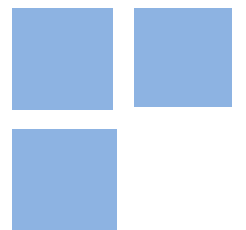


Interstate Input-Output Matrix for Brazil: An Application of the IIOAS Method

**EDUARDO AMARAL HADDAD, CARLOS ALBERTO
GONÇALVES JUNIOR, THIAGO OLIVEIRA NASCIMENTO**



**Interstate Input-Output Matrix for Brazil:
An Application of the IIOAS Method**

Eduardo Amaral Haddad (ehaddad@usp.br)

Carlos Alberto Gonçalves Junior (carlosablertojr@usp.br)

Thiago Oliveira Nascimento (t_nascimento@usp.br)

Research Group: The University of São Paulo Regional and Urban Economics Lab - NEREUS

Abstract:

This paper presents the process of estimation of an interregional input-output system for the 26 Brazilian states and the Federal District, in conditions of limited information, using the IIOAS method. IIOAS is consistent with the national input-output matrix and can be built for any country that publishes its SUTs, and has a regionalized sectoral information system. Subsequently, the commercial relations and productive structures of each state were analyzed. São Paulo and Rio de Janeiro were the most self-sufficient states. Roraima and Tocantins were the ones that presented the lowest levels of self-sufficiency. Regarding regional interdependence, Roraima and Acre were the states whose production showed less dependence on the final demand of other states, whereas Amazonas, Espírito Santo and Mato Grosso were the states in which the final demand of other states and exports exert most influence in the local production.

Keywords: input-output, interregional, limited information

JEL Codes: C67, D57, R15

Matriz Interestadual de Insumo-produto para o Brasil: Uma Aplicação do Método IIOAS

Resumo:

O presente artigo apresenta o processo de estimação de um sistema inter-regional de insumo-produto para os 26 estados brasileiros e o Distrito Federal em condições de informação limitada, utilizando o método IIOAS. O IIOAS é consistente com a matriz de insumo-produto nacional e pode ser construído para qualquer país que publique suas TRUs e possua um sistema de informações setoriais regionalizadas. Posteriormente, analisaram-se as relações comerciais e as estruturas produtivas de cada UF. São Paulo e Rio de Janeiro mostraram-se os estados mais autossuficientes. Já Roraima e Tocantins foram os que apresentaram os níveis de autossuficiência mais baixos. No que diz respeito à interdependência regional, Roraima e Acre foram os estados cuja produção apresentou menor dependência em relação à demanda final de outros estados, já Amazonas, Espírito Santo e Mato Grosso foram os estados em que a demanda final de outras UFs e do exterior mais influencia a produção local.

Palavras-Chave: insumo-produto, inter-regional, informação limitada.

Matriz Interestadual de Insumo-produto para o Brasil: Uma Aplicação do Método IIOAS

Eduardo Amaral Haddad, Carlos Alberto Gonçalves Junior e Thiago Oliveira
Nascimento

1. Introdução

Muito se avançou desde as primeiras incursões de Isard (1951) e Leontief *et al.* (1953) em extensões regionais e inter-regionais de modelos de insumo-produto. Porém, desde o início, a escassez de informações, bem como o alto custo para obtê-las através de dados estritamente censitários, principalmente no que tange aos fluxos inter-regionais de comércio, têm sido os principais obstáculos para a estimação de sistemas inter-regionais de insumo-produto. Isso fez com que os chamados métodos não-censitários de estimação de sistemas inter-regionais ganhassem muita popularidade acadêmica (ROUND, 1983).

Ainda de acordo com Round (1983), a utilização dos termos censitário e não-censitário sugere a existência de duas exclusivas e bem definidas técnicas de pesquisa. No entanto, os sistemas inter-regionais de insumo-produto são construídos de forma híbrida, combinando várias técnicas, de acordo com a quantidade e a qualidade de dados primários disponíveis.

Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo descrever o processo de construção de um sistema inter-regional para os 26 estados brasileiros e o Distrito Federal, utilizando o método denominado *Interregional Input-Output Adjustment System* – IIOAS, baseado em Haddad *et al.* (2016).

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 suas tabelas nacionais de usos e recursos e usos (TRUs) e (ii) disponibilize um sistema de informações setoriais regionalizadas. Tal flexibilidade pode ser atestada por aplicações para os mais distintos sistemas inter-regionais: modelo interinsular para os Açores (Haddad et al., 2015); modelos inter-regionais para a Colômbia (Haddad et al., 2016), Egito (Haddad et al., 2016), Líbano (Haddad, 2014) e Marrocos (Haddad et al., 2017).

