nas MIPs (Buetre e Ahmadi-Esfahani, 2000). Ademais, a não disponibilidade de MIPs anuais limita as possibilidades de pesquisas que podem ser realizadas. Há pesquisas econômicas relevantes que não são publicadas nos mesmos anos das MIPs divulgadas pelo IBGE, como a Pesquisa de Inovação (Pintec).²² Ainda, um pesquisador pode estar interessado em analisar o desempenho da economia ocorrido num período específico ou no período da adoção de alguma política econômica específica. Para esses casos, raramente as MIPs publicadas oficialmente irão coincidir com o período de início e fim do mandato desse governante ou da adoção da política econômica em questão. Portanto, a estimação anual das MIPs expande as possibilidades de pesquisa, fornecendo dados atualizados para análises de política econômica em diversos anos, além de facilitar a conexão com outros agregados econômicos.

Essa necessidade de disponibilidade de MIPs anuais levou muitos pesquisadores, desde a década de 2000, a estimarem MIPs anuais para a economia brasileira. Uma das estimativas mais utilizadas foi construída por um grupo de pesquisa do Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (Nereus/USP),²³ com metodologia apresentada por Guilhoto e Sesso Filho (2005; 2010). Tais estimativas são construídas a partir dos dados das TRUs, e atualmente existem três séries de MIPs anuais: i) de 1995 a 2009, com 42 atividades e 80 produtos (SCN, 2000); ii) de 2000 a 2009, com 55 atividades e 110 produtos (SCN, 2000); e iii) de 2010 a 2018, com 68 atividades e 128 produtos (SCN, 2010).

22. Desde os anos 2000, há pesquisas para 2000, 2003, 2005, 2008, 2011, 2014 e 2017.

23. Disponível em: <http://www.usp.br/nereus/?fontes=dados-matrices>.

Outro método utilizado amplamente na literatura brasileira é o proposto por Grijó e Bêrni (2006), que, apesar de ter sido pensado para estimar a MIP 2002, a partir da MIP 1996, é a base para diversas estimações na economia brasileira. Os autores propõem que as tabelas não publicadas nas TRUs (tabela de usos nacional a PB, tabela de usos importados e tabelas de passagem) sejam estimadas a partir de informações estruturais de uma MIP oficial (publicada pelo IBGE). Essas informações correspondem a proporções das tabelas de produção e absorção e são utilizadas em conjunto com as TRUs anuais para a projeção de MIPs para os anos em que não são publicadas.

Para o SCN 2000, o método proposto por Grijó e Bêrni (2006) é utilizado nas duas estimativas. A primeira é determinada por Neves (2013) e Pires (2013), em que as MIPs de 2001 a 2004 são estimadas com base em informações das MIPs 2000 e de 2006 a 2009, a partir da MIP 2005. Como no SCN 2000, as tabelas de passagem (margem de transporte, de comércio e de impostos líquidos de subsídios) não foram divulgadas de maneira desagregada, o que impede a aplicação direta do método proposto por Grijó e Bêrni (2006). Esses autores estimam o total da tabela de passagem como sendo a diferença entre a tabela de usos totais a PC, a tabela de usos nacionais a PB e a tabela de usos importados. Com base nessa informação, são calculadas as informações estruturais e são estimadas as MIPs.

A segunda é a apresentada por Martinez (2014; 2016). O autor avança em relação a Neves (2013) e Pires (2013), bem como estima as tabelas margens de comércio e transporte e a tabela de impostos líquidos de subsídios a partir da proposta do método RAWs/RAW.²⁴ Mediante essas informações, são calculadas as estruturas das MIPs 2000 e 2005, que são usadas respectivamente para estimar as MIPs de 2001 a 2004 e de 2006 a 2009.

Dessa forma, observa-se que, mesmo com a existência de várias séries anuais de MIPs para o Brasil, existe uma descontinuidade nessas estimações devido às mudanças nos SCNs, o que impede uma análise de longo prazo.

6 METODOLOGIAS PARA ESTIMAÇÕES DE MIPs PARA O BRASIL

O objetivo principal da construção das MIPs é estimar as tabelas associadas aos usos dos recursos que não são publicadas nas TRUs. Dessa maneira, para a estimação da série de matrizes proposta neste artigo, são utilizadas técnicas de atualização recomendadas pela literatura especializada²⁵ e, mais especificamente, uma adaptação da metodologia apresentada em Grijó e Bêrni (2006).

24. Esse método é proposto por Martinez (2014; 2016) e consiste em utilizar um processo de minimização de perda de informação para calcular as tabelas de passagem (margens de comércio e transporte e estrutura de impostos) utilizando informações auxiliares do SCN. Para o balanceamento das MIPs, o autor propõe uma variação do método de atualização RAS, em que é possível fazer o ajuste das MIPs na presença de valores negativos nas células. O método RAWs proposto é muito similar ao GRAS, proposto por Temurshoev, Miller e Bouwmeester (2013), utilizado para o balanceamento das MIPs estimadas. Para mais detalhes, ver subseção 6.1.

25. Bacharach (1970); Bulmer-Thomas (1982); Miller e Blair (2009); e Kurz, Dietzenbacher e Lager (1998).

No entanto, devido à mudança metodológica dos SCNs, utilizaram-se procedimentos diferentes para estimar as séries de MIPs para antes e depois de 2010. Na subseção 6.1, são mostradas as etapas para estimação entre 2010 e 2021. Já na subseção 6.2, apresentam-se a estimação das MIPs 2000 a 2009 e os procedimentos necessários para a construção de uma série compatível de MIPs entre 2000 e 2021 no SNC 2010.²⁶ Por fim, na subseção 6.3, destaca-se um resumo das séries estimadas e as fontes das informações utilizadas.

6.1 Estimação das MIPs anuais para os anos posteriores a 2010

O objetivo desta subseção é apresentar um algoritmo para a estimação das MIPs utilizando a metodologia de Grijó e Bêrni (2006). Esse algoritmo é formado por seis passos, descritos e exemplificados a seguir. Será utilizada como exemplo principal a estimação da MIP 2012 com base nas TRUs 2012 e na MIP 2010, divulgadas pelo IBGE.

6.1.1 Primeiro passo: preparação da MIP-base

Antes de calcular as informações estruturais que são usadas como base para a estimação, é necessário realizar um procedimento na tabela de usos a PB para evitar dupla contagem relacionada aos produtos *comércio* e *transporte*, como descrito em Grijó e Bêrni (2006). Nas MIPs 2010 e 2015 divulgadas pelo IBGE, a relação presente na equação (16), a qual garante que a informação da tabela de usos totais a PC seja igual à soma da tabela de usos a PB, da tabela de usos importados e das tabelas de passagem, não é válida para os produtos relacionados ao comércio e ao transporte. Isso ocorre porque se, por um lado, há a produção direta desses produtos, por outro, eles entram como custos associados à comercialização e ao transporte das outras atividades, conforme dados presentes nas tabelas de margem de comércio e transporte.

Nesse sentido, para evitar essa dupla contagem dentro do sistema e para garantir que a equação (16) seja válida para todos os produtos, é necessário calcular uma tabela de usos nacional a PB ajustada às MIPs oficiais. Para fazer o ajuste, deve-se observar o seguinte: diferentemente do comércio, em que a margem de comércio está associada apenas a um produto *comércio por atacado e varejo*, para o caso dos transportes, sua margem está associada a dois produtos, a saber, *transporte terrestre de carga* e *transporte aquaviário*, conforme pode ser visto na tabela de recursos, no vetor da margem transporte. Dessa forma, foi necessário agregar tais produtos em um novo produto *transportes de carga (terrestre e aquaviário)*. Por essa razão, o nível máximo de desagregação para a estimação das MIPs anuais contém 126 produtos.

26. A estimativa fornecida neste trabalho é a PC. Sabe-se que um apropriado método de deflação é necessário para a análise de algumas abordagens de análise baseadas em IP, entretanto esse tema foge ao escopo deste trabalho. Para ver a influência da deflação e dos preços relativos no modelo IP, ver Alves-Passoni (2023).

Após a agregação dos produtos associados ao transporte de carga, é possível fazer o ajuste para evitar dupla contagem. Para a margem de comércio, o ajuste é realizado ao subtrair a soma da tabela de margem de comércio (exclusive o produto *comércio por atacado e varejo*) do valor do produto *comércio por atacado e varejo* da tabela de usos nacional a PB. Já para o transporte, o ajuste é análogo e se dá a partir da subtração da margem de transporte (exclusive o produto *transporte de carga*) do valor do produto *transporte de carga (terrestre e aquaviário)*.

Tomando-se como base a tabela 3, que representa um extrato da MIP 2010, será explicado de maneira prática como é realizado esse ajuste. Para o *comércio*, na linha (A), verifica-se o valor da tabela de usos nacional a PB da MIP 2010 do produto *comércio por atacado e varejo* demandado por algumas atividades. Já na linha (B), há o valor do somatório de todos os produtos (linhas) da *margem de comércio*, exclusive o produto *comércio por atacado e varejo*. O valor da **UN** ajustada para esse produto é obtido de (A)-(B), e esse valor representa unicamente o consumo intermediário e final do produto comércio para a produção dos seus próprios serviços, excluindo-se o que foi pago de margem de comercialização pelos outros produtos decorrentes de seus processos produtivos.

TABELA 3

MIP 2010: extrato do ajuste dos produtos *comércio* e *transporte* para algumas atividades
(Em R\$ 1 milhão)¹

Produtos	Usos	0191 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	0192 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0280 Produção florestal; pesca; e aquicultura	0580 Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	...	Total (atividades e demanda final)
	Tabela de usos nacional a PB (A)	6.752	4.788	415	553	...	612.197
Comércio por atacado e varejo	Somatório da margem, exclusive produto (B)	6.638	4.756	399	485	...	541.465
	Tabela de usos nacional a PB ajustada (A-B)	114	32	16	68	...	70.732
	Tabela de usos nacional a PB (C)	3.350	1.670	403	585	...	157.072
Transporte de carga (terrestre e aquaviário)	Somatório da margem, exclusive produto (D)	1.044	1.256	77	85	...	49.482
	Tabela de usos nacional a PB ajustada (C-D)	2.306	414	326	500	...	107.590

Fonte: MIP 2010 (IBGE, 2016b).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Valor corrente.

Já para o transporte, na linha (C), observa-se o valor da tabela de usos nacional a PB da MIP 2010 do produto *transporte de carga*, demandado por algumas atividades. Na linha (D), verifica-se o valor do somatório de todos os produtos (linhas) da margem de transporte, exclusive o valor para o produto *transportes de carga*. O valor ajustado desse produto na **UN** é obtido de (C)-(D), e, tal como para o comércio, esse valor representa unicamente o consumo intermediário e final do produto transporte para a produção dos próprios serviços, excluindo-se o que foi recebido de margem de transporte pela prestação de serviços aos demais produtos decorrentes de seus processos produtivos.

Esses novos valores para os produtos associados ao comércio e ao transporte serão incorporados na tabela de usos nacional a PB ajustada, conforme tabela 4.

