

Matriz Interestadual de Insumo-Produto para o Brasil, 2019

- Eduardo Amaral Haddad. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo (FEA-USP). E-mail: ehaddad@usp.br
- Inácio Fernandes de Araújo. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo (FEA-USP). E-mail: inaciofaj@gmail.com
- Ademir Rocha. Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: aamr.eco@gmail.com
- Vinicius de Almeida Vale. Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: vini-
cius.a.vale@gmail.com

REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS

Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (ABER)

e-ISSN 2447-7990



Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, pré-prova, p. 1-32

DOI: 10.54766/rberu.v19i4.1225

Recebido: 12/08/2025. Aceito: 19/08/2025.

Matriz Interestadual de Insumo-Produto para o Brasil, 2019

Resumo. Este artigo apresenta a construção da Matriz Interestadual de Insumo-Produto (MIIP) para o Brasil em 2019, atualizando a versão anterior para 2011 publicada na RBERU. A nova MIIP incorpora avanços metodológicos e amplia a base de dados, refletindo mudanças estruturais nas economias estaduais e suas inter-relações. Utiliza-se o método híbrido Interregional Input-Output Adjustment System (IIOAS), que integra informações oficiais do IBGE com técnicas não censitárias para estimar fluxos de comércio interestadual e relações intersetoriais, garantindo consistência com a matriz nacional. O sistema abrange 128 produtos, 68 setores e as 27 unidades da federação, incorporando também contas socioambientais (ocupações, emissões de CO₂ e, consumo de energia e de água). Os resultados oferecem uma base de informação robusta para análises regionais e simulações de políticas públicas, contribuindo para o avanço da Ciência Regional no Brasil.

Palavras-chave: matriz interestadual de insumo-produto; IIOAS; comércio inter-regional; contas socioambientais; Brasil.

1. Introdução

Este artigo apresenta os resultados de pesquisa realizada para construir uma nova versão da Matriz Interestadual de Insumo-Produto (MIIP) para o Brasil. Em esforço anterior, publicado nesta revista (Haddad et al., 2017), foi desenvolvido semelhante instrumento retratando o sistema interestadual brasileiro conforme informações existentes para 2011. Neste, avança-se para a estrutura produtiva de 2019, com base na mais recente MIP nacional publicada pelo IBGE, atualizando-se pelos valores das Contas Nacionais para 2019.

Passada quase uma década, importantes mudanças estruturais aconteceram e as economias estaduais tornaram-se mais complexas e suas interrelações e relações com o exterior também se alteraram. Portanto, era necessário atualizar o estudo anterior e disponibilizar uma versão mais recente do sistema de informações para a economia do país e de seus estados.

Este artigo, elaborado para fins de divulgação da MIIP com o foco nos aspectos metodológicos de sua construção, está organizado em duas seções, além desta introdução. A seção 2 apresenta o detalhamento da metodologia empregada na construção da MIIP, envolvendo a base de dados, a forma de estimação das matrizes

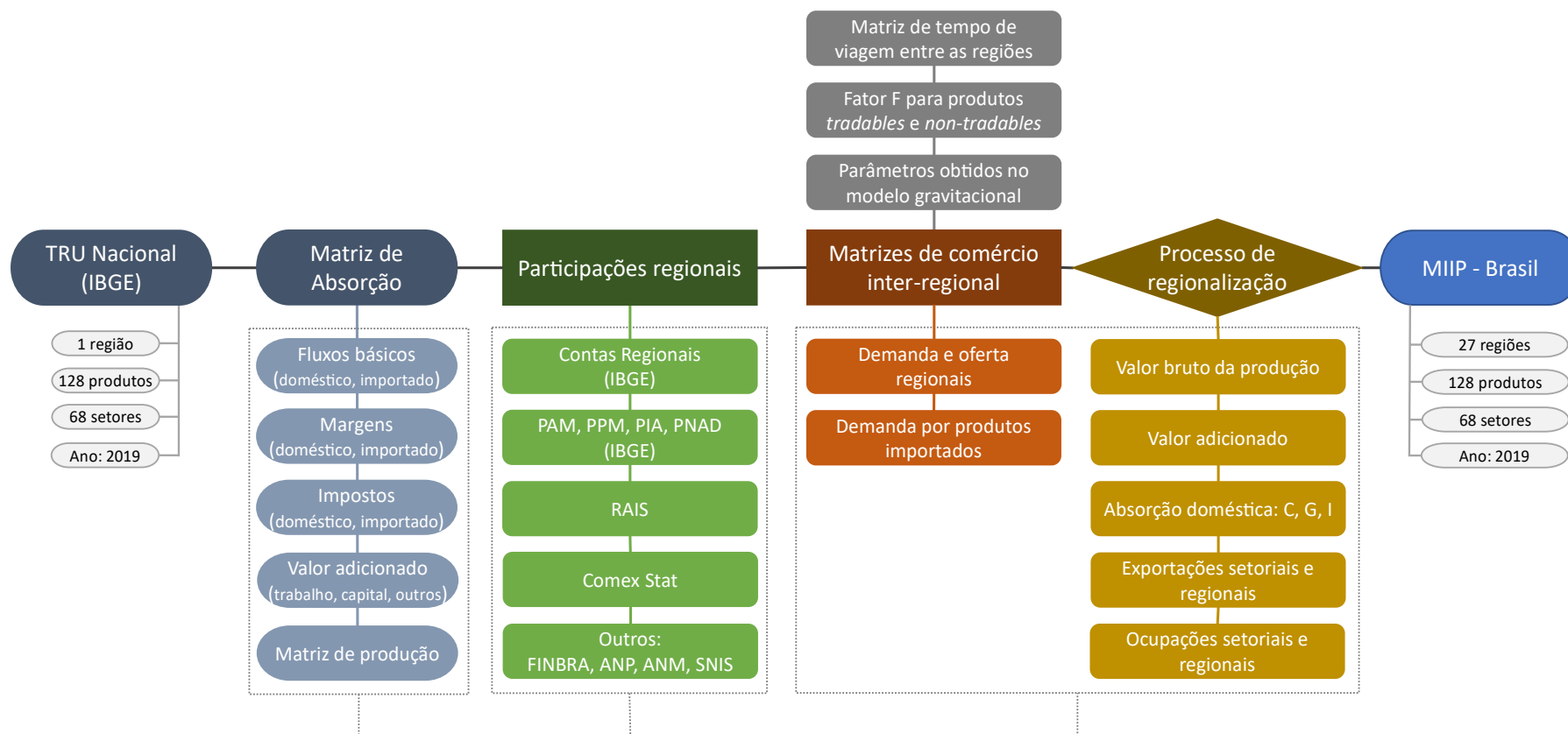
regionais e o processo de regionalização. A seção 3 apresenta a estrutura final da MIIP. Espera-se que, com esta publicação, a comunidade de pesquisadores com interesse na modelagem do sistema interestadual brasileiro tenha à disposição um conjunto de informações relevantes para novos estudos. Com isso, a Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU) cumpre, mais uma vez, sua missão de disponibilizar para a comunidade científica trabalhos de alta qualidade e que representam contribuição no campo da ciência regional, com ênfase para estudos sobre a realidade brasileira.

2. Aspectos Metodológicos

A estimação do sistema interestadual de insumo-produto usa o método denominado *Interregional Input-Output Adjustment System* (IIOAS), descrito em Haddad *et al.* (2017). O IIOAS é um método híbrido, que combina dados disponibilizados por agências oficiais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com técnicas não-censitárias para estimação de informações indisponíveis. As principais vantagens do IIOAS são sua consistência com as informações da matriz de insumo-produto nacional e a flexibilidade de seu processo de regionalização, que pode ser aplicado para qualquer país que: (i) publique Tabelas de Recursos e Usos (TRUs) e (ii) disponibilize um sistema de informações setoriais regionalizadas.