Espera-se, com este trabalho, que o sistema estimado consiga captar as especificidades presentes na estrutura produtiva de cada Unidade da Federação e, além disso, possa colaborar para a discussão metodológica, no que diz respeito à estimação de sistemas inter-regionais de insumo-produto em condições de informação limitada. Para tanto, além desta introdução, o artigo está dividido em mais quatro seções. A segunda apresenta um breve referencial teórico acerca da estimação de sistemas inter-regionais de insumo-produto. A terceira descreve, detalhadamente, o método de construção do sistema interestadual para o Brasil a partir do método IIOAS. A quarta seção apresenta uma análise inicial das relações interestaduais e da estrutura produtiva nacional e, por fim, são tecidas algumas conclusões.

2. Estimação de Sistemas Inter-regionais de Insumo-produto

As principais formas de estimação das informações que não são diretamente conhecidas, através de métodos não-censitários, podem ser classificadas em: (i) estimações baseadas em quocientes locais e suas variações; (ii) modelos gravitacionais; e (iii) modelos iterativos. No entanto, quando se desenvolve um sistema inter-regional de insumo-produto é comum a utilização combinada dessas formas de estimação.¹

A construção de sistemas inter-regionais de insumo-produto, utilizando métodos não-censitários, é recorrente em trabalhos nacionais e internacionais. Sistemas inter-regionais de insumo-produto foram estimados para diversas partes do mundo, em diferentes anos, utilizando métodos distintos.

¹ Não é objetivo deste artigo descrever as principais técnicas não-censitárias. O leitor interessado encontrará uma discussão detalhada a esse respeito em em Miller e Blair (2009); e Isard et al. (1998).

Dois exemplos relevantes para a discussão subsequente são: (i) Hulu e Hewings (1993) que estimaram sistemas inter-regionais de insumo produto para 5 regiões da Indonésia, referentes aos anos de 1980 e 1985; e (ii) Riddington, Gibson e Anderson (2006) que fizeram uma comparação entre os resultados obtidos pelo método gravitacional, o quociente locacional e dados obtidos a partir de uma pesquisa realizada em uma região empresarial da Escócia.

Algumas experiências mais recentes incluem: (i) Zhang, Shi e Zhao (2015), que construíram um sistema inter-regional de insumo-produto para 30 províncias chinesas para o ano de 2002; (ii) Tobben e Kronenberg (2015), que desenvolveram uma atualização do método CHARM (*Cross-hauling adjusted regionalization Method*) para mais de duas regiões e posteriormente fizeram um estudo de caso para o estado alemão de Baden-Wurtemberg; (iii) Flegg *et al.* (2016), que utilizam uma variação do quociente locacional para estimar uma matriz regional para a província de Córdoba na Argentina, e comparam essa estimacão com outros métodos disponíveis; e (iv) Haddad *et al.* (2016), que construíram um sistema inter-regional de insumo-produto para a Colômbia com 33 regiões agregadas em sete setores, também sob condições de informação limitada.

No que diz respeito ao Brasil, vários esforços têm sido feitos nesse sentido, entre eles pode-se destacar: (i) Guilhoto *et al.* (2010), que construíram um sistema inter-regional de insumo-produto para os estados do Nordeste brasileiro; (ii) Domingues e Haddad (2002), que desenvolveram um sistema inter-regional para Minas Gerais e o restante do Brasil; (iii) Porsse, Haddad e Pontual (2003), que estimaram uma matriz inter-regional para o Rio Grande do Sul e o restante do Brasil; e (iv) Ichihara e Guilhoto (2008), que estimaram um sistema intermunicipal de insumo-produto para os municípios do Estado de São Paulo.

Os problemas com a quantidade e a qualidade das informações disponíveis para a construção de um sistema inter-regional de insumo-produto são evidentes na maioria dos países do mundo (HADDAD *et al.*, 2016), e a realidade brasileira não é diferente, principalmente no que se refere ao fluxo de comércio entre unidades subnacionais. No que se segue, a próxima seção será dedicada ao processo de construção de um sistema

inter-regional para os 27 UFs brasileiras sob condição de informação limitada, endereçando alguns aspectos metodológicos pertinentes à discussão.