TABELA 4

MIP 2010: extrato da tabela de usos nacional ajustada para alguns produtos e atividades
(Em R\$ 1 milhão)¹

Código do produto	Descrição dos produtos	0191 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	0192 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0280 Produção florestal; pesca; e aquicultura	0580 Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	...	Total (atividades e demanda final)
41802	Obras de infraestrutura	0	0	0	0	...	125.871
41803	Serviços especializados para construção	35	89	4	3	...	90.730
45801	Comércio por atacado e varejo ²	114	32	16	68	...	70.732
49001	Transportes de carga ²	2.306	414	326	500	...	107.590
52802	Correios e outros serviços de entrega	4	2	19	10	...	61.597
55001	Serviços de alojamento em hotéis e similares	1	0	2	5	...	24.631

Fonte: Estimativas calculadas a partir da MIP 2010 (IBGE, 2016b).

Elaboração dos autores.

Notas: ¹ Valor corrente.

² Valores ajustados para comércio e transporte.

Para os demais produtos, o valor anterior presente na tabela de usos a PB permanece o mesmo.

6.1.2 Segundo passo: preparar as informações anuais – TRUs

O nível mais desagregado de divulgação da MIP 2010 (IBGE, 2016b) e da MIP 2015 (IBGE, 2018) contém 67 atividades e 127 produtos. Para as TRUs no SCN 2010 (a partir de 2010), esse nível é de 68 atividades e 128 produtos. De modo a adaptar as duas bases, foram agregados dois produtos e duas atividades nas TRUs.

No caso dos produtos, foram agregados *comércio e reparação de veículos e comércio atacado e varejo, exceto veículos a motor* no produto *comércio por atacado e varejo*. Para as atividades, foram agregados *comércio e reparação de veículos automóveis e motocicletas e comércio por atacado e varejo* na atividade *comércio atacado e varejo*.

Além disso, tal como realizado no passo anterior, também devem-se agregar os produtos *transporte terrestre de carga e transporte aquaviário*, que estão associados à margem de transportes para o novo produto *transporte de carga (terrestre e aquaviário)*.

6.1.3 Terceiro passo: calcular as informações estruturais (*mark-downs*)

Grijó e Bêrni (2006) chamam as informações estruturais de *mark-downs*,²⁷ e seu uso se baseia na hipótese de que a estrutura da MIP, referente aos coeficientes técnicos e à estrutura de transporte, comércio e impostos, é inflexível em um curto período. Dessa maneira, seria possível utilizar essas informações como proporções iniciais para estimar as MIPs. Para o período de 2011 a 2014, foi utilizada como base a MIP 2010; já de 2016 a 2021, a MIP 2015.

Os *mark-downs* estabelecem as proporções das tabelas de usos nacional e importado a PB, margem de transporte, margem de comércio, impostos totais líquidos de subsídios²⁸ como referências da tabela de usos totais a PC, baseando-se na identidade presente na equação (16).²⁹ Essas proporções são calculadas para a estrutura de valor com base no produto (na coluna). Logo, os *mark-downs genéricos* (ϑ_{ij}) para o produto i e para atividade/componente da demanda final j das tabelas de interesse são calculados conforme descrito a seguir.

- Tabela de usos nacional a PB ajustada: $\vartheta_{ij}^{UNaj} = \frac{un_{ij}^{aj}}{ut_{ij}^{pc}}$.
- Tabela de usos importados: $\vartheta_{ij}^{UM} = \frac{um_{ij}}{ut_{ij}^{pc}}$.
- Tabela de margem de comércio: $\vartheta_{ij}^{MC} = \frac{mc_{ij}}{ut_{ij}^{pc}}$.

27. O termo *mark-down* é proposto como análogo ao termo *mark-up*, usado na literatura econômica como a margem de lucro que o produtor impõe sobre os custos de produção no processo de determinação do preço de seu produto. Logo, como o objetivo da estimação é calcular a demanda a PB, ou seja, sem os dados das margens de transporte e comércio impostos, o termo parece apropriado.

28. Embora o IBGE tenha publicado na MIP 2010 as margens de comércio e de transporte, bem como os impostos líquidos de subsídios de acordo com sua origem (nacional e importado), utilizaram-se os valores totais para o cálculo dos *mark-downs*, obtidos pela soma das tabelas nacionais e importadas. Tal ajuste foi necessário porque na oferta tais elementos não estão separados pela origem.

29. Em realidade, a forma proposta por Grijó e Bêrni (2006) calcula a proporção da tabela de usos nacional a PB (absorção doméstica) em relação à tabela de usos totais a PC e, posteriormente, a proporção das demais tabelas (*UM*, *MC*, *MT* e *IL*) em relação à *UN*. Todavia, com base na informação disponível pelas MIPs atualmente, isso não representa um ganho de informação. Por isso, optou-se por calcular todas as proporções considerando a UT^{pc} .

- Tabela de margem de transporte: $\vartheta_{ij}^{MT} = \frac{mt_{ij}}{ut_{ij}^e}$.
- Tabela de impostos líquidos de subsídios: $\vartheta_{ij}^{MC} = \frac{mc_{ij}}{ut_{ij}^e}$. (17)

Nesse caso, i representa o número de linhas; j representa o número de colunas; $\boldsymbol{\theta}^e = [\vartheta_{ij}^e]$ é uma matriz que contém os *mark-downs* e tem ordem $(m \times p)$; e e representa cada tabela a ser estimada.

A título de ilustração, na tabela 5, é demonstrado um extrato dos *mark-downs* calculados para o produto *milho em grão* (01912) referente à MIP 2010.

TABELA 5

MIP 2010: *mark-downs* calculados para o produto *milho em grão* e para atividades/ componentes da demanda final selecionados
(Em %)

Usos	0191 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	0192 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0280 Produção florestal; pesca; e aicultura	0580 Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	...	Exportação de bens e serviços	...	Consumo das famílias	...
Uso nacional a PB	0,7483	0,7787	0,7500	0,0000	...	0,8212	...	0,9125	...
Usos importados a preço básicos	0,0399	0,0144	0,0000	0,0000	...	0,0000	...	0,0000	...
Margem de transporte	0,1128	0,1158	0,1250	0,0000	...	0,0000	...	0,0033	...
Margem de comércio	0,0955	0,1005	0,1250	0,0000	...	0,1788	...	0,0801	...
Impostos líquidos de subsídios	0,0035	-0,0094	0,0000	0,0000	...	0,0000	...	0,0041	...

Fonte: Estimativas calculadas a partir da MIP 2010 (IBGE, 2016b).
Elaboração dos autores.

Note que a soma (das linhas em cada coluna) dos *mark-downs* de todos os usos por produto é igual a 1 por atividade/componente da demanda final, ou seja, o total do uso a preço de consumidor é distribuído entre os seus componentes, validando o que foi demonstrado na equação (16).

Na aplicação empírica do cálculo dos *mark-downs*, é possível que ocorram algumas discrepâncias estruturais entre os dados relativos ao ano-base (MIP) e ao ano a ser atualizado (TRU).³⁰ Esse fato pode ocorrer em três casos. No caso (a),

30. Essas discrepâncias podem surgir da forma de arredondamento dos dados do IBGE. Produtos abaixo de R\$ 500 mil são considerados zero. Logo, o valor zero para uma combinação entre um produto e uma atividade pode significar uma produção abaixo desse valor ou pode representar que não há produção/consumo desse produto.

o uso de um produto por atividades/componentes de demanda final (ut_{ij}^{pc}) não existia no ano-base e passou a existir no ano a ser atualizado, isto é, o denominador do nosso *mark-down* genérico é zero. É possível ver um exemplo na tabela 6, para o produto *pesquisa e desenvolvimento*, considerando-se a TRU 2012 e a MIP 2010. Para algumas atividades específicas (0580, 1600, 1800, 3300 e 5800), o valor presente na tabela de usos totais a PC da MIP 2010 é zero, mas é positivo para a TRU 2012.

Desse modo, a estrutura da MIP não é capaz de distribuir os dados da TRU entre as diferentes fontes do uso, pois os *mark-downs* genéricos calculados seriam zero. Assim, para distribuir³¹ o valor dessas atividades, utiliza-se o *mark-down* médio para cada uso, determinado a partir das informações da MIP-base (2010). Ele é computado como sendo a razão do total do recurso ($q_i, mc_i, mt_i, il_i, m_i$) por produto e do total da oferta a PC (o_i^{pc}) para o ano-base (t^*):

$$\vartheta_{ij}^{casoa} = \frac{r_{it^*}}{o_i^{pc}}. \quad (18)$$

TABELA 6

Usos totais a PC para TRU 2012 e MIP 2010 referente ao produto *pesquisa e desenvolvimento* e atividades selecionadas
(Em R\$ 1 milhão)¹

Dados	...	0580 Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	...	1600 Fabricação de produtos da madeira	...	1800 Impressão e reprodução de gravações	...	3300 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	...	5800 Edição e edição integrada à impressão	...	Total (atividades e demanda final)
TRU 2012	...	1,000	...	8,000	...	1,000	...	1,000	...	2,000	...	44.753
MIP 2010	...	0,000	...	0,000	...	0,000	...	0,000	...	0,000	...	35.189

Fonte: Estimativas calculadas a partir da MIP 2010 (IBGE, 2016b) e da TRU 2012 (IBGE, 2023).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Valores correntes.

Para as demais atividades e componentes da demanda final associada a esse produto sem o desajuste, os *mark-downs* são calculados da forma habitual. Na tabela 6, observa-se um extrato dos *mark-downs* determinados para o produto *pesquisa e desenvolvimento*.

Outro possível desajuste entre a estrutura da MIP-base e da TRU a ser atualizada ocorre quando o valor total do recurso para determinado produto

31. Seria possível também utilizar os *mark-downs* calculados para uma MIP divulgada posteriormente (como a MIP 2015). Todavia, considera-se uma boa *proxy* na ausência de MIP.

$(q_i, mc_i, mt_i, il_i, m_i)$ é positivo no ano-base e zero no ano a ser atualizado. Esse caso (b) pode aparecer ao utilizar uma MIP como base de um ano posterior ao da TRU a ser atualizada,³² quando certo produto deixou de ser produzido ou importado devido a mudanças no sistema produtivo, ou quando a margem de comércio, transporte ou impostos líquidos é zero.

Como alternativa para resolver o caso (b), atribui-se o valor zero para todos os *mark-downs* de atividades/componentes da demanda final para o produto em que há a discrepância. Essa estratégia foi escolhida após observar que, quando o valor total de um recurso para um produto é zero nas MIPs do SCN 2000 e do SCN 2010, seus usos entre as atividades e os componentes da demanda final também são.

Referente a 2012, observa-se essa discrepância para o produto *arroz, trigo e outros cereais*, já que o total de impostos líquidos de subsídios é zero para 2012 e positivo para 2010. Analisando-se as informações desagregadas para os impostos (ICMS, IPI, imposto de importação e outros impostos líquidos de subsídios), identifica-se que nesse exemplo o valor zero é resultado de impostos e subsídios que se anulam mutuamente. Nesse caso específico, não se pode dizer que o recurso deixou de existir, mas ele coincidentemente é zero, muito provavelmente pelo critério de aproximação do IBGE.

Na tabela 8, mostram-se os *mark-downs* ajustados para o produto *arroz, trigo e outros cereais*. Nele, os *mark-downs* para **UN**, **UM**, **MC**, **MT** são calculados de acordo com a equação (17), e o ajuste do caso (b) corresponde apenas à **IL**. Nesse caso, a soma dos *mark-downs* será diferente de 1 para as atividades e os componentes da demanda final.

32. Por exemplo, ao usar a MIP 2010 para estimar a MIP 2000 com base na TRU 2000, verifica-se que, para o produto *cana-de-açúcar*, não houve importação em 2000, mas houve em 2010. Logo, utilizar o *mark-down* calculado a partir da MIP 2010 não é coerente nesse caso.