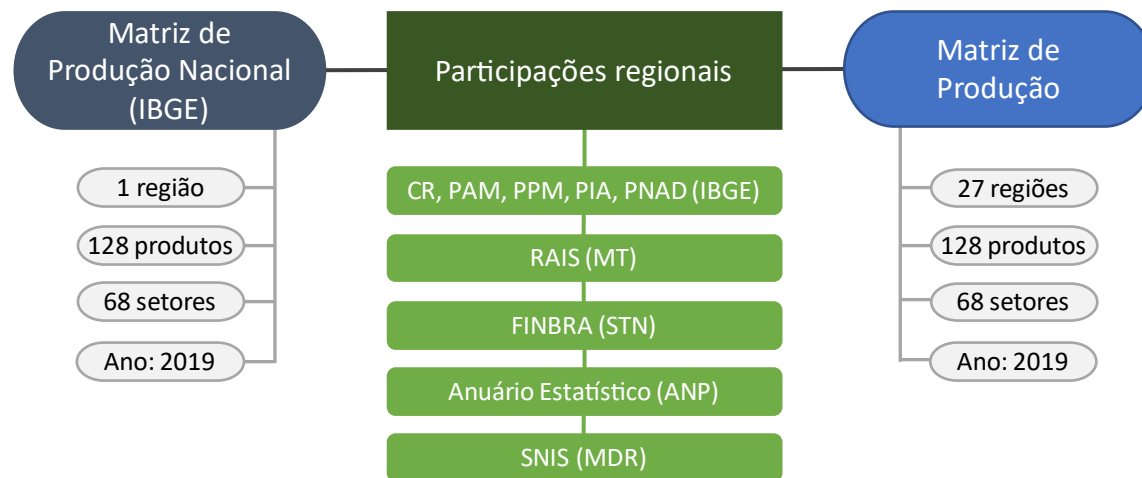
O método IIOAS demanda grande volume de informações. A seguir, descrevem-se as bases de dados usadas na estimação da matriz interestadual de insumo-produto (MIIP), acompanhada de seu detalhamento setorial e regional. As Figuras 1 e 2 resumem as principais etapas de estimação da MIIP pelo método IIOAS. Neste artigo, apresenta-se a matriz de absorção obtida a partir da matriz de insumo-produto nacional, que é derivada da Tabela de Recursos e Usos, além das bases de dados usadas no cálculo das participações regionais.

Figura 1. Regionalização da Matriz de Absorção através do Método IIOAS



Fonte: Adaptado a partir de Haddad et al. (2017).

Figura 2. Regionalização da Matriz de Produção através do Método IIOAS



Fonte: Adaptado a partir de Haddad et al. (2017).

2.1. O Método IIOAS

Descreve-se nesta seção o processo de construção de um sistema inter-regional genérico de n regiões, utilizando o método denominado *Interregional Input-Output Adjustment System* – IIOAS, baseado em Haddad *et al.* (2017), adaptado para o caso brasileiro.

Como já mencionado, as principais vantagens do IIOAS são sua consistência com as informações da matriz de insumo-produto nacional e a flexibilidade de seu processo de regionalização. Tal flexibilidade pode ser atestada por aplicações para os mais distintos sistemas inter-regionais: modelo interinsular para os Açores (Haddad *et al.*, 2015), modelo interestadual (Haddad *et al.*, 2017) e para os Arranjos Populacionais do Brasil (Haddad *et al.*, 2020a), Colômbia (Haddad *et al.*, 2016), Egito (Haddad *et al.*, 2016), Grécia (Haddad *et al.*, 2020b), Líbano (Haddad, 2014; Haddad *et al.*, 2014), México (Haddad *et al.*, 2020c), Marrocos (Haddad *et al.*, 2017; 2020d), Paraguai (Haddad *et al.*, 2021), Ucrânia (2022), Croácia (Haddad *et al.*, 2023a) e Costa Rica (Haddad *et al.*, 2023b). O sistema estimado consegue captar as especificidades presentes na estrutura produtiva de cada região.

A descrição do processo de construção do sistema inter-regional de insumo-produto utilizando o método IIOAS é feita em três etapas. Inicialmente são arrolados os dados mínimos necessários para a construção do sistema; posteriormente detalha-se o processo de construção das matrizes de comércio inter-regionais; finalmente, descreve-se o processo de regionalização da matriz nacional. A título de exemplo, descreve-se um sistema para o Brasil que incorpora n regiões. Os sistemas específicos de cada região são obtidos a partir da customização do sistema completo com o foco no sistema interestadual brasileiro.

2.1.1. Base de Dados

A aplicação do método IIOAS ao caso brasileiro utilizou como ponto de partida informações contidas em um sistema nacional de insumo-produto: (i) matriz de produção, (ii) matriz de usos e recursos a preços básicos, (iii) matrizes de impostos indiretos (ICMS + IPI + OIIL), (iv) matriz de importação e (v) matriz de imposto de

importação, desagregadas em até 128 produtos e 68 setores.¹ As referidas matrizes são estimadas para o ano de 2019 de acordo com a disponibilidade de dados pelo IBGE.

Para a estimação do sistema inter-regional, além dos dados nacionais, são utilizadas as seguintes informações: (i) valor bruto da produção (por região, por produto e por setor) – VBP^R ; (ii) exportações (por região e por produto) – X^R ; (iii) valor adicionado (por região e por setor) – VA^R ; (iv) investimento total por região – $INVT^R$; (v) consumo total das famílias por região – CFT^R ; e (vi) total de gastos do governo por região – GGT^R .

Os dados têm como origem as Contas Regionais e outras pesquisas realizadas pelo IBGE, tais como (i) Pesquisa Anual da Indústria; (ii) Pesquisa Pecuária Municipal (PPM); (iii) Pesquisa Agrícola Municipal (PAM); e (iv) Pesquisa Anual de Serviços (PAS). Utilizam-se também informações extraídas da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), Sistema Integrado de Comércio Exterior de Serviços (Siscoserv) e Comex Stat.

2.1.2. Estimação das Matrizes de Comércio Inter-regionais

Uma etapa fundamental no processo de construção do sistema inter-regional é a estimação das matrizes de comércio inter-regional. Para tanto, é necessário calcular (i) a demanda regional por produtos domésticos; (ii) a demanda regional por produtos importados; e (iii) a oferta total de cada região, por setor, para o mercado doméstico e para o mercado internacional e por região.

No método IIOAS predomina a hipótese de que tanto a demanda regional por produtos domésticos como a demanda regional por importações seguem o padrão nacional para todos os usuários, isto é, todos os agentes econômicos compartilham a mesma tecnologia (i.e., mix de insumos) e as mesmas preferências. No entanto, dadas as diferentes matrizes de comércio estimadas para cada setor (produto), as procedências de insumos intermediários e produtos finais utilizados em cada região diferem.

Para a obtenção da demanda regional por produtos domésticos, por região, são construídos, para cada usuário, a matriz de coeficientes geradores de demanda

¹ A lista completa dos 128 produtos e dos 68 setores utilizados é apresentada no Anexo.

(DOMGEM). Esses coeficientes são obtidos a partir do cálculo da participação de cada elemento da matriz de usos nacional ($produto(i) \times setor(j)$), considerando apenas os fluxos de produtos domésticos, no total de sua referida coluna. Para os elementos do consumo intermediário, tem-se:

$$CCI_{ixj}^{DOM} = Z_{ixj}^{DOM} * \hat{X}_j^{-1} \quad (1)$$

Em que CCI_{ixj}^N é o coeficiente nacional de consumo intermediário de insumos domésticos, Z^{DOM} é a matriz de elementos do consumo intermediário de insumos domésticos, e X_j é o vetor de valor bruto da produção setorial. O resultado é uma matriz de participações (128 x 68). No que se refere aos componentes da absorção interna que compõem a demanda final (investimento, consumo das famílias e gastos do governo), utiliza-se a participação de cada elemento associado à demanda nacional por produtos domésticos no total da respectiva coluna:

$$CINV_{ix1}^{DOM} = \frac{inv_i^{DOM}}{INVT^N}; \quad CCF_{ix1}^{DOM} = \frac{cf_i^{DOM}}{CFT^N}; \quad CGG_{ix1}^{DOM} = \frac{gg_i^{DOM}}{GGT^N} \quad (2)$$

Em que inv_i^{DOM} , cf_i^{DOM} e gg_i^{DOM} são, respectivamente, cada elemento i dos vetores de investimentos, consumo das famílias e gastos do governo na matriz de usos e $INVT^N$, CFT^N , GGT^N são respectivamente os valores totais (incluindo os impostos) de investimentos, consumo das famílias e gastos do governo na mesma matriz nacional.

A demanda regional por produtos domésticos é então obtida multiplicando-se os coeficientes anteriormente criados pelo: (i) valor bruto de produção por região e por setor – VBP^R ; (ii) investimento total por região – $INVT^R$; (iii) consumo total das famílias por região – CFT^R ; e (iv) total de gastos do governo por região – GGT^R .

$$CI_{ixj}^{R,DOM} = CCI_{ixj}^{DOM} * diag(VBP_{ix1}^R) \quad \begin{aligned} &\forall i = 1, ..., 128 \\ &\forall j = 1, ..., 68 \\ &\forall R = 1, ..., n \end{aligned} \quad (3)$$

$$INV_{ix1}^{R,DOM} = CINV_{ix1}^{DOM} * INVT_{1x1}^R \quad \forall i = 1, ..., 128$$

$$\forall R = 1, ..., n$$

$$CF_{ix1}^{R,DOM} = CCF_{ix1}^{DOM} * CFT_{1x1}^R \quad \forall i = 1, ..., 128$$

$$\forall R = 1, ..., n$$

$$GG_{ix1}^{R,DOM} = CGG_{ix1}^{DOM} * GGT_{1x1}^R \quad \forall i = 1, ..., 128$$

$$\forall R = 1, ..., n$$

Em que $CI_{ij}^{R,DOM}$ é o consumo intermediário de produtos domésticos em cada região R, $INV_{ix1}^{R,DOM}$ é o consumo de bens de capital produzidos no país, em cada região R, $CF_{ix1}^{R,DOM}$ é o consumo das famílias de produtos nacionais, em região R, e $GG_{ix1}^{R,DOM}$ são os gastos do governo em produtos domésticos, em cada região R. Posteriormente, a demanda total produtos domésticos (DEMDOM), por região, é obtida somando-se:

$$DEMDOM_{ix1}^R = \sum_{j=1}^{68} CI_{ij}^{R,DOM} + INV_{ix1}^{R,DOM} + CF_{ix1}^{R,DOM} + GG_{ix1}^{R,DOM} \quad \forall i = 1, ..., 128$$

$$\forall R = 1, ..., n$$

No que diz respeito à demanda por produtos importados, o procedimento é similar. São construídos coeficientes geradores de demanda por produtos importados (IMPGEN) a partir do cálculo da participação de cada elemento da matriz nacional de importações nos totais de cada coluna da matriz de usos nacional. No caso do consumo intermediário, o coeficiente indica o quanto a importação representa da produção nacional:

$$CCI_{ij}^{IMP} = Z^{IMP} * \hat{X}^{-1} \quad (8)$$

Em que CCI_{ij}^{IMP} é o coeficiente de consumo intermediário para produtos importados.

No que diz respeito aos elementos da demanda final, tem-se:

$$CINV_{ix1}^{IMP} = \frac{inv_i^{IMP}}{INVT^N}; \quad CCF_{ix1}^{IMP} = \frac{cf_i^{IMP}}{CFT^N}; \quad CGG_{ix1}^{IMP} = \frac{gg_i^{IMP}}{GGT^N} \quad (9)$$

Em que inv_i^{IMP} cf_i^{IMP} gg_i^{IMP} são, respectivamente, cada elemento i do vetor de investimento, consumo das famílias e gastos do governo, na matriz nacional de importações, $CINV_{ix1}^{IMP}$ é a participação da demanda por produtos importados para investimento no investimento total, CCF_{ix1}^{IMP} é a participação dos produtos importados para consumo das famílias no consumo total das famílias e CGG_{ix1}^{IMP} é a participação dos gastos do governo em produtos importados no total de gastos do governo. Para obter-se a demanda por produtos importados por região, multiplica-se:

$$CI_{ij}^{R,IMP} = CCI_{ij}^{IMP} * diag(VBP_{ix1}^R) \quad \forall i = 1, \dots, 128 \quad (10)$$

$$\forall j = 1, \dots, 68$$

$$\forall R = 1, \dots, n$$

$$INV_{ix1}^{R,IMP} = CINV_{ix1}^{IMP} * INVT_{1x1}^R \quad \forall i = 1, \dots, 128 \quad (11)$$

$$\forall R = 1, \dots, n$$

$$CF_{ix1}^{R,IMP} = CCF_{ix1}^{IMP} * CFT_{1x1}^R \quad \forall i = 1, \dots, 128 \quad (12)$$

$$\forall R = 1, \dots, n$$

$$GG_{ix1}^{R,IMP} = CGG_{ix1}^{IMP} * GGT_{1x1}^R \quad \forall i = 1, \dots, 128 \quad (13)$$

$$\forall R = 1, \dots, n$$

Em que $CI_{ij}^{R,IMP}$ é a importação para consumo intermediário por setor em cada região; $INV_{ix1}^{R,IMP}$ é a importação para investimento em cada região; $CF_{ix1}^{R,IMP}$ é a importação para consumo das famílias em cada região e $GG_{ix1}^{R,IMP}$ é o gasto do governo com importações, em cada região. A demanda por produtos importados por região é então calculada pela soma:

$$DEMIMP_{ix1}^R = \sum_{j=1}^{68} CI_{ij}^{R,IMP} + INV_{ix1}^{R,IMP} + CF_{ix1}^{R,IMP} + GG_{ix1}^{R,IMP} \quad \forall i = 1, \dots, 128$$

$$\forall R = 1, \dots, n \quad (14)$$

A regionalização é consistente com os valores das matrizes nacionais, isto é, a soma de $DEMDOM_{ix1}^R$ para todo R é igual ao VBP de cada setor na matriz de usos nacional, descontando-se as exportações. Além disso, a soma de $DEMIMP_{ix1}^R$ para todo R deve ser igual ao total importado por setor na matriz nacional de importação.

Colocando lado a lado os vetores de demanda por produtos domésticos $DEMDOM_{ix1}^R$ para todo o R , tem-se uma matriz de dimensões $(i \times R)$ em que cada linha representa a demanda doméstica de um setor i por cada uma das n regiões – $DEMDOM_{ixR}$.

Já para a demanda por produtos importados, $DEMIMP_{ix1}^R$, colocando-se lado a lado cada vetor R , tem-se uma matriz $(i \times R)$ em que cada linha representa o total de importações de um setor i por cada região R – $DEMIMP_{ixR}$.

A próxima etapa é estimar a oferta doméstica setorial – $OFDOM$ em cada região, que é obtida pela diferença entre o VBP^R por setor de cada região e as exportações X^R por setor em cada região.

$$OFDOM_{ix1}^R = VBP_{ix1}^R - X_{ix1}^R \quad \forall i = 1, \dots, 128$$

$$\forall R = 1, \dots, n \quad (15)$$

Colocando-se lado a lado cada vetor R , tem-se uma matriz $(i \times R)$ em que cada linha representa o total ofertado domesticamente por cada setor i em cada região R . De posse da oferta doméstica de produtos por região e da demanda doméstica de todos os usuários por região, é feito então um ajuste no total demandado do país (soma de todas as regiões), para que o sistema fique em equilíbrio, ou seja, para que o total demandado domesticamente seja igual ao total ofertado dentro do país.²

² O ajuste é feito na demanda doméstica pelo fato dos dados de exportações, determinantes para o cálculo das vendas domésticas, serem mais confiáveis, por serem oficialmente divulgados pelo Ministério da Economia.

Posteriormente são construídas, para cada setor i , matrizes de participação no fluxo de comércio inter-regional ($SHIN$), representando as participações de cada região no total do comércio doméstico, para cada produto i . Considerando as regiões de origem (s) e destino (d), são construídas 128 matrizes de dimensão ($n \times n$) (uma para cada produto).

Utilizam-se duas equações para a construção das referidas participações, com base em Dixon e Rimmer (2004). A equação 16 é utilizada para o cálculo do valor inicial da participação do comércio intrarregional na demanda regional, ou seja, a diagonal principal das matrizes de comércio. A equação 17 é utilizada para estimar os fluxos de comércio inter-regional.

$$SHIN(i, d, d) = \text{Min} \left\{ \frac{OFDOM(i, d)}{DEMDOM(i, d)}, 1 \right\} * F \quad (16)$$

Em (16), $SHIN(i, d, d)$ é participação do produto i no comércio nacional que é realizada dentro de cada região. A participação no fluxo de comércio intrarregional é definida pela relação entre a oferta e a demanda do setor i dentro da região. Se a oferta for superior à demanda, define-se que toda a demanda é atendida internamente. No entanto, baseado em Haddad *et al.* (2016), multiplica-se esse resultado por um fator (F), que dá a dimensão do potencial de comércio de cada produto. Para os produtos 1 a 36, que representam, em termos gerais, a produção agropecuária e industrial, produtos que usualmente possuem maior potencial de comercialização inter-regional, utiliza-se $F = 0,5$ como valor inicial. Já para os produtos 37 a 128, que representam basicamente os setores de comércio e os serviços, geralmente com menor potencial de comercialização inter-regional, utiliza-se $F = 0,9$. O comércio inter-regional é definido pela Equação 17 ($N = 27$):

$$SHIN(i, s, d) = \left\{ \frac{1}{\text{imped}(s, d)} \cdot \frac{OFDOM(i, s)}{\sum_{k=1}^{27} OFDOM(i, k)} \right\} * \left\{ \frac{1 - SHIN(i, d, d)}{\sum_{j=1, j \neq d}^{27} \left[\frac{1}{\text{imped}(j, d)} \cdot \frac{OFDOM(i, j)}{\sum_{k=1}^{27} OFDOM(i, k)} \right]} \right\} \quad (17)$$

Em que $SHIN(i,s,d)$ é a participação do fluxo de comércio do produto i com origem na região s e destino na região d ; a impedância é o tempo médio de viagem entre as regiões, considerando todos os modais. Depois de consolidadas, a soma de cada coluna de cada matriz SHIN, gerada para cada produto, é sempre igual a 1.