TABELA 7
Valores da MIP 2010 e mark-downs para o produto pesquisa e desenvolvimento e atividades selecionadas

Dados	Tabelas	0580 Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	1600 Fabricação de produtos da madeira	1800 Impressão e reprodução de gravações	3300 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	5800 Edição e edição integrada à impressão	Total (atividades e demanda final)
	Tabela de uso nacional a PB	0	0	0	0	0	35.157
	Tabela de usos importados	0	0	0	0	0	0
Valores MIP 2010 (R\$ 1 milhão ¹)	Margem de transporte	0	0	0	0	0	0
	Margem de comércio	0	0	0	0	0	0
	Impostos sobre produtos, líquidos de subsídios	0	0	0	0	0	32
	Tabela de usos totais a PC	0	0	0	0	0	35.189
	Tabela de uso nacional a PB	0,99909	0,99909	0,99909	0,99909	0,99909	0,99909
<i>Mark-down</i> 2010 (%, ajustado para caso a)	Tabela de usos importados	0	0	0	0	0	0
	Margem de transporte	0	0	0	0	0	0
	Margem de comércio	0	0	0	0	0	0
	Impostos sobre produtos, líquidos de subsídios	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00091

Fonte: Estimativas calculadas a partir da MIP 2010 (IBGE, 2016b).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Valores correntes.

TABELA 8

MIP 2010: *mark-downs* calculados para o produto arroz, trigo e outros cereais e atividades/componentes da demanda final selecionados
(Em %)

Usos	0191 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	0192 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0280 Produção florestal; pesca; e aquicultura	0580 Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	...	Exportação de bens e serviços	...	Consumo das famílias	...
Uso nacional a PB	0,6518	0,6681	0,0000	0,0000	...	1,0000	...	0,8887	...
Usos importados a PB	0,2054	0,2009	0,0000	0,0000	...	0,0000	...	0,0000	...
Margem de transporte	0,0670	0,0568	0,0000	0,0000	...	0,0000	...	0,0000	...
Margem de comércio	0,0938	0,0873	0,0000	0,0000	...	0,0000	...	0,1216	...
Impostos líquidos de subsídios ¹	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	...	0,0000	...	0,0000	...

Fonte: Estimativas calculadas a partir da MIP 2010 (IBGE, 2016b).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Ajuste realizado conforme o caso (b).

Outra possível fonte de desajuste é o caso (c), quando o valor total do recurso ($q_i, mc_i, mt_i, il_i, m_i$), ou seja, o numerador do *mark-down* genérico para determinado produto, é nulo no ano-base e positivo no ano a ser atualizado. Isso significa que não havia (ou era inferior a R\$ 500 mil) esse recurso no ano-base, mas que, para o ano a ser estimado, passou a existir. Por exemplo, em 2010 não havia a importação de *laranja* (01917), mas passou-se a importar esse produto em 2012 (R\$ 20 milhões).³³ Nesse caso, não há informação na MIP 2010 capaz de distribuir os valores das TRUs.

Uma primeira forma de ajustamento no caso (c) é utilizar os *mark-downs* calculados a partir de outra MIP publicada posteriormente pelo IBGE, caso exista, para o recurso associado ao produto que apresenta tal desajuste. Em relação ao exemplo de estimação da MIP 2012, podem-se utilizar os *mark-downs* genéricos da MIP 2015 para a importação de *laranja*, uma vez que naquele ano já estava presente a importação desse produto.³⁴ Na tabela 9, estão representados os *mark-downs* ajustados para esse produto, que considera os *mark-downs* da importação de *laranja* calculados a partir da MIP 2015. Já para os demais recursos, mantêm-se os *mark-downs* calculados para 2010.

33. O mesmo desajuste é visto na atualização das MIPs 2013 e 2014, em que se usa como base a MIP 2010.

34. Em relação a 2017, observa-se esse desajuste para os produtos *café em grão* e *carne de suíno*. Logo, como não havia outra MIP posterior disponível, utilizou-se essa forma de ajuste.

Entretanto, no processo de atualização, é comum não haver outra MIP disponível (por exemplo, em 2016 e 2021, antes da publicação oficial da próxima MIP). Então, uma alternativa para calcular o *mark-down* no caso (c) seria utilizar unicamente as informações presentes na TRU a ser atualizada.

TABELA 9

MIPs 2010 e 2015: *mark-downs* calculados para o produto *laranja* e atividades/componentes da demanda final selecionados (usos importados)

Usos	0191 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	0192 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0280 Produção florestal; pesca; e aquicultura	0580 Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	...	Exportação de bens e serviços	...	Consumo das famílias	...
Uso nacional a PB	0,5556	0,6000	0,6667	0,0000	...	0,6574	...	0,6348	...
Usos importa- dos a PB ¹	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	...	0,0000	...	0,0171	...
Margem de transporte	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	...	0,0459	...	0,0034	...
Margem de comércio	0,3333	0,4000	0,3333	0,0000	...	0,2828	...	0,3304	...
Impostos líquidos de subsídios	0,1111	0,0000	0,0000	0,0000	...	0,0138	...	0,0314	...

Fonte: Estimativas calculadas a partir de IBGE (2016b) e IBGE (2018).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ *Mark-down* calculado a partir da MIP 2015.

O *mark-down* ajustado para o recurso com esse desajuste passará a ser a proporção do uso a PC de cada atividade/demanda final no valor total desse recurso a PC:³⁵

$$\vartheta_{ij}^{caso c} = \frac{u_{ij}^{pc}_t}{q_i^{pc}_t}. \quad (19)$$

Se essa forma de ajuste tivesse sido adotada, os *mark-downs* para o produto *laranja* seriam os apresentados na tabela 10. Note que, pela informação da MIP 2015, a importação de *laranja* é consumida apenas pelo *consumo das famílias* (tabela 9). Contudo, pelo cálculo a partir das informações da TRU 2012, conforme equação (19), esse uso seria consumido por outras atividades/componentes da demanda final. Como a informação da MIP 2015 é mais precisa, é possível ver que há uma distorção no cálculo dos *mark-downs* pela segunda forma. Portanto, essa alternativa deve ser utilizada como última opção de ajuste, pois pode levar ao cálculo de estimativas imprecisas.

35. Essa é a forma como Guilhoto e Sesso Filho (2010; 2005) propõem a estimação das tabelas não publicadas pelo IBGE, como será visto na subseção 7.1. Todavia, essa forma pode provocar discrepâncias nos dados, pois nem sempre a estrutura do uso a PC existente na TRU é semelhante à estrutura das demais tabelas de usos.

TABELA 10

MIP 2010: *mark-downs* calculados para o produto *laranja* e atividades/componentes da demanda final selecionados, conforme ajuste do caso (c) – usos importados

Usos	0191 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	0192 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0280 Produção florestal; pesca; e aicultura	0580 Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	...	Exportação de bens e serviços	...	Consumo das famílias	...
Uso nacional a PB	0,5556	0,6000	0,6667	0,0000	...	0,6574	...	0,6348	...
Usos importados a PB ¹	0,0007	0,0005	0,0003	0,0000	...	0,0000	...	0,2069	...
Margem de transporte	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	...	0,0459	...	0,0034	...
Margem de comércio	0,3333	0,4000	0,3333	0,0000	...	0,0000	...	0,3304	...
Impostos líquidos de subsídios	0,1111	0,0000	0,0000	0,0000	...	0,0000	...	0,0314	...

Fonte: Estimativas calculadas a partir da TRU 2012 (IBGE, 2023).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ *Mark-down* calculado a partir da equação (19).

Ao final dos ajustes, são obtidos os *mark-downs* ajustados, que incluem – além dos *mark-downs* genéricos – os ajustes empregados nos casos (a), (b) e (c), quando necessário. Cabe ressaltar que os ajustes propostos em (a), (b) e (c) são medidas paliativas para enfrentar os desajustes entre a TRU do ano a ser estimado e a MIP do ano-base, representando menos de 0,5% dos *mark-downs* calculados.

6.1.4 Quarto passo: primeira estimativa das MIPs

Após os *mark-downs* terem sido calculados e as informações das TRUs terem sido preparadas, o próximo passo será estimar uma primeira versão da MIP com base nas informações publicadas nas TRUs. Para obter a primeira estimativa das MIPs, basta multiplicar a tabela dos *mark-downs* ajustados pelo valor correspondente da tabela de usos totais a PC. Dessa forma, verifica-se:

$$\begin{aligned}
 \widehat{UN}_t &= \theta_t^{UN} \otimes UT_t^{pc} \\
 \widehat{UM}_t &= \theta_t^{UM} \otimes UT_t^{pc} \\
 \widehat{MC}_t &= \theta_t^{MC} \otimes UT_t^{pc}, \\
 \widehat{MT}_t &= \theta_t^{MT} \otimes UT_t^{pc} \\
 \widehat{IL}_t &= \theta_t^{IL} \otimes UT_t^{pc}
 \end{aligned} \tag{20}$$

em que o símbolo “ \sim ” representa a estimação inicial de cada uma das tabelas para o ano t ; t^* representa o ano-base utilizada para a estimação; e \otimes representa o produto de Hadamard, que significa a multiplicação elemento-elemento entre duas matrizes.

A título de exemplo, retome os *mark-downs* presentes nas tabelas 5, 7, 8 e 9, calculados para alguns produtos (caso genérico, caso a, caso b, caso c), em relação a 2012. Para cada produto, o valor de UT_t^{pc} será distribuído entre UN , UM , MC , MT e IL , conforme proporções estabelecidas nos *mark-downs*. Ao final do procedimento, obtém-se finalmente uma primeira estimativa para a MIP 2012 a partir dos dados da TRU 2012, em que se usa como base a estrutura da MIP 2010 (tabela 10).

É provável que essa primeira estimativa da MIP tenha alguma discrepância para cada produto entre a soma dos valores estimados em \widetilde{UN}_t , \widetilde{UM}_t , \widetilde{MC}_t , \widetilde{MT}_t e \widetilde{IL}_t e o total dos recursos presente na tabela de recursos da TRU. Ou seja, apesar de a soma para cada produto das tabelas estimadas pelo lado do uso (na linha) ser igual ao total presente em UT_t^{pc} ³⁴, a soma das atividades e dos componentes da demanda final (nas colunas) será diferente do total por produto divulgado na tabela de recursos (q , m , mc , mte il). Pode-se ver a consistência da primeira estimativa da MIP 2012 gerada a partir da TRU 2012 nas bordas da tabela 11.

No caso do produto *milho em grão*, o total da soma de \widetilde{un}_{2012} , \widetilde{um}_{2012} , \widetilde{mc}_{2012} , \widetilde{mt}_{2012} e \widetilde{il}_{2012} para esse produto é igual a R\$ 219 milhões, mesmo valor presente na tabela de usos totais a PC da TRU 2012, por definição. Contudo, ao comparar esses valores pelo lado da compra (atividades e componentes da demanda final – soma das colunas), existe diferenças no total dos usos em relação à oferta.

Para a tabela de usos nacional a PB, observa-se que o total estimado para todas as atividades/componentes da demanda final é superior em R\$ 1.136 milhão ao valor da produção nacional a PB, como pode ser visto na coluna *Diferença estimativa e TRU*. Para os outros recursos (importações, margens de comércio e transporte e impostos líquidos), também surge tal diferença – algumas positivas e outras negativas. A soma total dessas diferenças para as diferentes tabelas é compensada, por isso, para o total dos produtos, é igual a zero.

TABELA 11
Diferenças entre a MIP estimada e os valores existentes na TRU 2012
 (Em R\$ 1 milhão)¹

Dados	0191	0192	0280	0580	Soma das atividades e demanda final	Total do recurso – TRU 2012	Diferença estimativa e TRU
	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	Produção florestal, aquicultura	Exatidão de carvão mineral e de minerais não metálicos	...	15.298,0000	0,0000
TRU 2012					...	32.667,0000	0,0000
	Tabela de usos totais a FC				...	7.449,0000	0,0000
					...	44.753,0000	0,0000
	01911	Arroz, trigo e outros cereais	0,0000	0,0000	...	8.696,0000	1.135,7179
	01912	Milho em grão	15,0000	0,0000	...	26.568,0000	353,8781
	01917	Laranja	2,0000	0,0000	...	4.837,0000	92,4145
	71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	1,0000	...	44.706,0000	8,8322
	01911	Arroz, trigo e outros cereais	142,3100	0,0000	...	8.696,0000	1.135,7179
	01912	Milho em grão	2.648,4448	11,2500	...	26.568,0000	353,8781
	01917	Laranja	2,4000	1,3333	...	4.837,0000	92,4145
	71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	...	44.706,0000	8,8322
	01911	Arroz, trigo e outros cereais	44,9732	0,0000	...	8.696,0000	1.135,7179
	01912	Milho em grão	40,7292	0,0000	...	26.568,0000	353,8781
	01917	Laranja	0,0034	0,0005	...	4.837,0000	92,4145
	71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	...	44.706,0000	8,8322
	01911	Arroz, trigo e outros cereais	14,6652	0,0000	...	8.696,0000	1.135,7179
	01912	Milho em grão	115,1042	1,8750	...	26.568,0000	353,8781
	01917	Laranja	0,0000	0,0000	...	4.837,0000	92,4145
	71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	...	44.706,0000	8,8322
Estimativa da MIP 2012, com base 2010					...	853,0000	-3,8473
	01911	Arroz, trigo e outros cereais	12,0917	0,0000	...	853,0000	-3,8473
	01912	Milho em grão	393,8321	1,8750	...	1.586,0000	344,3607
	01917	Laranja	0,0000	0,0000	...	579,0000	-179,3226
	71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	...	0,0000	0,0000
	01911	Arroz, trigo e outros cereais	20,5313	0,0000	...	853,0000	-3,8473
	01912	Milho em grão	97,3958	1,8750	...	1.586,0000	344,3607
	01917	Laranja	1,6667	0,6667	...	579,0000	-179,3226
	71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	...	0,0000	0,0000
Margem de comércio					...	1.739,0000	-323,9780
	01911	Arroz, trigo e outros cereais	18,6026	0,0000	...	1.739,0000	-323,9780
	01912	Milho em grão	341,9318	1,8750	...	4.096,0000	-171,7265
	01917	Laranja	0,0000	0,0000	...	1.934,0000	101,5105
	71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	...	0,0000	0,0000
Impostos sobre produtos, líquidos de subsídios					...	0,0000	0,0000
	01911	Arroz, trigo e outros cereais	0,0000	0,0000	...	0,0000	0,0000
	01912	Milho em grão	3,5417	0,0000	...	64,0000	-398,7366
	01917	Laranja	0,5556	0,0000	...	79,0000	-0,2396
	71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	...	47,0000	-8,8440

(Continua)

(Continuação)

Dados	Tabelas	Código do produto	Descrição do produto	0191 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	0192 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0280 Produção florestal, pesca, e aquicultura	0580 Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	...	Soma das atividades e demanda final	Total do recurso – TRU 2012	Diferença estimativa e TRU
Estimativa da MIP 2012, com base 2010		01911	Arroz, trigo e outros cereais	222,9107	215,7904	0,0000	0,0000	...	15.680,6965	15.298,0000	382,6965
		01912	Milho em grão	1.020,0000	3.401,0000	15,0000	0,0000	...	32.667,0000	32.667,0000	0,0000
		01917	Laranja	5,0034	4,0021	2,0005	0,0000	...	11.631,3410	7.449,0000	4.182,3410
		71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	0,0000	0,9991	...	44.752,9882	44.753,0000	-0,0118
		01911	Arroz, trigo e outros cereais	3,9107	2,7904	0,0000	0,0000	...	382,6965	0,0000	382,6965
		01912	Milho em grão	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	...	0,0000	0,0000	0,0000
	Tabela de usos totais a PC	01917	Laranja	0,0034	0,0021	0,0005	0,0000	...	4.182,3410	0,0000	4.182,3410
		71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0009	...	-0,0118	0,0000	-0,0118
Diferença por produto											

Fonte: Estimativas calculadas a partir da MIP 2010 (IBGE, 2016b) e da TRU 2012 (IBGE, 2023).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Valor corrente.

Entretanto, para os produtos *arroz, trigo e outros cereais; laranja; e pesquisa e desenvolvimento*, há diferença na soma das tabelas estimadas em relação à tabela de usos totais a PC (porque a soma dos *mark-downs* é diferente de 1) e ao total do recurso. Os erros existentes para a soma dos recursos (por coluna) ocorre porque a distribuição dos recursos por cada atividade/componente da demanda final não representa a totalidade da tabela de usos totais a PC.

6.1.5 Quinto passo: ajuste das MIPs estimadas

O quinto passo da estimação é balancear os dados para que os valores das tabelas estimadas sejam iguais ao total do recurso (analisado pela ótica da oferta) e ao total da tabela de usos totais a PC. O balanceamento foi feito a partir do método RAS,³⁶ que realiza um ajustamento biproporcional através da alocação da diferença dos valores originais e das restrições fixadas pelo pesquisador. O ajuste é feito ao multiplicar os dados a serem ajustados por multiplicadores de linhas e colunas por várias rodadas até que seja garantida a igualdade da restrição. Nessa estimação serão ajustados os valores de $\bar{U}\bar{N}_t$, $\bar{U}\bar{M}_t$, $\bar{M}\bar{C}_t$, $\bar{M}\bar{T}_t$ e $\bar{I}\bar{L}_t$ para que as somas das linhas seja igual a q, m, mc, mt e il , bem como os valores das colunas por UT_t^{pc} de maneira isolada para cada um dos 126 produtos.

Existem diferentes versões do RAS na literatura, e Grijó e Bêrni (2006) utilizam a versão mais simples de ajustamento, como pode ser visto em Bulmer-Thomas (1982) e Miller e Blair (2009). No entanto, os autores ressaltam que esse tipo de método RAS pode apresentar problemas de convergência e troca de sinais quando os valores são negativos. Uma vez que a tabela de impostos líquidos de subsídios e os vetores de variação de estoques (nas tabelas de usos nacional a PB e de usos importados) possuem valores negativos, optou-se por utilizar o método RAS generalizado (GRAS). Essa é uma das principais mudanças em comparação à metodologia proposta por Grijó e Bêrni (2006). Utiliza-se a versão do método GRAS de Junius e Oosterhaven (2003), adaptada por Temurshoev, Miller e Bouwmeester (2013),³⁷ em que é possível o ajuste biproporcional mesmo quando há a existência de números negativos ou colunas e linhas iguais a zero, o que se mostrou necessário ao se trabalhar com as MIPs brasileiras.

Em relação às restrições das linhas, deve-se realizar um ajuste prévio na margem de comércio e transporte. Análogo ao primeiro passo de estimação, é necessário ajustar as restrições de linhas para os produtos *comércio por atacado e varejo e transportes de*

36. O nome do método surge pela sua forma de implantação. Foi utilizado inicialmente por Richard Stone para atualizar uma matriz de coeficientes técnicos para um ano base $A(0)$ a partir dos multiplicadores de linhas (\hat{r}) e de colunas (\hat{s}), ou seja, $A(1) = \hat{r}A(0)\hat{s}$. Nesse caso, cada elemento r_i de \hat{r} multiplica cada elemento na linha i de $A(0)$, e cada elemento s_j de \hat{s} multiplica cada elemento na coluna j de $A(0)$ – para $i, j = 1, \dots, n$ (Miller e Blair, 2009). Apesar de originalmente ter sido utilizado para atualizar coeficientes técnicos, hoje em dia é amplamente utilizado para atualizar valores nominais.

37. O grau de convergência adotado por Temurshoev, Miller e Bouwmeester (2013) foi de $0,1e^5$ (0,000001).

carga. Dois são esses ajustes: um associado à produção doméstica a PB (9) e outro relacionado às margens de comércio e transporte. A tabela 12 mostra esse ajuste para a atualização da MIP 2012 com base na TRU 2012 e na MIP 2010.

TABELA 12

Ajuste da restrição de linha para os produtos *comércio por atacado e varejo e transporte, armazenamento e serviços auxiliares* (2012)

(Em R\$ 1 milhão)¹

Recursos (restrição de linha)	Comércio por atacado e varejo		Transporte, armazenamento e serviços auxiliares	
	TRU	Ajustado	TRU	Ajustado
Produção nacional a PB (A)	805.668	87.924	192.618	133.123
Importação	2.005	2.005	5.090	5.090
Margem de comércio (B)	-717.744	0	0	0
Margem de transporte (C)	0	0	-59.495	0
Impostos sobre produtos, líquidos de subsídios	1.791	1.791	9.461	9.461
Produção a PC	91.720	91.720	147.674	147.674

Fonte: Estimativas calculadas a partir da TRU 2012 (IBGE, 2023).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Valor corrente.

O valor da margem de comércio atribuído ao produto *comércio por atacado e varejo* é de R\$ -717.744 milhões na TRU 2012. Já o valor da oferta nacional a PB para esse produto é de R\$ 805.668 milhões. O valor ajustado da oferta nacional a PB para o produto *comércio por atacado e varejo* deverá adicionar (como o valor da margem é negativo, isso significa deduzir) o valor da margem de comércio para esse produto da sua oferta, o que retorna um valor de R\$ 87.924 milhões. Esse novo valor será a restrição da linha para a produção nacional a PB desse produto (linha A). Agora, é necessário ajustar a restrição da linha do produto *comércio por atacado e varejo* associado ao vetor da *margem de comércio* publicado na TRU. Como tal valor foi deduzido desse produto no vetor de produção a PB, para manter a consistência, devem-se adicionar R\$ 717.744 milhões ao valor do produto no vetor da *margem de comércio*. Como resultado, verifica-se uma restrição de linha igual a zero para esse produto associado a tal margem.

Isso deve ser realizado para o produto *transporte de carga*, mas levando-se em consideração a *margem de transporte* (linha C), conforme tabela 12. Note que, para ambos os produtos, o total da produção a PC é o mesmo, de modo que se modifica apenas a distribuição entre a produção a PB e as margens de transporte e comércio.

De posse de todas as restrições de linhas e colunas, realiza-se o balanceamento biproporcional. Após a realização do GRAS para os produtos *arroz, trigo e outros cereais; milho em grão; laranja; e pesquisa e desenvolvimento*, obtém-se a tabela 13.

Nela se observa que a soma dos valores para \bar{UN}_{2012} , \bar{UM}_{2012} , \bar{MC}_{2012} , \bar{MT}_{2012} e \bar{L}_{2012} é equivalente às restrições impostas na tabela de usos totais a PC e nos vetores dos recursos, publicados na TRU 2012.