Após a obtenção das matrizes $SHIN$ de participações para cada produto i (com $i = 1, \dots, 128$) são construídas as matrizes de comércio, multiplicando-se cada $SHIN(i,s,d)$ por seu respectivo valor de referência i na matriz $DEMDOM_{ixR}$.

$$TRADE_i^{sd} = SHIN(i,s,d) * diag[DEMDOM_{ixR}(i,1:R)] \quad \forall i = 1, \dots, 128 \quad (18)$$

Em 18, $TRADE_i^{sd}$ são as i matrizes de comércio com origem na região s e destino na região d . Tal procedimento faz com que a soma nas colunas de cada $TRADE_i^{sd}$ seja igual à demanda da respectiva região d pelos produtos da região s , para cada produto i . No entanto, a soma nas linhas não é necessariamente igual à oferta de cada produto i da região s para d . Isso torna necessária a utilização do método iterativo RAS para que a matriz de participações convirja ao longo da linha com a oferta, e da coluna com a demanda, do produto i para cada par (s,d) .

Posteriormente ao RAS, inclui-se em cada $TRADE_i^{sd}$ sua respectiva linha i da matriz $DEMIMP_{ixR}$, incluindo o exterior nas regiões de origem, s .³

2.1.3. Processo de Regionalização

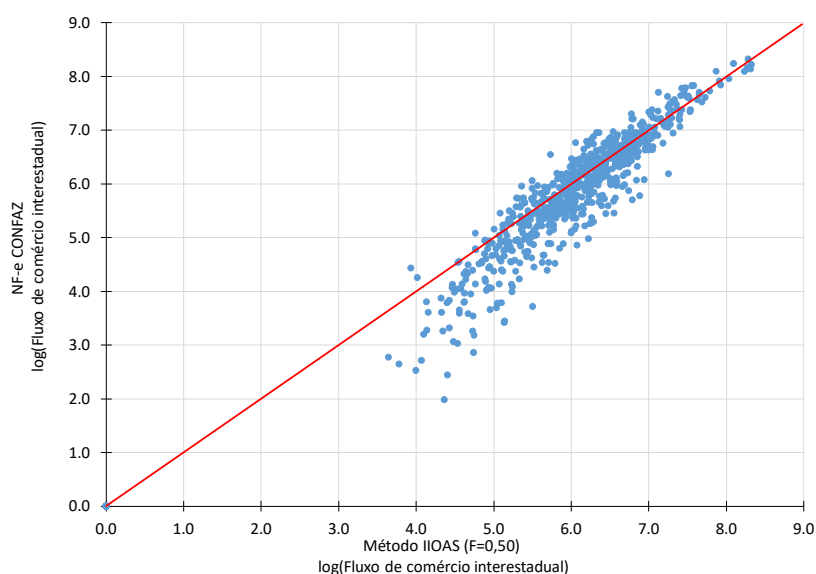
As 128 matrizes de comércio estimadas são, por construção, consistentes com a oferta e a demanda nacional em cada um dos produtos. Após a inclusão da linha referente às importações, as tabelas $TRADE_i^{sd}$ revelam o quanto cada região brasileira vende para cada uma das outras regiões e compra de cada uma das outras regiões e do exterior. No entanto, não se sabe se na região de destino o produto foi adquirido para consumo

³ Isso faz com que as regiões de destino sejam $d = n$ e as regiões origem $s = n+1$, representadas pelas n regiões domésticas + exterior.

intermediário (e nesse caso, qual setor adquiriu o produto) ou se o produto foi adquirido por um dos usuários da demanda final.

Para resolver essas questões, utiliza-se uma hipótese presente originalmente no modelo multirregional de Chenery-Moses, proposto por Chenery (1956) e Moses (1955), em que se aplica a mesma participação regional na aquisição dos insumos para todos os setores e na aquisição de produtos finais por todos os usuários finais, dentro de uma determinada região. Isto é, se, de acordo com informações das matrizes $TRADE_i^{sd}$, 40% do produto i consumido na região d tem sua origem na região s , 30% na região l e 30% é produzido internamente, esses percentuais são os mesmos aplicados para todos os setores na região d que adquirem o produto i e para todos os usuários. Generalizando, utiliza-se o mesmo coeficiente de comércio para qualquer que seja o setor ou usuário na região de destino.

Figura 3. Comparação entre Estimativas de Fluxos Bilaterais de Comércio Interestadual: IIOAS vs. CONFAZ, 2019



A primeira etapa da regionalização consiste em calcular, a partir das matrizes $TRADE_i^{sd}$ construídas e balanceadas pelo método RAS, uma nova matriz de participações comerciais $SHIN_N$, para cada setor i :

$$SHIN_i^i = trade_i^{sd} * \{ inv[diag(\sum_{d=1}^{27} trade_i^{sd})] \} \quad (19)$$

Em 19, $trade_i^{sd}$ é cada elemento da matriz $TRADE_i^{sd}$, com s representando as $n+1$ regiões de origem (n nacionais + exterior) e d as regiões de destino (n nacionais). Posteriormente são utilizados os elementos da matriz de usos nacional para construir os coeficientes nacionais de consumo intermediário CC^N , investimento $CINV^N$, consumo das famílias CCF^N e gastos do governo CGG^N . Para o consumo intermediário, tem-se:

$$CC_{ixj}^N = Z_{ixj}^{DOM+IMP} * (diag CT_{1xj}^N)^{-1} \quad (20)$$

Em que $Z_{ixj}^{DOM+IMP}$ é uma matriz de consumo intermediário em que cada elemento ij é resultado da soma das fontes: doméstica (da matriz de usos nacional) e importados (da matriz de importação nacional) e CT_j^N é o vetor com o consumo intermediário total para cada setor de destino j . O consumo intermediário total na matriz é o resultado da subtração:

$$CT_{1xj}^N = VBP_{1xj}^N - VA_{1xj}^N \quad (21)$$

Em que VBP_{1xj}^N é o valor bruto de produção nacional para cada setor j e VA_{1xj}^N é o valor adicionado nacional para cada setor j . No que diz respeito aos elementos da demanda final, divide-se cada elemento de cada vetor da demanda final pelo seu respectivo total (incluindo importação e impostos indiretos), obtendo-se respectivamente o coeficiente de investimento, o coeficiente de consumo das famílias e o coeficiente de gastos do governo:

$$CINV_{ix1}^N = \frac{inv_i^{DOM+IMP}}{INVT^N} ; \quad CCF_{ix1}^N = \frac{cf_i^{DOM+IMP}}{CFT^N} ; \quad CGG_{ix1}^N = \frac{gg_i^{DOM+IMP}}{GGT^N} \quad (22)$$

Em que $inv_i^{DOM+IMP}$ é cada valor no vetor de investimento, $cf_i^{DOM+IMP}$ é cada valor no vetor de consumo das famílias e $gg_i^{DOM+IMP}$ é cada valor no vetor de gastos do governo (considerando as fontes domésticas + importada) e $INVT^N$, CFT^N e GGT^N são respectivamente o total das colunas de investimento (FBCF), consumo das famílias e gastos do governo na matriz de usos nacional.⁴

Em seguida, são construídos os coeficientes regionais. Para o cômputo das participações do consumo intermediário regional – RCC, inicialmente as 128 matrizes $SHIN_N$ (que representam, para cada produto da economia, a proporção dos fluxos de comércio entre cada região de origem e destino) são transformadas em $n+1$ matrizes $SHIN_S$ de dimensões $128 \times n$ (que representam, para cada origem, inclusive o exterior, a proporção de consumo de cada produto em cada região de destino). Cada uma das $n+1$ matrizes $SHIN_S$ representa uma região de origem de comércio: em suas linhas estão dispostos os 128 produtos da economia e em suas colunas as n regiões de destino dos fluxos de comércio.

Desta forma, tomando como exemplo a primeira região elencada no modelo, R1, a matriz $SHIN_S$ para esta região será composta por todas as primeiras linhas das 128 matrizes $SHIN_N$, e assim sucessivamente.

Para a construção do RCC, cada coluna de cada uma das $n+1$ matrizes $SHIN_S$ é então diagonalizada e multiplicada por CC_{ij}^N :

$$RCC_{ij}^{sd} = diag(SHIN_s(1:i;d)) * CC_{ij}^N \quad \begin{matrix} \forall d = 1, \dots, n \\ \forall s = 1, \dots, n+1 \end{matrix} \quad (23)$$

Em que s são as $n+1$ regiões de origem e d são as n regiões de destino. A partir da Equação 23 pode-se então construir, para cada uma das $n+1$ regiões de origem, n matrizes de destino, totalizando $(n \times n+1)$ matrizes de dimensão 128×68 que representam a participação de cada um dos produtos no consumo intermediário em cada uma das regiões de destino.

⁴ Considera-se o total da coluna incluindo as importações e os impostos.

No que diz respeito aos elementos da demanda final, o procedimento é semelhante. No entanto, são construídos, para cada região s , n vetores 128×1 , referentes às participações de cada uma das n regiões de destino d na aquisição da produção de cada um dos 128 produtos.

A demanda final por investimento para cada região é:

$$RCINV_{ix1}^{sd} = diag(SHIN_s(1:i;d)) * CINV_{ix1}^N \quad \forall d = 1, \dots, n \quad (24)$$

$$\forall s = 1, \dots, n+1$$

A demanda final para o consumo das famílias para cada região é:

$$RCCF_{ix1}^{sd} = diag(SHIN_s(1:i;d)) * CCF_{ix1}^N \quad \forall d = 1, \dots, n \quad (25)$$

$$\forall s = 1, \dots, n+1$$

A demanda final do governo para cada região é:

$$RCGG_{ix1}^{sd} = diag(SHIN_s(1:i;d)) * CGG_{ix1}^N \quad \forall d = 1, \dots, n \quad (26)$$

$$\forall s = 1, \dots, n+1$$

Para obter-se a participação regional dos impostos indiretos pagos por cada usuário do sistema, são construídos coeficientes a partir da matriz nacional de impostos. Estes coeficientes são calculados para o consumo intermediário, o investimento e o consumo das famílias⁵, conforme as equações 27 a 29:

Consumo intermediário:

$$CTC_{ixj}^N = TC_{ixj}^N * (diagCT_{1xj}^N)^{-1} \quad (27)$$

Em que CTC_{ixj}^N é uma matriz de coeficientes nacionais de impostos indiretos sobre o consumo intermediário, TC_{ixj}^N são os impostos indiretos sobre o consumo intermediário

⁵ Para os gastos do governo, os impostos são considerados zero.

na matriz de impostos nacional e CT_{1xj}^N é o consumo intermediário total por setor de atividade.

Investimento:

$$CTI_{ix1}^N = \frac{tinv_i^N}{INVT^N} \quad (28)$$

Em que CTI_{ix1}^N é o vetor de coeficientes nacionais de impostos indiretos que incidem sobre a demanda por investimentos, calculado dividindo-se cada elemento do vetor dos impostos sobre a demanda por investimentos $tinv_i^N$, obtida na matriz de impostos nacional, pela demanda total por investimentos, obtida na matriz de usos nacional.

Consumo das famílias:

$$CTCF_{ix1}^N = \frac{tcf_i^N}{CFT^N} \quad (29)$$

Em que $CTCF_{ix1}^N$ é o vetor de coeficientes de impostos indiretos sobre o consumo das famílias, calculado dividindo-se cada elemento dos impostos sobre o consumo das famílias tcf_i^N , obtido na matriz de impostos nacional, pela demanda total das famílias, obtida na matriz de usos nacional.

Após a construção dos coeficientes nacionais, os coeficientes regionais são obtidos a partir da multiplicação de cada uma das colunas das matrizes de participações SHIN_S pelo coeficiente nacional de impostos.

Assim, o coeficiente regional para os impostos indiretos sobre o consumo intermediário para cada uma das s regiões podem ser representado por:

$$RCTC_{ixj}^{sd} = diag(SHIN_s(1:i;d)) * CTC_{ixj}^N \quad \forall d = 1, \dots, n \quad (30)$$

$$\forall s = 1, \dots, n+1$$

O que vai gerar novamente $(n \times n+1)$ matrizes de dimensão 128x68 representando os coeficientes de impostos indiretos regionais para cada par de regiões $s \times d$.

O coeficiente regional dos impostos indiretos sobre o investimento é dado por:

$$RCTI_{ix1}^{sd} = \text{diag}(SHIN_s(1:i;d)) * CTI_{ix1}^N \quad \forall d = 1, \dots, n$$

$$\forall s = 1, \dots, n+1 \quad (31)$$

No caso do coeficiente regional de impostos sobre o investimento, são construídos $(n \times n+1)$ vetores de dimensões 128 x 1 representando a proporção paga em impostos na aquisição dos produtos para investimento em cada par de regiões $s \times d$. O mesmo vale para o coeficiente regional de impostos sobre o consumo das famílias, representado pela equação:

$$RCTCF_{ix1}^{sd} = \text{diag}(SHIN_s(1:i;d)) * CTCF_{ix1}^N \quad \forall d = 1, \dots, n$$

$$\forall s = 1, \dots, n+1 \quad (32)$$

A transformação dos coeficientes regionais em fluxos monetários entre as regiões é feita multiplicando estes coeficientes pelos valores regionais. No caso do consumo intermediário para cada par de regiões $s \times d$, tem-se:

$$RC_{ij}^{sd} = RCC_{ij}^{sd} * \text{diag}(RCT_{1xj}^d) \quad \forall d = 1, \dots, n$$

$$\forall s = 1, \dots, n+1 \quad (33)$$

Em que RC_{ij}^{sd} é o consumo intermediário regional para cada par de regiões $s \times d$ e RCT_{1xj}^d é o consumo intermediário regional total, obtido pela diferença entre o valor bruto da produção regional e o valor adicionado regional, ambos já conhecidos.

Para a demanda por investimentos, tem-se:

$$RINV_{ix1}^{sd} = RCIN_{ix1}^{sd} * RINVT_{1x1}^d \quad \forall d = 1, \dots, n$$

$$\forall s = 1, \dots, n+1$$
(34)

Em que $RINV_{ix1}^{sd}$ é a demanda por investimento regional para cada par de regiões $s \times d$ e $RINVT_{1x1}^d$ é a demanda por investimento regional total.

Para o consumo das famílias, tem-se:

$$RCF_{ix1}^{sd} = RCCF_{ix1}^{sd} * RCFT_{1x1}^d \quad \forall d = 1, \dots, n$$

$$\forall s = 1, \dots, n+1$$
(35)

Em que RCF_{ix1}^{sd} é o consumo regional das famílias para cada par de regiões $s \times d$, e $RCFT_{1x1}^d$ é o consumo total das famílias regional.

Para os gastos do governo, tem-se:

$$RGG_{ix1}^{sd} = RCGG_{ix1}^{sd} * RGGT_{1x1}^d \quad \forall d = 1, \dots, n$$

$$\forall s = 1, \dots, n+1$$
(36)

Em que RGG_{ix1}^{sd} são os gastos do governo para cada par de regiões $s \times d$, e $RGGT_{1x1}^d$ são os gastos totais do governo por região.

As exportações para o exterior são conhecidas, portanto seus valores são apenas alocados no sistema inter-regional.

Na transformação dos coeficientes de impostos indiretos que incidem sobre os usuários do sistema em valores monetários, o procedimento é semelhante.

Para os impostos que incidem sobre o consumo intermediário, tem-se:

$$RTC_{ixj}^{sd} = RCTC_{ixj}^{sd} * diag(RCT_{1xj}^d) \quad \forall d = 1, \dots, n$$
(37)

$$\forall s = 1, \dots, n+1$$

Para os impostos que incidem sobre a demanda por investimento, tem-se:

$$\begin{aligned} RTI_{ix1}^{sd} &= RCTI_{ix1}^{sd} * RINVT_{1 \times 1}^d & \forall d = 1, \dots, n \\ & & \forall s = 1, \dots, n+1 \end{aligned} \quad (38)$$

Para os impostos que incidem sobre o consumo das famílias, tem-se:

$$\begin{aligned} RTCF_{ix1}^{sd} &= RCTCF_{ix1}^{sd} * RCFT_{1 \times 1}^d & \forall d = 1, \dots, n \\ & & \forall s = 1, \dots, n+1 \end{aligned} \quad (39)$$

Para fechar o sistema inter-regional faltam apenas os elementos do valor adicionado regional – VAR , que são conhecidos. Desta forma, têm-se então todos os elementos necessários para a construção do sistema inter-regional de insumo-produto para as n regiões.