Deve-se ressaltar que, após o equilíbrio adequado via GRAS, os *mark-downs* previamente calculados por meio da matriz de base MIP (t^*) serão diferentes dos *mark-downs* calculados para a nova matriz estimada para t . Por isso, é possível observar eventuais mudanças estruturais entre a MIP-base e a MIP atualizada.

TABELA 13

Estimativa final da MIP 2012 com base na TRU 2012 e na MIP 2010 para produtos e atividades selecionadas
(Em R\$ 1 milhão)¹

Dados	Tabelas	Código do produto	Descrição do produto	0191 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós- colheita	0192 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0280 Produção florestal; pesca; e aquiicultura	0580 Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	...	Soma das atividades e demanda final	Total do recurso – TRU 2012	Diferença, estimativa e TRU
TRU 2012	Tabela de usos totais a PC	01911	Arroz, trigo e outros cereais	219,0000	213,0000	0,0000	0,0000	...	15.298,0000	15.298,0000	-
		01912	Milho em grão	1.020,0000	3.401,0000	15,0000	0,0000	...	32.667,0000	32.667,0000	-
		01917	Laranja	5,0000	4,0000	2,0000	0,0000	...	7.449,0000	7.449,0000	-
		71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	...	44.753,0000	44.753,0000	-
Tabela de uso nacional a PB	01911	Arroz, trigo e outros cereais	126,4110	127,2053	0,0000	0,0000	...	8.696,0000	8.696,0000	0,0000	
	01912	Milho em grão	741,8534	2.641,3033	11,4080	0,0000	...	26.568,0000	26.568,0000	0,0000	
	01917	Laranja	2,8078	2,4344	1,3492	0,0000	...	4.837,0000	4.837,0000	0,0000	
	71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	0,0000	0,9989	...	44.706,0000	44.706,0000	0,0000	
Tabela de usos importados	01911	Arroz, trigo e outros cereais	51,7204	49,6642	0,0000	0,0000	...	4.010,0000	4.010,0000	0,0000	
	01912	Milho em grão	62,9009	77,4029	0,0000	0,0000	...	353,0000	353,0000	0,0000	
	01917	Laranja	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	...	20,0000	20,0000	0,0000	
	71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	...	0,0000	0,0000	0,0000	
Estimativa MIP 2012, base 2010	Margem de transporte	01911	Arroz, trigo e outros cereais	15,1210	12,5839	0,0000	0,0000	...	853,0000	853,0000	0,0000
		01912	Milho em grão	93,1180	326,9023	1,5825	0,0000	...	1.586,0000	1.586,0000	0,0000
		01917	Laranja	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	...	579,0000	579,0000	0,0000
		71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	...	0,0000	0,0000	0,0000
Margem de comércio	01911	Arroz, trigo e outros cereais	25,7476	23,5466	0,0000	0,0000	...	1.739,0000	1.739,0000	0,0000	
	01912	Milho em grão	100,0521	360,4038	2,0095	0,0000	...	4.096,0000	4.096,0000	0,0000	
	01917	Laranja	1,6252	1,5656	0,6508	0,0000	...	1.934,0000	1.934,0000	0,0000	
	71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	...	0,0000	0,0000	0,0000	

(Continua)

(Continuação)

Dados	Tabelas	Código do produto	Descrição do produto	0191 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós- colheita	0192 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0280 Produção florestal; pesca; e aqüicultura	0580 Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	...	Soma das atividades e demanda final	Total do recurso – TRU 2012	Diferença, estimativa e TRU
Estimativa MIP 2012, base 2010	Impostos sobre produtos, líquidos de subsídios	01911	Arroz, trigo e outros cereais	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	...	0,0000	0,0000	0,0000
		01912	Milho em grão	22,0756	-5,0123	0,0000	0,0000	...	64,0000	64,0000	0,0000
		01917	Laranja	0,5670	0,0000	0,0000	0,0000	...	79,0000	79,0000	0,0000
		71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	0,0000	0,0011	...	47,0000	47,0000	0,0000
	Total por produto	01911	Arroz, trigo e outros cereais	219,0000	213,0000	0,0000	0,0000	...	15.298,0000	15.298,0000	0,0000
		01912	Milho em grão	1.020,0000	3.401,0000	15,0000	0,0000	...	32.667,0000	32.667,0000	0,0000
		01917	Laranja	5,0000	4,0000	2,0000	0,0000	...	7.449,0000	7.449,0000	0,0000
		71801	Pesquisa e desenvolvimento	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	...	44.753,0000	44.753,0000	0,0000

Fonte: Estimativas calculadas a partir da MIP 2010 (IBGE, 2016b) e da TRU 2012 (IBGE, 2023).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Valor corrente.

6.1.6 Sexto passo: reinserção das margens de comércio e transporte

Como os valores das *margens de comércio e transporte* foram extraídos para os produtos associados a tais margens de modo a calcular as informações estruturais da MIP-base, o último passo é reinserir esses valores na MIP estimada. Essa inserção visa manter as MIPs estimadas no mesmo padrão da MIP publicada pelo IBGE.

Em relação a 2012, utilizado como exemplo, realiza-se a operação inversa à presente na tabela 1, mas agora inserindo os valores das *margens de comércio e transporte* que foram estimadas no valor do uso nacional a PB desses produtos. Na tabela 14, a linha (A) demonstra o valor da tabela de usos nacional a PB da MIP 2012 estimada do produto *comércio por atacado e varejo* demandado por algumas atividades. Esse valor se refere apenas ao consumo intermediário do produto *comércio por atacado e varejo* para a produção dos próprios serviços (por exemplo, para 0191 o valor é R\$ 165 milhões).

TABELA 14

Adição da margem de comércio e transporte na tabela de usos a PB para atividades selecionadas
(Em R\$ 1 milhão)¹

Produtos	Valores	0191 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	0192 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0280 Produção florestal; pesca; e aquicultura	0580 Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	...	Total (atividades e demanda final)
Comércio por atacado e varejo	Tabela de usos nacional a PB (A) sem margens	165	39	25	81	...	87.924
	Somatório da margem, exclusive produto (B)	10.445	6.633	589	568	...	717.744
	Tabela de usos nacional a PB com margens (A+B)	10.610	6.672	614	649	...	805.668
Transporte, armaze- namento e serviços auxiliares	Tabela de usos nacional a PB (C) sem margens	2.642	451	358	605	...	133.123
	Somatório da margem, exclusive produto (D)	1.284	1.440	96	105	...	59.495
	Tabela de usos nacional a PB com margens (C+D)	3.926	1.891	454	709	...	192.618

Fonte: Estimativas calculadas a partir da MIP 2010 (IBGE, 2016b) e da TRU 2012 (IBGE, 2023).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Valor corrente.

Todavia, como é feito na MIP divulgada pelo IBGE, deve-se adicionar o consumo intermediário que os outros produtos demandam do produto comércio. Isso é realizado pela adição do valor do somatório de todos os produtos (linhas) da *margem de comércio*, exclusive o valor do produto *comércio por atacado e varejo* (R\$ 7.553 milhões para 0191). O valor da *UN*, agora com as margens, é obtido de $(A) + (B) = \text{R\$ } 10.445$ milhões para 0191, e esse valor representa o consumo intermediário do produto comércio para a produção dos próprios serviços, incluindo o que foi pago de margem de comercialização pelos outros produtos decorrentes de seus processos produtivos. O mesmo procedimento é aplicado para o total das atividades e para a demanda final, o que retorna o valor original da produção a PB desse produto presente na TRU 2012.

No caso dos transportes, o ajuste é análogo para a *margem de transportes* e o produto *transportes de carga*; tal ajuste pode ser visto nas linhas (C) e (D). Ao final, reestabelece-se o valor original da produção a PB desse produto presente na TRU 2012, apresentado em *q*.

Ao seguir esses seis passos, obtém-se a estimação das MIPs anuais entre 2011 e 2021.

6.2 Estimação das MIPs anuais para anos anteriores a 2010

Como visto na subseção anterior, o método proposto por Grijó e Bêrni (2006) pressupõe a estimação das MIPs a partir de uma MIP do ano-base. Contudo, sabe-se que, apesar do esforço do IBGE de compatibilizar as séries anteriores a 2010 com a publicação das TRUs retropoladas, não foram publicadas versões das MIPs 2000 e 2005 no SCN 2010. Além disso, conforme observa-se na quarta seção, as mudanças metodológicas incorporadas ao novo SCN impossibilitam o cruzamento das informações das MIPs 2000 e 2005 no SCN 2000 com os dados das TRUs no SCN 2010.

Dessa maneira, foi tomada a decisão de estimar as MIPs de 2000 a 2009 usando a MIP 2010 como base. É esperado que esse procedimento perca informações estruturais disponíveis na MIP 2000 e na MIP 2005, especialmente em relação aos anos distantes de 2010. Entretanto, utilizar as informações do SCN 2000 poderia levar a uma falsa interpretação de que houve mudanças estruturais na economia, quando na realidade elas estariam associadas apenas às modificações metodológicas da sua construção. Logo, esse é o custo para obter uma série de longo prazo em razão das mudanças metodológicas que caracterizaram a evolução do SCN brasileiro no período analisado.

A seguir, serão demonstrados os passos para a estimação da série de MIPs 2000-2009.

6.2.1 Primeiro passo: preparação dos dados da MIP

Tendo em vista que a MIP 2010 será utilizada como base, o primeiro passo é agregar do nível de 67 atividades e 127 produtos para o nível comum, de 42 setores e 91 produtos.^{38,39}

38. O nível divulgado na retropolação (51 atividades e 107 produtos) não é uma agregação direta do nível de maior desagregação, que contém 68 atividades e 128 produtos. Após tal comparação entre esses dois níveis, foi possível chegar a um nível de desagregação de 44 atividades e 92 produtos. Entretanto, como um dos objetivos deste trabalho consiste na comparação dos dados das MIPs do SCN 2000 com os dados do SCN 2010, a comparação das CNAEs 1.0 e 2.0 acarretou a agregação de alguns setores e produtos. Ao final, obteve-se um nível comum em 42 atividades e 91 produtos.

39. Esse tradutor está disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12753>.

Feito isso, o próximo passo para preparar a MIP é fazer o ajuste dos produtos associados ao *comércio por atacado e varejo e transporte e armazenagem* na tabela de usos a PB, considerando-se as *margens de comércio e transporte*, conforme mencionado na subseção anterior.

6.2.2 Segundo passo: ajuste das TRUs

Um primeiro ajuste nas TRUs retropoladas está associado ao ajuste CIF-FOB das importações do produto *transporte de carga*. Nas TRUs retropoladas, o IBGE considera a prestação de serviços de transporte por empresas brasileiras como sendo uma importação negativa, contabilizada no ajuste CIF-FOB. Todavia, na MIP 2010, seguindo a recomendação do SCN 2008 (EC, 2009), esse serviço prestado pelos produtores nacionais é considerado uma exportação, o que reduz o valor negativo do ajuste CIF-FOB. Portanto, tanto as importações e as exportações de transporte quanto o saldo total da economia são maiores nas MIPs em comparação com as TRUs.⁴⁰

Para incorporar essas mudanças, deve-se ajustar o valor das importações do produto *transporte de carga* nas TRUs de 2000 a 2009, no nível da retropolação, que contém 107 produtos. Esse ajuste tomará como base a relação entre importações e exportações e levará em consideração a TRU 2010 (IBGE, 2015b) e a MIP 2010 (IBGE, 2016b).

Na TRU 2010, o valor do ajuste CIF-FOB era de R\$ -16.948 milhões, e a importação de serviços para esse produto era de R\$ 16.400 milhões. Ao fazer o saldo, ou seja, o total da importação líquida do ajuste CIF-FOB, obtém-se o valor de R\$ -548 milhões. Com base nessa informação, observa-se que os fornecedores brasileiros prestam serviços no valor de R\$ 4.950 milhões, o que corresponde à diferença do ajuste CIF-FOB das importações na MIP 2010 e na TRU 2010. Dessa forma, infere-se que 29,21% (R\$ 4.950 milhões divididos por R\$ 16.948 milhões) do ajuste CIF-FOB da TRU se referem à prestação de serviços de empresas brasileiras e que 70,79% são prestados por empresas estrangeiras.

Com isso, verifica-se que 70,79% do total das importações para o produto *transporte de carga* das TRUs será alocado no vetor importações e que os 29,21% devem ser adicionados à exportação desse produto.

Na tabela 15, será demonstrado o ajuste para 2000 de modo a exemplificar tal procedimento. O valor do ajuste CIF-FOB para 2000 é de -R\$ 4.212 milhões.

40. No momento de divulgação da MIP 2010 (IBGE, 2016b), observa-se que o valor das importações dos produtos *transporte terrestre de carga; transporte aquaviário; e transporte aéreo* era superior ao da TRU para aquele mesmo ano (IBGE, 2015b). Entretanto, posteriormente, o IBGE, para as TRUs de 2010 a 2021, ajustou os valores de importações para esses produtos conforme recomendado (EC, 2009). Logo, atualmente os valores de importações para esses produtos nas MIPs 2010 e 2015 correspondem aos mesmos observados nas TRUs 2010 e 2015.

Entretanto, apenas 70,71% desse valor deveria ser contabilizado como ajuste CIF-FOB. O equivalente disso é R\$ -2.982 milhões, que correspondem a uma diferença de -R\$ 1.230 milhão. Como o valor total das importações para esse produto foi alterado, também deve-se ajustar a oferta total a PB e a oferta total a PC, tanto para o produto quanto para o total da economia. Assim, os valores observados em importação, oferta total a PB e oferta total a PC ajustada serão maiores do que originalmente na TRU.

TABELA 15

Ajustamento do total das importações para o produto transporte de carga e para o total da economia
(Em R\$ 1 milhão)¹

Produto	Tabelas		Recursos			Usos totais a PC			
	Dados	Importações			Oferta total a PB	Oferta total a PC	Exportações	Demanda final	Demanda total
		Ajuste CIF-FOB	Bens e serviços	Total					
Transporte de carga	Original	-4.212,65	6.059,03	1.846,38	57.515,96	51.386,33	2.682,97	6.332,88	51.386,33
	Ajustado	-2.982,26	6.059,03	3.076,76	58.746,35	52.616,72	1.452,58	7.563,27	52.616,72
	Diferença	-1.230,39	0,00	-1.230,39	-1.230,39	-1.230,39	1.230,39	-1.230,39	-1.230,39
Total da economia	Original	-4.394,65	153.702,16	-	2.237.044,27	2.404.809,96	16.853,27	1.348.399,58	2.404.809,96
	Ajustado	-3.164,26	153.702,16	-	2.238.274,66	2.406.040,35	15.622,88	1.349.629,97	2.406.040,35
	Diferença	-1.230,39	0,00	-1.230,39	-1.230,39	-1.230,39	1.230,39	-1.230,39	-1.230,39

Fonte: Estimativas calculadas a partir da MIP 2010 (IBGE, 2016b) e da TRU 2012 (IBGE, 2023).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Valor corrente.

Em relação aos usos totais a PC, procedimento análogo deve ser realizado para as exportações. Deve-se adicionar o valor negativo da diferença do ajuste CIF-FOB ao valor original das exportações, o que gera o novo montante de R\$ 1.452,59 milhão. Logo, o valor das exportações ajustado será maior em R\$ 1.230 milhão quando comparado ao original. Para manter a consistência, novos valores da demanda final e da demanda total devem ser calculados, tanto por produto quanto para o total da economia.

Depois desse ajuste, as TRUs retropoladas, divulgadas no nível de 51 produtos e 107 setores, devem ser agregadas para o nível comum de estimação, com 42 setores e 91 produtos.

6.2.3 Terceiro passo: cálculo das informações estruturais

Feita a preparação dos dados, o próximo passo é calcular as informações estruturais para a MIP 2010, em que se considera o nível de 42 setores e 91 produtos. Além do *mark-down* genérico, como demonstrado anteriormente, podem ocorrer discrepâncias conforme os casos (a), (b) e (c). Quando ocorre o caso (c), a alternativa da equação (19) é adotada, já que não há outra MIP disponível no mesmo SCN.

Mesmo fazendo todos esses ajustes, ainda observou-se um problema com a estimativa do produto *algodão herbáceo e outras culturas temporais*, para 2001 e 2004, associado à tabela de impostos líquidos de subsídios. São positivos os resultados preliminares para a estimativa de imposto usando a MIP 2010 (conforme o quarto passo da estimação), enquanto é negativo o total de impostos líquidos de subsídios disponível na TRU para esse produto. Como não há nenhum *mark-down* negativo para as atividades nem componente da demanda final que demande esse produto, o método GRAS não é capaz de balancear a matriz. Portanto, para esse produto especificamente, foram utilizados os *mark-downs* calculados com base na MIP 2005 (SCN 2000). Como tal produto se relaciona majoritariamente com a atividade *agricultura, silvicultura, exploração florestal, pecuária e pesca*, que está muito agregada, considera-se que tal procedimento não interfere na qualidade das estimações.

6.2.4 Quarto passo: primeiras estimativas das MIPs

O próximo passo é obter a primeira estimativa das MIPs a partir da multiplicação dos *mark-downs* ajustados pelo valor correspondente da tabela de usos totais a PC, como visto anteriormente na equação (20).

6.2.5 Quinto passo: ajuste das MIPs estimadas

Como já foi visto, é provável que a soma por produto – ou por atividade/componente da demanda final das tabelas estimadas – seja diferente do valor dos recursos e da tabela de usos totais a PC publicados nas TRUs retropoladas. Logo, é necessário fazer o ajuste via GRAS.

Em relação ao ajuste das restrições dos vetores de margens de comércio e transporte e da produção nacional a PB, conforme consta na subseção 6.2.1, devem-se considerar os produtos *comércio por atacado e varejo e transporte e armazenagem*. Em seguida, é possível fazer o ajuste mediante GRAS. Com isso, obtêm-se as MIPs estimadas balanceadas.

6.2.6 Sexto passo: reinserção das margens de comércio e transporte

Uma vez estimada a série de MIPs 2000-2009, o próximo passo é reinserir a soma das margens de comércio e transporte estimadas, exclusive seus produtos associados, *comércio por atacado e varejo e transporte e armazenagem* no valor da tabela de usos nacional a PB. Com esse procedimento, as MIPs estimadas possuem a mesma estrutura publicada pelo IBGE.

6.3 Séries estimadas

Foi visto que, pelos processos de estimação, as MIPs entre 2000-2009 e 2011-2021 têm diferentes números de setores e produtos. Nesse sentido, para criar uma série compatível ao longo do tempo, faz-se necessário agregar as MIPs estimadas para depois de 2010 ao nível de 42 setores e 91 produtos. Ademais, para completar a série, são utilizadas as MIPs 2010 (IBGE, 2016b) e MIP 2015 (IBGE, 2018) publicadas pelo IBGE.

Com base nesses níveis de desagregação, estimam-se duas séries de MIPs: uma de 2000 a 2021,⁴¹ com nível de agregação de 42 atividades e 91 produtos, e outra de 2010 a 2021, com 67 atividades e 126 produtos.

TABELA 16
Fonte das informações para a estimação das MIPs de acordo com o período (2000-2021)

Período	Fonte	Nível de agregação das TRUs	Série I de MIPs 42 atividades	Série II de MIPs 67 atividades
2000-2009	Estimado com base na MIP 2010 (IBGE, 2016b) e nas TRUs 2000-2009 (IBGE, 2015b)	51 atividades e 107 produtos	42 atividades e 91 produtos	-
2010	IBGE (2016b)	67 atividades e 127 produtos	42 atividades e 91 produtos	67 atividades e 126 produtos
2011-2014	Estimado com base na MIP 2010 (IBGE, 2016b) e nas TRUs 2011-2014 (IBGE, 2023)	68 atividades e 128 produtos	42 atividades e 91 produtos	67 atividades e 126 produtos
2015	IBGE	67 atividades e 127 produtos	42 atividades e 91 produtos	67 atividades e 126 produtos
2016-2021	Estimado com base na MIP 2015 (IBGE, 2018) e nas TRUs 2016-2021 (IBGE, 2023)	68 atividades e 128 produtos	42 atividades e 91 produtos	67 atividades e 126 produtos

Fonte: Elaboração dos autores.

A estimação dos dois níveis visa oferecer ao pesquisador a possibilidade de escolha de acordo com o recorte temporal desejado. Para todas as MIPs, calculam-se as matrizes retangulares (produto por setor) de coeficientes técnicos nacional (B_n) e importada (B_m), a matriz (setor por setor) de coeficientes técnicos nacional (A_n) e a matriz inversa de Leontief (L_n).⁴²

7 COMPARAÇÃO DE ESTIMAÇÕES

Com o objetivo de visualizar, mesmo que de forma limitada, a qualidade de estimação das MIPs pelo método proposto na seção anterior, nesta seção será realizada a comparação com as MIPs estimadas pelo método proposto por Guilhoto e Sesso Filho (2005; 2010), amplamente utilizadas na economia brasileira.

41. Conforme divulgado pelo IBGE (Atualização..., 2020), a próxima MIP a ser publicada será referente a 2021, com revisões do SCN e outras pesquisas estruturantes. No entanto, a TRU 2021 ainda foi divulgada na estrutura do SCN 2010 (IBGE, 2023).

42. As séries completas de MIPs estimadas e as tabelas derivadas estão disponíveis em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12753>.

7.1 Metodologia proposta por Guilhoto e Sesso Filho

A metodologia proposta por Guilhoto e Sesso Filho (2005; 2010) propõe realizar a estimativa das tabelas de uso nacional a PB; da tabela de usos importados; da margem de comércio; da margem de transporte; e do conjunto de impostos (IPI, ICMS e o total de impostos totais líquidos de subsídios) a partir das tabelas de usos totais a PC publicadas nas TRUs. São estimadas proporções da seguinte forma:

$$\Phi_{ij} = \frac{ut_{ij}^{pc}}{\sum_{j=1}^{n,k} ut_{ij}^{pc}}, \quad (21)$$

em que ut_{ij}^{pc} é o valor do produto i vendido para os n setores da economia ou k componentes da demanda final; e $\sum_{j=1}^{n,k} ut_{ij}^{pc}$ representa o total da demanda por produto, valorado a preços do consumidor. Assim, a distribuição de cada linha (produto) é realizada pela proporção da demanda intermediária das atividades ou da demanda final de cada componente. O somatório de todos os coeficientes representa o total da produção por produto: $\sum_{j=1}^{n,k} \Phi_{ij} = 1$.