Nesse sistema, o valor bruto da produção setorial regional, VBP_j^R , precisa ser igual ao custo total de produção (Equação 40), e o valor bruto da produção regional por produto, VBP_i^R , igual à demanda total de cada região DT_i^R (Equação 41).⁶ Essa conferência pode ser feita utilizando-se a equação do valor bruto de produção regional, abaixo:

$$VBP_j^R = \sum_{i=1}^{68} RC_{ixj}^{sd} + \sum_{i=1}^{68} RTC_{ixj}^{sd} + RVA_j^{sd} \quad (40)$$

Em que VBP_j^R é o valor bruto de produção regional para cada setor j ; RC_{ixj}^{sd} é a matriz de consumo intermediário regional; RTC_{ixj}^{sd} é a matriz de impostos indiretos que incidem sobre o consumo intermediário regional e RVA_j^{sd} é o valor adicionado regional para cada setor j . A equação da demanda total dos usuários é escrita como:

⁶ A transformação do VBP por produto em VBP setorial é feita a partir de sua multiplicação pela matriz de proporções obtida a partir da participação de cada elemento da matriz de produção no total de produção de cada setor.

$$DT_i^R = \sum_{j=1}^{68} RC_{ixj}^{sd} + RINV_i^{sd} + RFC_i^{sd} + XR_i^{sd} + RGG_i^{sd} \quad (41)$$

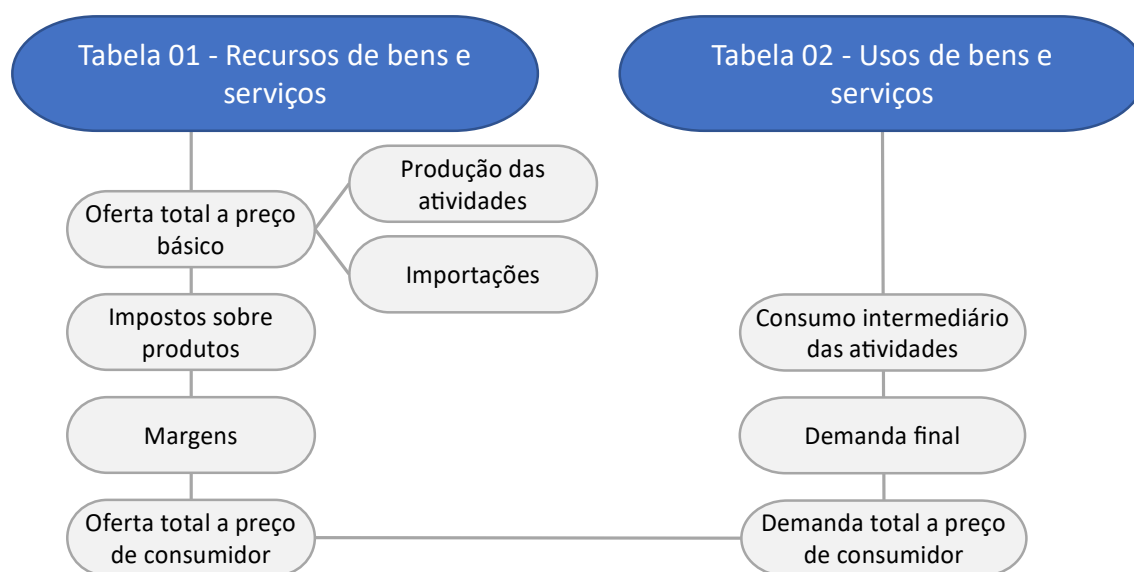
Em que DT_i^R é a demanda total regional do produto i ; $RINV_i^{sd}$ é a demanda por investimento por região; RFC_i^{sd} é o consumo das famílias por região; XR_i^{sd} são as exportações por região, e RGG_i^{sd} é o gasto do governo por região. Um ajuste pode ser feito para o caso da existência de variação de estoques, VE_i^R , completando o sistema:

$$VE_i^R = VBP_i^R - DT_i^R \quad (42)$$

3. Estrutura da Matriz Interestadual de Insumo-Produto

A aplicação do método IIOAS utiliza, como ponto de partida, uma matriz de absorção com informações extraídas da matriz de insumo-produto nacional, que é estimada a partir da Tabela de Recursos e Usos. A Figura 4 sintetiza a estrutura da TRU. Estas informações são desagregadas em 128 produtos e 68 setores, com os dados para o ano de 2019.

Figura 4. Estrutura da Tabela de Recursos e Usos



As TRUs fazem parte do Sistema de Contas Nacionais (SCN) e são disponibilizadas anualmente pelo IBGE. O SCN tem como referência metodológica as recomendações internacionais sobre a compilação de dados econômicos expressas no manual *System of National Accounts* (SNA)⁷ publicado em 2008 pelas Nações Unidas. O SCN compreende também Contas Regionais e PIB dos municípios.

As informações disponíveis na Tabela de Usos de Bens e Serviços da TRU são especificadas a preços do consumidor. Para estimar a MIP, os fluxos intersetoriais são transformados para preços básicos, adaptando-se o procedimento metodológico descrito em Guilhoto e Sessa Filho (2005, 2010).

A matriz inter-regional de insumo-produto possui especificação para os mesmos 128 produtos e 68 atividades econômicas da TRU e descreve a economia das r regiões do modelo. O foco da regionalização são as 27 Unidades da Federação (UFs). A Tabela 1 apresenta estrutura na qual são organizados os fluxos inter-regionais do modelo de insumo-produto. As informações do modelo, em sua versão setor por setor, consideram uma economia com n setores e r regiões. A transformação da matriz inter-regional – originalmente estimada na dimensão (produto x setor) – na dimensão (setor x setor) é feita multiplicando-se a mesma por uma matriz de proporções obtida a partir da participação de cada elemento da matriz de produção (i.e., Matriz de Produção) no total de produção de cada setor.

3.1. Contas Socioambientais

A MIIP-Brasil 2019 incorpora informações sobre mercado de trabalho (número de ocupações) e contas ambientais (emissões de CO₂e, consumo de energia e de água) para as 27 unidades da federação (UFs) e 68 setores econômicos.

- *Ocupações* – As estimativas do número de ocupações por UF baseiam-se no fator trabalho por setor da TRU 2019, regionalizado por participações regionais, ao nível estadual, obtidos a partir das melhores fontes disponíveis para cada

⁷ <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/>

atividade: (i) Censo Agropecuário 2017 para agricultura, pecuária e produção florestal; (ii) Pesquisa Industrial Anual 2019 para setores industriais; e (iii) para serviços, RAIS 2019 nos casos de maior formalização e PNAD Contínua 2019 para atividades com predominância de informalidade.

- *Emissões de CO₂* – Utilizaram-se dados do Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa no Brasil (SEEG, 2023), abrangendo agropecuária, energia, mudança de uso da terra e florestas, processos industriais e resíduos. As estimativas, expressas em toneladas de CO₂e (GWP-AR5), excluem remoções e emissões de bunker.⁸
- *Consumo de energia* – Calculado a partir do Balanço Energético Nacional 2019 da Empresa de Pesquisa Energética, com regionalização baseada na produção setorial e regional. Os resultados são expressos em toneladas equivalentes de petróleo (tep).
- *Consumo de água* – Correspondente à captação hídrica menos o volume devolvido à natureza, conforme a Matriz de Contabilidade Econômico-Ambiental da Água 2019 disponibilizada pelo IBGE. A regionalização utilizou dados da Agência Nacional de Águas. A unidade de medida adotada é o hectômetro cúbico (hm³).

⁸ A metodologia do SEEG foi publicada em *Nature Scientific Data* (disponível em: <https://www.nature.com/articles/sdata201845>).