A estimação é realizada então a partir da multiplicação de Φ_{ij} pelos vetores existentes na tabela de recursos presente nas TRUs (oferta a PB, margem de comércio, margem de transportes, conjunto de vetores de impostos e importações). Ao final, estimam-se a tabela de usos nacional a PB, a tabela de usos importados e as tabelas de passagem (margens de comércio e transporte, impostos de importação, IPI, ICMS, total de impostos líquidos de subsídios). Por essa razão, esse método permite a estimação de tabelas completas para o conjunto dos impostos, diferentemente da metodologia proposta neste artigo e do que é publicado pelo IBGE. É importante notar também que não é necessário nenhum tipo de ajuste como ocorre no método anterior, já que as proporções calculadas são por produto e o total da soma das tabelas estimadas será equivalente ao total dos recursos presentes nas TRUs.

7.2 Comparação de estimações

Para comparar os dois métodos, nesta subseção mostram-se os critérios utilizados para identificar qual metodologia gera a estimação mais precisa do ponto de vista matemático e estatístico em comparação à MIP divulgada oficialmente pelo IBGE.

A comparação realizada a título ilustrativo refere-se a 2015, para o qual há uma MIP divulgada oficialmente pelo IBGE (chamada doravante de MIP-15). Cabe ressaltar que 2015 não é um ponto ideal para comparação, uma vez que teve retração da atividade produtiva, alta taxa de inflação comparativamente a outros anos e possivelmente maiores variações de preços relativos.⁴³ A MIP-15 será comparada com duas estimativas: i) *MIP-P-15*: MIP 2015 estimada a partir da MIP

43. Outra possibilidade seria fazer a comparação para 2010, estimando uma MI-P-10, mas utilizando a estrutura de 2015, e depois realizar a comparação. No entanto, a base de 2015 também teria os mesmos problemas.

2010 com dados da TRU 2015, conforme metodologia proposta; e ii) *MIP-N-15*: MIP 2015 estimada como propõe Guilhoto e Sesso Filho (2005; 2010).

Como menciona Lahr (Knudsen e Fotheringham, 1986⁴⁴ *apud* Lahr, 2001), as medidas de comparação entre duas matrizes estimadas têm como objetivo medir a capacidade da metodologia de estimação, gerar resultados precisos e determinar a significância estatística da diferença entre o modelo estimado e os dados verdadeiros. No entanto, é sempre uma comparação preliminar, já que envolve várias limitações. Primeiramente, como visto, as MIPs estimadas são as primeiras aproximações de uma MIP “verdadeira”. Logo, eventuais discrepâncias podem ser derivadas de mudanças que não podem ser captadas pelo método de estimação, por exemplo, as mudanças nos níveis de preços relativos entre o ano utilizado como base e o ano estimado.

Apesar de existirem inúmeras medidas para a estimação da proximidade entre duas matrizes, Cho, Cho e Lee (2013) apontam que a maior dificuldade ao comparar os métodos de estimação é o fato de que um pode ser muito preciso para a estimação de determinada atividade/produto, mas pode gerar estimativas muito distantes para outros. Entre as possibilidades, selecionaram-se três medidas comumente utilizadas na literatura econômica como critérios de avaliação, conforme a seguir descrito.⁴⁵

- 1) Desvio médio absoluto (*mean absolute deviation* – MAD): representa quanto um coeficiente estimado é diferente do original:

$$MAD = \frac{1}{h \times r} \sum_{i=1}^h \sum_{j=1}^r |\tilde{\omega}_{ij} - \omega_{ij}^*|, \quad (22)$$

em que $\tilde{\omega}_{ij}$ representa o valor estimado; ω_{ij}^* simboliza o valor verdadeiro da MIP publicada pelo IBGE; h significa ou o número de atividades ou o de produtos; e r equivale ao número de atividades ou de componentes da demanda final, a depender do indicador a ser analisado. Quanto menor seu valor, maior será a eficácia da estimação. Entretanto, esse indicador não pondera os desvios, mas considera o tamanho do coeficiente da matriz original, além de seu valor ser influenciado pelo tamanho da matriz.

- 2) Diferença absoluta ponderada padronizada (*standardized weighted absolute difference* – SWAD): fornece uma ideia de distância média entre a estimativa e a matriz verdadeira, mas é ponderada pelo tamanho das transações da matriz verdadeira, o que dá mais peso aos erros observados nos coeficientes/valores mais altos da matriz original (Lahr, 1992):

44. Knudsen, D. C.; Fotheringham, A. S. Matrix comparison, goodness-of-fit, and spatial interaction modeling. *International Regional Science Review*, v. 10, n. 2, p. 127-147, 1986.

45. Para análise detalhada de indicadores de comparação de erro, ver Lahr (2001).

$$SWAD = \frac{\sum_{i=1}^h \sum_{j=1}^r |\omega_{ij}^*| \times |\tilde{\omega}_{ij} - \omega_{ij}^*|}{\sum_{i=1}^h \sum_{j=1}^r (\omega_{ij}^*)^2}. \quad (23)$$

- 3) Índice de Theil (U_{theil}): índice que fornece uma medida de proporção da distância entre a estimativa e o valor verdadeiro, bem como três outras proporções, a saber, viés, variação e covariância. Quando o erro é atribuído ao viés, significa que os valores estimados tendem a ser consistentemente mais altos ou mais baixos que os valores reais. Quando é atribuído à variação, existe um padrão aparente na estrutura de erros que é correlacionado com os valores reais. Sua maior penalidade é não ponderar os erros para coeficientes muito altos (Lahr, 2001):

$$U_{theil} = \frac{\sqrt[2]{\sum_{i=1}^h \sum_{j=1}^r (\tilde{\omega}_{ij} - \omega_{ij}^*)^2}}{\sqrt[2]{\sum_{i=1}^h \sum_{j=1}^r (\omega_{ij}^*)^2}}. \quad (24)$$

Cabe destacar que esses indicadores têm como objetivo capturar a distância entre o valor da estimativa e o original para a MIP. Dessa forma, apesar de cada indicador propor um peso diferente ou padronizar os indicadores, observa-se que são uma versão modificada do desvio absoluto. Então se espera que os resultados desses indicadores gerem interpretações semelhantes.

Tradicionalmente, tais medidas são calculadas apenas para os coeficientes técnicos nacionais que visam à comparação. Entretanto, apesar de muito relevante para o modelo IP, considera-se que a comparação de uma só variável seja insuficiente para analisar a estimativa como um todo, visto que se trataria apenas do consumo intermediário doméstico. Logo, para ampliar o espectro de comparação, serão comparados os coeficientes técnicos nacionais e importados nas dimensões atividade/produto por atividade; a matriz de demanda final nacional e importada nas dimensões produto/atividade por componente da demanda final; a matriz inversa de Leontief; o consumo intermediário e a demanda final das margens de comércio; a margem de transporte; e os impostos líquidos de subsídios.

7.3 Resultados

Nesta subseção será avaliada a precisão das estimações para a MIP 2015 em comparação com a MIP publicada pelo IBGE. Para realizar essa comparação, os dados das três versões das MIPs (proposta, Nereus e IBGE) foram agregados ao nível de 126 setores e 67 atividades, e, depois, foram calculadas as variáveis que serão analisadas. Em relação à interpretação das medidas, quanto menor (ou mais próximo de zero) for o valor para os diversos indicadores, maior será a precisão da estimativa.

Nessa perspectiva, ao analisar a tabela 2, observa-se que, para todas as variáveis consideradas, os indicadores demonstram que o método aqui utilizado, proposto por Grijó e Bêrni (2006), gera resultados mais próximos da MIP-15 quando comparado com a MIP-N-15.

Outro ponto a ser ressaltado são os “elevados” erros obtidos pelo método Nereus para o caso das tabelas margem de comércio, margem de transporte e impostos líquidos de subsídios. Essa diferença da estimativa em relação à MIP do IBGE demonstra que a estrutura da tabela de usos a preços do consumidor é muito diferente da estrutura das tabelas de passagem.

Esse resultado também é semelhante ao encontrado por Martinez (2016), o qual ressalta que, apesar de os modelos mais tradicionais utilizarem apenas as informações da demanda nacional e importada de produtos, outros estudos podem ter como objetivo analisar o impacto de mudanças dos impostos líquidos⁴⁶ e das margens de comércio e transporte na estrutura produtiva.

Fato interessante: o nível de agregação dos dados importa para a comparação, gerando medidas de erro diferentes para os dois métodos de estimação. Por exemplo, no caso dos coeficientes técnicos nacionais, quando são avaliados na desagregação produto por atividade, o erro é menor do que quando se considera a dimensão atividade por atividade. Todavia, a razão dos erros entre as duas estimativas aumenta, indicando que o erro presente na MIP-N-15 cresce mais do que na MIP-P-15.

O mesmo comportamento acontece para o caso da demanda final nacional e importada. Como a matriz de *market-share* é a mesma para as três versões da MIP 2015 e como os números de atividades, produtos e componentes da demanda final são os mesmos, a diferença no erro devido à agregação decorre das distintas ponderações atribuídas a cada setor.

TABELA 17

Estimativas de erro para as estimações do método proposto e do método Nereus para a MIP 2015

Indicador	MAD			SWAD			U de Theil		
	P	N	N/P	P	N	N/P	P	N	N/P
	Nacional								
Coefficientes técnicos nacionais Bn ($m \times n$)	0,0001	0,0004	2,57	0,0262	0,0883	3,38	0,0661	0,1528	2,31
Coefficientes técnicos nacionais: An ($m \times n$)	0,0002	0,0006	2,65	0,0233	0,0835	3,59	0,0571	0,1434	2,51
Inversa de Leontief: Ln ($m \times n$)	0,0004	0,0010	2,59	0,0041	0,0141	3,47	0,0136	0,0320	2,36

(Continua)

46. Ver Tourinho, Alves e Silva (2010).

(Continuação)

Indicador	MAD			SWAD			U de Theil		
	P	N	N/P	P	N	N/P	P	N	N/P
Método									
Demanda final ($m \times k$)	98,8233	596,9371	6,04	0,0023	0,0448	19,90	0,0103	0,0966	9,41
Demanda final ($n \times k$)	155,5072	1026,5179	6,60	0,0020	0,0409	20,60	0,0088	0,0860	9,82
Importado									
Coeficientes técnicos importados: Bm ($m \times n$)	0,0001	0,0002	1,49	0,1249	0,1895	1,52	0,2038	0,2963	1,45
Coeficientes técnicos importados: Am ($m \times n$)	0,0002	0,0003	1,47	0,0924	0,2063	2,23	0,1586	0,2686	1,69
Demanda final ($m \times k$)	59,2326	134,2179	2,27	0,1024	0,1529	1,49	0,1912	0,4148	2,17
Demanda final ($n \times k$)	97,7494	229,4845	2,35	0,0837	0,1547	1,85	0,1682	0,4158	2,47
Margem de comércio									
Consumo intermediário ($m \times n$)	4,1082	11,8916	2,89	0,0536	0,1440	2,69	0,0928	0,5220	5,63
Demanda final ($m \times k$)	37,2150	230,6682	6,20	0,0200	0,1265	6,31	0,0375	0,2044	5,45
Margem de transporte									
Consumo intermediário ($m \times n$)	0,7475	3,1272	4,18	0,0760	0,4364	5,74	0,1631	0,5306	3,25
Demanda final ($m \times k$)	0,7322	31,5738	43,12	0,0225	0,2727	12,09	0,0495	1,3254	26,77
Total de impostos líquidos de subsídios									
Consumo intermediário ($m \times n$)	3,3680	17,8700	5,31	0,0619	0,1776	2,87	0,0760	0,3919	5,15
Demanda final ($m \times k$)	16,2368	110,8298	6,83	0,0175	0,1216	6,93	0,0320	0,1790	5,59

Fontes: MIP 2015 estimada por Guilhoto e Sesso Filho (2010; 2005) e IBGE (2018).
Elaboração dos autores.

Uma crítica pertinente ao método proposto por Guilhoto e Sesso Filho (2005; 2010) é que a utilização das tabela de usos totais a PC como base para a estimação da tabela de usos a PB é pouco precisa, uma vez que a primeira pode flutuar de um ano para outro em decorrência de fatores que não estão associados à estrutura produtiva, tal como impostos, margens de comércio e transporte. A forma proposta por Grijó e Bêrni (2006) é mais estável porque calcula os *mark-downs* para os produtos (na coluna), e não por atividade. Então, a proporção do uso dos recursos a partir da tabela a PC é mais volátil e menos estrutural, já que taxas de crescimento diferentes por atividades ou por componentes afetam essa base de informação.

Nesse sentido, o uso dessas estimações para analisar a estrutura produtiva brasileira (por exemplo, uso de indicadores de encadeamento) deve ser cauteloso, já que as mudanças setoriais observadas podem não estar associadas com fatores

produtivos, mas sim com a metodologia de estimação.⁴⁷ Além disso, a metodologia de estimação também pode causar interferência no processo de deflação das matrizes e de análise de preços relativos, já que pode alterar as relações existentes nas MIPs estimadas.

8 COMENTÁRIOS FINAIS

A principal contribuição deste trabalho é a estimação de uma série anual de MIPs entre 2000 e 2021 no contexto do SCN 2010. Essa era uma lacuna que existia na literatura brasileira desde a publicação dos dados das MIPs e das TRUs no SCN 2010, o que impedia a comparação e a análise para um período mais longo da estrutura produtiva brasileira.

Conforme hipótese mencionada na introdução, os dados do SCN 2000 e do SCN 2010 não são compatíveis entre si, e foi necessário um tratamento especial dos dados para estimar as MIPs entre 2000 e 2009. Dessa forma, este trabalho teve duas frentes: i) estimar MIPs anuais; e ii) utilizar os dados das TRUs retropoladas de modo a construir MIPs para os anos anteriores a 2010 no SCN 2010. Assim, foi possível obter uma série comparável ao longo do tempo.

Outra contribuição do trabalho é a atualização do método proposto por Grijó e Bèrni (2006) para o SNC 2010, além de utilizar o RAS generalizado como forma de ajustamento biproporcional para as primeiras estimativas das MIPs. Esse método é mais adequado para realizar o ajuste, uma vez que o proposto anteriormente poderia gerar não convergência na presença de números negativos ou de zero.

São estimadas duas séries de MIPs: i) uma de 2010 a 2021, com 67 atividades e 126 produtos; e ii) outra de 2000 a 2021, com um nível de agregação de 42 atividades e 91 produtos. Como subprodutos, também foram elaborados tradutores de produtos e atividades para os dois SCNs, que não são publicados de maneira oficial pelo IBGE. A metodologia proposta neste artigo também é válida para a estimação de MIPs quando há mudanças nos SCNs, além de ser possível adaptá-la para outros países.

Cabe destacar que a metodologia utilizada para a estimação dessas MIPs, em especial de 2000 a 2009, está associada à perda de informações estruturais disponíveis no SCN 2000. Dessa forma, o uso dessa série e a interpretação de seus resultados devem levar em consideração essas limitações. Entretanto, considera-se que esse custo é inferior à importância de uma série de longo prazo devido às mudanças metodológicas que caracterizaram a evolução do SCN brasileiro no período analisado.

47. Em Morrone (2017), observa-se mudança nos setores-chave da economia em um curto período de tempo, o que pode estar associado ao uso das MIPs estimadas baseadas no método de Guilloto e Sesso Filho (2005; 2010).

Em relação à qualidade da estimação, estabeleceu-se uma comparação para 2015, ano com MIP publicada oficialmente pelo IBGE. Ao comparar a MIP 2015 estimada a partir da metodologia empregada neste artigo com a MIP 2015 baseada na metodologia de Guilhoto e Sesso Filho (2005; 2010), observa-se que a primeira gera erros de estimativas menores para as variáveis comparadas. No entanto, esse resultado deve ser interpretado com cautela, já que 2015 é um ano com retração da atividade econômica, taxas elevadas de inflação comparativamente e mudanças de preços relativos.

Apesar das limitações existentes no processo de estimação de MIPs, destaca-se a relevância deste artigo ao propor uma série de MIPs anuais entre 2000 e 2021 para a economia nacional. A série fornece informações necessárias para a análise da estrutura produtiva brasileira, como dados sobre técnicas produtivas, padrão de comércio (em relação à demanda intermediária e final importada), composição dos gastos da demanda. A existência desses dados também permite que pesquisadores possam combinar os dados das MIPs com outras bases de dados nacionais, como o censo, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), a POE, a Relação Anual de Informações Sociais (Rais), a Pintec, entre outras.

Tais informações podem ser combinadas para a realização de uma análise de médio e longo prazo da economia brasileira, através das técnicas de análises baseadas no modelo IP, tais como indicadores de encadeamentos, setores-chave, análises de impacto e decomposições estruturais. Assim, políticas econômicas e cenários de crise (como o da pandemia da covid-19) podem ser analisados e avaliados com base nesses dados, os quais podem ser utilizados para pensar propostas direcionadas ao crescimento/desenvolvimento econômico.

REFERÊNCIAS

ALVES-PASSONI, P. **A desindustrialização da economia brasileira entre 2000 e 2014: uma avaliação crítica a partir da análise insumo-produto.** 2023. 366 f. Tese (Doutorado) – Produção BNDES, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/22764/1/BNDES_067_GEDIT_PREMIOECONOMIA38_DOUTORADO_web.pdf. Acesso em: 5 maio 2023.

ATUALIZAÇÃO das pesquisas econômicas conjunturais e do Sistema de Contas Nacionais. **IBGE**, Rio de Janeiro, nov. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/novo-portal-destaques.html?destaque=29378>. Acesso em: 13 maio 2021.

BACHARACH, M. **Biproportional matrices and input-output change.** Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press, 1970.

BUETRE, B. L.; AHMADI-ESFAHANI, F. Z. Updating an input-output table for use in policy analysis. **Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, v. 44, n. 4, p. 573-603, 2000.

BULMER-THOMAS, V. **Input-output analysis in developing countries: sources, methods and applications – social development in the third world**. Nova York: John Wiley and Sons, 1982.

CHO, B.-S.; CHO, S. S.; LEE, J. An alternative approach of input-output tables to dynamic structure changes in korean IT industries. **Technological and Economic Development of Economy**, v. 19, n. 2, p. 257-271, 2013.

EC – EUROPEAN COMMISSION *et al.* **System of national accounts 2008**. Nova York: United Nations, 2009. 662 p. Disponível em: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008.pdf>. Acesso em: set. 2015.

GRIJÓ, E.; BÊRNI, D. de A. Metodologia completa para a estimativa de matrizes de insumo-produto. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 14, n. 26, p. 9-42, maio 2006.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das contas nacionais. **Economia Aplicada**, v. 9, n. 1, p. 277-299, abr.-jun. 2005.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005. **Economia & Tecnologia**, ano 6, v. 23, out.-dez. 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Matriz insumo-produto: Brasil – 2000-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. (Contas Nacionais, n. 23). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=284435>. Acesso em: 5 abr. 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Implantação da série do Sistema de Contas Nacionais: referência 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015a. (Nota Metodológica, n. 1). Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Sistema_de_Contas_Nacionais/Notas_Metodologicas_2010/01_mudanca_de_base.pdf. Acesso em: 25 ago. 2015.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Retro-polação de séries e tabelas recursos e usos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015b. (Nota Metodológica, n. 17). Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101289_notas_tecnicas.pdf. Acesso em: 30 set. 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de contas nacionais Brasil**: 2010. 3. ed. Rio de Janeiro, IBGE, 2016a. v. 24. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98142.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Matriz de insumo-produto**: Brasil – 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2016b. (Contas Nacionais, n. 51). Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98180.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Matriz de insumo-produto**: Brasil – 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. (Contas Nacionais, n. 62). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101604.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de Contas Nacionais**: Brasil – notas técnicas 2021. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. (Contas Nacionais, n. 94). Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102039_notas_tecnicas.pdf. Acesso em: 8 nov 2023.

JUNIUS, T.; OOSTERHAVEN, J. The solution of updating or regionalizing a matrix with both positive and negative entries. **Economic Systems Research**, v. 15, n. 1, p. 87-96, mar. 2003,

KURZ, H. D.; DIETZENBACHER, E.; LAGER, C. (Ed.). **Input-output analysis**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 1998.

LAHR, M. L. **An investigation into methods for producing hybrid regional input-output tables (hybrid models)**. 1992. Tese (Doutorado) – Universidade de Pensilvânia, Pensilvânia, 1992.

LAHR, M. L. A strategy for producing hybrid regional input-output tables. *In*: LAHR, M. L.; DIETZENBACHER, E. (Ed.). **Input-output analysis: frontiers and extensions**. Palgrave: Nova York, 2001. p. 1-39.

MARTINEZ, T. S. Estimacão das tabelas auxiliares de impostos e margens da matriz de insumo-produto com mínima perda de informaco: algoritmo Raws. **Pesquisa e Planejamento Econmico**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p. 289-336, ago. 2014. Disponível em: <http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/view/1541/1150>. Acesso em: 15 abr. 2015.

MARTINEZ, T. S. Método Raws/Raw para estimacão anual da matriz de insumo-produto na referência 2000 das contas nacionais. **Pesquisa e Planejamento Econmico**, v. 46, n. 2, p. 79-124, ago. 2016. Disponível em: <http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/view/1542/1226>. Acesso em: 15 abr. 2015.

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press, 2009.

MORRONE, H. Which sectors to stimulate first in Brazil? Estimating the sectoral power to pull the economy out of the recession. **Investigación Económica**, v. 76, n. 302, p. 55-75, 2017.

NEVES, J. P. B. **Mudança estrutural na economia brasileira entre os anos 2000 e 2008**: uma análise de decomposição estrutural. 2013. 124 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/43/dissert/Jos%C3%A9PedroBastosNeves.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.

PIRES, L. N. **Mudança estrutural na economia brasileira de 1996 a 2009**: uma análise a partir das matrizes insumo-produto. 2013. 200 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/43/dissert/LuizaNassifPires.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2016.

SANTOS, D. O. **A trajetória dos *mark-ups* setoriais domésticos e seus determinantes principais entre 2000 e 2013**: um estudo sobre as origens da crise econômica brasileira. 2019. 154 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/30855/1/Diogo%20Santos_Disserta%c3%a7%c3%a3o_2019.pdf. Acesso em: 30 maio 2019.

SILVA, G. J. da. **Os elos da cadeia produtiva industrial brasileira: uma análise via matriz insumo-produto para 1990, 2000 e 2010**. 2019. 100 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/17403/DIS_PP-GED_2019_SILVA_GUILHERME.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 2 jun. 2020.

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

TOURINHO, O. A. F.; ALVES, Y. le B.; SILVA, N. L. C. da. Implicações econômicas da reforma tributária: análise com um modelo CGE. **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, n. 3, p. 307-340, 2010.

Originals submetidos em: set. 2020.

Última versão recebida em: ago. 2021.

Aprovada em: ago. 2021.