Tabela 1: Estrutura dos Fluxos Inter-Regionais de Insumo-Produto

	Setores produtivos							Demanda Final				Produção
	11	...	rn	...	$r1$	...	rn					total
Setores produtivos	11	Z_{11}^{11}	...	Z_{1r}^{11}	Z_{11}^{1r}	...	Z_{1r}^{1r}	$c_1^{1\bullet}$	$i_1^{1\bullet}$	$g_1^{1\bullet}$	$e_1^{1\bullet}$	x_1^1
	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$	...	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	1n	Z_{n1}^{11}	...	Z_{nn}^{11}	Z_{n1}^{1r}	...	Z_{nn}^{1r}	$c_n^{1\bullet}$	$i_n^{1\bullet}$	$g_n^{1\bullet}$	$e_n^{1\bullet}$	x_n^1
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	$r1$	Z_{11}^{r1}	...	Z_{1r}^{r1}	Z_{11}^{rr}	...	Z_{1r}^{rr}	$c_1^{r\bullet}$	$i_1^{r\bullet}$	$g_1^{r\bullet}$	$e_1^{r\bullet}$	x_1^r
	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$	...	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	rn	Z_{n1}^{r1}	...	Z_{nn}^{r1}	Z_{n1}^{rr}	...	Z_{nn}^{rr}	$c_n^{r\bullet}$	$i_n^{r\bullet}$	$g_n^{r\bullet}$	$e_n^{r\bullet}$	x_n^r
Importações	m_1^1	...	m_n^1	...	m_1^r	...	m_n^r	$m_c^{\bullet}$	$m_i^{\bullet}$	$m_g^{\bullet}$	$m_e^{\bullet}$	m
Impostos indiretos	t_1^1	...	t_n^1	...	t_1^r	...	t_n^r	$t_c^{\bullet}$	$t_i^{\bullet}$	$t_g^{\bullet}$	$t_e^{\bullet}$	t
Valor adicionado	n_1^1	...	n_n^1	...	n_1^r	...	n_n^r					n
Pagamentos totais	x_1^1	...	x_n^1	...	x_1^r	...	x_n^r	c	i	g	e	

Em que:

- z_{ij}^{rs} , $i, j=1, \dots, n$ e $r, s=1, \dots, r$ representa as vendas do setor i na região r para o setor j na região s ;
- m_i^s e t_i^s , $i=1, \dots, n, c, i, g, e$ representam, respectivamente, importações e pagamentos de impostos indiretos na região s ;
- n_j^s , $j=1, \dots, n$ e $s=1, \dots, r$ representa pagamentos setoriais aos componentes do valor adicionado na região s ;
- $c_i^{r\bullet}$, $i_i^{r\bullet}$, $g_i^{r\bullet}$, e $e_i^{r\bullet}$, $i=1, \dots, n$ e $r=1, \dots, r$ representam os componentes regionais da demanda final, $f_i^{r\bullet}$, respectivamente, consumo das famílias, formação bruta de capital fixo, demanda do governo, e exportações internacionais da região r ;
- x_i^r , $i=1, \dots, n$ e $r=1, \dots, r$ é o valor bruto da produção do setor i na região r .

4. Considerações Finais

A construção da Matriz Interestadual de Insumo-Produto (MIIP) para o Brasil em 2019 representa um avanço significativo na disponibilidade de instrumentos para a análise regional e inter-regional da economia brasileira. Ao atualizar a versão de 2011, foi possível capturar transformações relevantes ocorridas nas estruturas produtivas estaduais e nas suas interações comerciais, incorporando novas informações e aperfeiçoamentos metodológicos que ampliam a precisão e a utilidade do sistema.

O uso do método híbrido Interregional Input-Output Adjustment System (IIOAS) demonstrou mais uma vez sua robustez e flexibilidade, permitindo a integração de dados oficiais com técnicas de regionalização que preservam a consistência macroeconômica. A incorporação de 128 produtos e 68 setores, para todas as 27 unidades da federação, fornece uma representação detalhada da economia nacional e das interdependências regionais, criando condições para aplicações em modelagem econômica, avaliação de impactos setoriais e formulação de políticas públicas.

A inclusão de contas socioambientais, contemplando ocupações, emissões de gases de efeito estufa, consumo de energia e uso de água, amplia as possibilidades de análise, integrando dimensões econômicas, sociais e ambientais de forma coerente. Essa abordagem contribui para estudos orientados à sustentabilidade e para a avaliação de políticas que busquem conciliar crescimento econômico e conservação de recursos naturais.

O resultado final é uma base de dados abrangente e atualizada, que pode apoiar tanto a pesquisa acadêmica quanto análises aplicadas, oferecendo aos formuladores de políticas e à comunidade científica um instrumento consistente e adaptável a diferentes finalidades. Espera-se que a MIIP-Brasil 2019 sirva de referência para trabalhos futuros, fomentando o desenvolvimento da Ciência Regional no país e estimulando a aplicação de métodos inter-regionais em outras realidades nacionais e internacionais.

Referências

CHENERY, H. B. (1956). Interregional and International Input-Output Analysis. In: T. Barna (Ed.). *The Structure Interdependence of the Economy*. New York: Wiley, p. 341-356.

- DIXON, P. B.; RIMMER, M. T. (2004) Disaggregation of Results from a Detailed General Equilibrium Model of the US to the State Level. General Working Paper n. 145. Centre of Policy Studies, April.
- GUILHOTO, J. J. M. & Sessô Filho, U. A. (2005). Estimação da Matriz Insumo-Produto a Partir de Dados Preliminares das Contas Nacionais. *Economia Aplicada*, 9(2), 277-299.
- GUILHOTO, J. J. M. & Sessô Filho, U. A. (2010). Estimação da Matriz Insumo-Produto Utilizando Dados Preliminares das Contas Nacionais: Aplicação e Análise de Indicadores Econômicos para o Brasil em 2005. *Economia & Tecnologia*, 6(23), 1-25.
- GUILHOTO, J. J. M. (2011). Análise de insumo-produto: teoria e fundamentos.
- HADDAD, E. A. (2014). Trade and Interdependence in Lebanon: An Interregional Input-Output Perspective. *Journal of Development and Economic Policies*, v. 16, p. 5-45.
- HADDAD, E. A., ARAÚJO, I. F., IBARRARÁN, M. E., BOYD, R., ELIZONDO, A., & BELAUSTEGUIGOITIA, J. C. (2020c). Interstate input-output model for Mexico, 2013. *Análisis Económico*, vol. XXXV, núm. 90, 2020, p.7-43. Link: <http://www.analisiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/527/380>
- HADDAD, E. A., ARAÚJO, I. F., ROCHA, A., & SASS, K. S. (2022). Input-Output Analysis of the Ukraine War: A Tool for Assessing the Internal Territorial Impacts of the Conflict. *Regional Science Policy & Practice*.
- HADDAD, E. A., COTARELLI, N., SIMONATO, T. C., VALE, V. A., & VISENTIN, J. C. (2020b). The Grand Tour: Keynes and Goodwin Go to Greece. *Journal of Economic Structures*, 9(31), 1-21.
- HADDAD, E. A., FARAJALLA, N., CAMARGO, M., LOPES, R. L., & VIEIRA, F. V. (2014). Climate Change in Lebanon: Higher-Order Regional Impacts from Agriculture. *Region*, 1(1), 9-24.
- HADDAD, E. A., GONÇALVES, C. A., & NASCIMENTO, T. (2017). Matriz Interestadual de Insumo-Produto para o Brasil: Uma Aplicação do Método IIOAS. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, 11(4), 424-446.
- HADDAD, E. A., MENGOU, F. E., & VALE, V. A. (2020d). Water Content in Trade: a Regional Analysis for Morocco. *Economic Systems Research*, 1-20.
- HADDAD, E. A.; AIT-ALI, A.; EL-HATTAB, F. (2017). A Practitioner's Guide for Building the Interregional Input-Output System for Morocco, 2013. OCP Policy Center Research Paper.
- HADDAD, E. A.; ARAÚJO, I. F.; LEÓN, J. A. (2023b). Interregional Input-Output Table for Costa Rica: Database Description and Construction Steps Based on the IIOA Method. TD NEREUS 12-2023, Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS).
- HADDAD, E. A.; ARAÚJO, I. F.; PEROBELLI, F. S. (2020a). Estrutura das Matrizes de Insumo-Produto dos Arranjos Populacionais do Brasil, 2015 (Nota Técnica). TD NEREUS 8-2020, Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS).

- HADDAD, E. A.; ARAÚJO, I. F.; ŠIMUNDIĆ, B. (2023a). Companion to the Interregional Input-Output System for Croatia. TD NEREUS 11-2023, Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS).
- HADDAD, E. A.; FARIA, W. R.; GALVIS-APONTE, L. A.; HAHN-DE-CASTRO, L. W. (2016) Interregional Input-Output Matriz for Colombia, 2012. Borradores de Economia, n. 923, Banco de La Republica, Bogotá.
- HADDAD, E. A.; LAHR, M.; ELSHAHAWANY, D.; VASSALLO, M. (2016). Regional Analysis of Domestic Integration in Egypt: An Interregional CGE Approach. *Journal of Economic Structures*, v. 5, p. 1-33.
- HADDAD, E. A.; SILVA, V.; PORSSE, A. A.; DENTINHO, T. P. (2015). Multipliers in an Island Economy: The Case of the Azores. In: Amitrajeet A. Batabyal; Peter Nijkamp. (Org.). *The Region and Trade: New Analytical Directions*. Singapore: World Scientific, p. 205-226.
- HADDAD, E.A., PEROBELLI, F. S., CASTRO, G. ARAÚJO, I. RAMIREZ-ALVARES, P. E., & FERNANDES, R. (2021). *Tool Kits in Multi-regional and Multi-sectoral General Equilibrium Modeling for Paraguay*. TD NEREUS 1-2021, Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS).
- IBGE (2018). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Matriz de Insumo-Produto: Brasil: 2015. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101604>
- ISARD, W. (1951). Inter-regional and regional input-output analysis: a model of a space-economy. *The Review of Economics and Statistics*, 33(4), 319-328.
- MCDOUGALL, R. (1998). *Entropy theory and RAS are friends*. GTAP Working paper n. 6. Center for Global Trade Analysis, West Lafayette, IN-USA, 1998.
- MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Prentice-Hall.
- MOSES, L. N. (1955). The Stability of Interregional Trading Patterns and Input-Output Analysis. *American Economic Review*, 45(5).
- SEEG (2023). Referência para citação: Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa, Observatório do Clima (OC), 2023/v11.1.

ANEXOS

Tabela A1 - Lista de Regiões

Região	Sigla	Unidade da Federação
R01	RO	Rondônia
R02	AC	Acre
R03	AM	Amazonas
R04	RR	Roraima
R05	PA	Pará
R06	AP	Amapá
R07	TO	Tocantins
R08	MA	Maranhão
R09	PI	Piauí
R10	CE	Ceará
R11	RN	Rio Grande do Norte
R12	PB	Paraíba
R13	PE	Pernambuco
R14	AL	Alagoas
R15	SE	Sergipe
R16	BA	Bahia
R17	MG	Minas Gerais
R18	ES	Espírito Santo
R19	RJ	Rio de Janeiro
R20	SP	São Paulo
R21	PR	Paraná
R22	SC	Santa Catarina
R23	RS	Rio Grande do Sul
R24	MS	Mato Grosso do Sul
R25	MT	Mato Grosso
R26	GO	Goiás
R27	DF	Distrito Federal

Tabela A2 - Lista de Setores

Setor	Descrição
S01	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita
S02	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária
S03	Produção florestal; pesca e aquicultura
S04	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos
S05	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio
S06	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração
S07	Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos
S08	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca
S09	Fabricação e refino de açúcar
S10	Outros produtos alimentares
S11	Fabricação de bebidas
S12	Fabricação de produtos do fumo
S13	Fabricação de produtos têxteis
S14	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios
S15	Fabricação de calçados e de artefatos de couro
S16	Fabricação de produtos da madeira
S17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
S18	Impressão e reprodução de gravações
S19	Refino de petróleo e coquerias
S20	Fabricação de biocombustíveis
S21	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros
S22	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos
S23	Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal
S24	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos
S25	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico
S26	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos
S27	Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura
S28	Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais
S29	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
S30	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
S31	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos
S32	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos
S33	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças
S34	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores
S35	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores
S36	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas
S37	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos
S38	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades
S39	Água, esgoto e gestão de resíduos
S40	Construção
S41	Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas
S42	Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores
S43	Transporte terrestre
S44	Transporte aquaviário
S45	Transporte aéreo
S46	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio
S47	Alojamento
S48	Alimentação
S49	Edição e edição integrada à impressão
S50	Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem
S51	Telecomunicações
S52	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação
S53	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
S54	Atividades imobiliárias
S55	Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas

Tabela A2 - Lista de Setores (continuação)

Setor	Descrição
S56	Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D
S57	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas
S58	Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual
S59	Outras atividades administrativas e serviços complementares
S60	Atividades de vigilância, segurança e investigação
S61	Administração pública, defesa e seguridade social
S62	Educação pública
S63	Educação privada
S64	Saúde pública
S65	Saúde privada
S66	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos
S67	Organizações associativas e outros serviços pessoais
S68	Serviços domésticos

Tabela A3 - Lista de Produtos

Produto	Descrição
P001	Arroz, trigo e outros cereais
P002	Milho em grão
P003	Algodão herbáceo, outras fibras da lav. temporária
P004	Cana-de-açúcar
P005	Soja em grão
P006	Outros produtos e serviços da lavoura temporária
P007	Laranja
P008	Café em grão
P009	Outros produtos da lavoura permanente
P010	Bovinos e outros animais vivos, prods. animal, caça e serv.
P011	Leite de vaca e de outros animais
P012	Suínos
P013	Aves e ovos
P014	Produtos da exploração florestal e da silvicultura
P015	Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)
P016	Carvão mineral
P017	Minerais não-metálicos
P018	Petróleo, gás natural e serviços de apoio
P019	Minério de ferro
P020	Minerais metálicos não-ferrosos
P021	Carne de bovinos e outros prod. de carne
P022	Carne de suíno
P023	Carne de aves
P024	Pescado industrializado
P025	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado
P026	Outros produtos do laticínio
P027	Açúcar
P028	Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos de frutas
P029	Óleos e gorduras vegetais e animais
P030	Café beneficiado
P031	Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz
P032	Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho
P033	Rações balanceadas para animais
P034	Outros produtos alimentares
P035	Bebidas

Tabela A3 - Lista de Produtos (continuação)

Produto	Descrição
P036	Produtos do fumo
P037	Fios e fibras têxteis beneficiadas
P038	Tecidos
P039	Art. têxteis de uso doméstico e outros têxteis
P040	Artigos do vestuário e acessórios
P041	Calçados e artefatos de couro
P042	Produtos de madeira, exclusive móveis
P043	Celulose
P044	Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel
P045	Serviços de impressão e reprodução
P046	Combustíveis para aviação
P047	Gasóilcool
P048	Naftas para petroquímica
P049	Óleo combustível
P050	Diesel - biodiesel
P051	Outros produtos do refino do petróleo
P052	Etanol e outros biocombustíveis
P053	Produtos químicos inorgânicos
P054	Adubos e fertilizantes
P055	Produtos químicos orgânicos
P056	Resinas, elastômeros e fibras artif. e sintéticas
P057	Defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários
P058	Produtos químicos diversos
P059	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
P060	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza
P061	Produtos farmacêuticos
P062	Artigos de borracha
P063	Artigos de plástico
P064	Cimento
P065	Artefatos de cimento, gesso e semelhantes
P066	Vidros, cerâmicos e outros prod. de minerais não-metálicos
P067	Ferro-gusa e ferroligas
P068	Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço
P069	Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos
P070	Peças fundidas de aço e de metais não ferrosos
P071	Produtos de metal, excl. máquinas e equipamentos
P072	Componentes eletrônicos
P073	Máquinas para escritório e equip. de informática
P074	Material eletrônico e equip. de comunicações
P075	Equip. de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos
P076	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
P077	Eletrodomésticos
P078	Tratores e outras máquinas agrícolas
P079	Máquinas para a extração mineral e a construção
P080	Outras máquinas e equipamentos mecânicos
P081	Automóveis, camionetas e utilitários
P082	Caminhões e ônibus, incl. cabines, carrocerias e reboques
P083	Peças e acessórios para veículos automotores
P084	Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte
P085	Móveis
P086	Produtos de indústrias diversas
P087	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos
P088	Eleticidade, gás e outras utilidades
P089	Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos
P090	Edificações
P091	Obras de infraestrutura
P092	Serviços especializados para construção

Tabela A3 - Lista de Produtos (continuação)

Produto	Descrição
P093	Comércio e reparação de veículos
P094	Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores
P095	Transporte terrestre de carga
P096	Transporte terrestre de passageiros
P097	Transporte aquaviário
P098	Transporte aéreo
P099	Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes
P100	Correio e outros serviços de entrega
P101	Serviços de alojamento em hotéis e similares
P102	Serviços de alimentação
P103	Livros, jornais e revistas
P104	Serviços cinematográficos, música, rádio e televisão
P105	Telecomunicações, TV por assinatura e outros serv. relacionados
P106	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação
P107	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
P108	Aluguel efetivo e serviços imobiliários
P109	Aluguel imputado
P110	Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria
P111	Pesquisa e desenvolvimento
P112	Serviços de arquitetura e engenharia
P113	Publicidade e outros serviços técnicos
P114	Aluguéis não-imob. e gestão de ativos de propriedade intelectual
P115	Condomínios e serviços para edifícios
P116	Outros serviços administrativos
P117	Serviços de vigilância, segurança e investigação
P118	Serviços coletivos da administração pública
P119	Serviços de previdência e assistência social
P120	Educação pública
P121	Educação privada
P122	Saúde pública
P123	Saúde privada
P124	Serviços de artes, cultura, esporte e recreação
P125	Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos
P126	Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos
P127	Serviços pessoais
P128	Serviços domésticos