3. Interregional Input-Output Adjustment System – IIOAS

A descrição do processo de construção do sistema interestadual de insumo-produto utilizando o método IIOAS será feita em três etapas. Inicialmente serão arrolados os dados mínimos necessários para a construção do sistema; posteriormente será detalhado processo de construção das matrizes de comércio inter-regionais; e, finalmente, será descrito o processo de regionalização da matriz nacional.

3.1. Base de Dados

A aplicação do método IIOAS ao caso brasileiro utiliza, 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 128 produtos e 68 setores.² As referidas matrizes foram estimadas para o ano de 2011 segundo a metodologia disponível em Guilhoto e Sesso Filho (2005) e Guilhoto e Sesso Filho (2010).

A transformação das matrizes nacionais, que estão na dimensão (produto x setor), na dimensão (setor x setor), conforme utilizado no presente estudo, é feita multiplicando-se as mesmas por uma matriz de proporções obtida a partir da participação de cada elemento da matriz de produção no total de produção de cada setor.³

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

² A lista completa dos 68 setores utilizados é apresentada no Anexo I.

³ O método IIOAS possibilita trabalhar tanto no contexto de sistemas com dimensão (produto x setor) como com dimensão (produto x produto).

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 do Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior (Alice Web⁴).

3.2. Estimação das Matrizes de Comércio Interestaduais

Uma etapa fundamental no processo de construção do sistema inter-regional é a estimativa das matrizes de comércio interestaduais. 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 o mercado internacional e por região.

No 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 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 diferirão.

Para a obtenção da demanda regional por produtos domésticos, por UF, são construídos, para cada usuário, a matriz de coeficientes geradores de demanda (DOMGEM). Esses coeficientes são obtidos a partir do cálculo da participação de cada elemento da matriz de usos nacional ($setor(i) \times setor(j)$)⁵, considerando apenas os fluxos de produtos domésticos, no total de sua referida coluna. Para os elementos do consumo intermediário:

⁴ O referido sistema divulga as estatísticas brasileiras de exportação e importação. Tem como base de dados o Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX), vinculado ao Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços e é responsável pela administração do comércio exterior brasileiro. Essa base de dados é gratuita e pode ser acessada pelo site <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>.

⁵ Em que o setor i é o vendedor e o setor j o comprador

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

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 (68x68). 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:

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

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

$$CI_{ixj}^{R,DOM} = CCI_{ixj}^{DOM} * diag(VBP_{ix1}^R) \quad \forall i, j = 1, \dots, 68 \quad (3)$$

$$\forall R = 1, \dots, 27$$

$$INV_{ix1}^{R,DOM} = CINV_{ix1}^{DOM} * INVT_{1x1}^R \quad \forall i = 1, \dots, 68 \quad (4)$$

$$\forall R = 1, \dots, 27$$

$$CF_{ix1}^{R,DOM} = CCF_{ix1}^{DOM} * CFT_{1x1}^R \quad \forall i = 1, \dots, 68 \quad (5)$$

$$\forall R = 1, \dots, 27$$

$$GG_{ix1}^{R,DOM} = CGG_{ix1}^{DOM} * GGT_{1x1}^R \quad \forall i = 1, \dots, 68 \quad (6)$$

$$\forall R = 1, \dots, 27$$

Em que $CI_{ixj}^{R,DOM}$ 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 UF, é obtida somando:

$$DEMDOM_{ix1}^R = \sum_{j=1}^{68} CI_{ixj}^{R,DOM} + INV_{ix1}^{R,DOM} + CF_{ix1}^{R,DOM} + GG_{ix1}^{R,DOM} \quad \forall i = 1, \dots, 68 \quad (7)$$

$$\forall R = 1, \dots, 27$$

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:

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

Em que CCI_{ixj}^{IMP} é o coeficiente de consumo intermediário para produtos importados. No que diz respeito aos elementos da demanda final:

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

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; e $CINV_{ix1}^{IMP}$ 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 estado, multiplica-se:

$$CI_{ij}^{R,IMP} = CCI_{ij}^{IMP} * diag(VBP_{ix1}^R) \quad \forall i, j = 1, \dots, 68 \quad (10)$$

$$\forall R = 1, \dots, 27$$

$$INV_{ix1}^{R,IMP} = CINV_{ix1}^{IMP} * INVT_{ix1}^R \quad \forall i = 1, \dots, 68 \quad (11)$$

$$\forall R = 1, \dots, 27$$

$$CF_{ix1}^{R,IMP} = CCF_{ix1}^{IMP} * CFT_{ix1}^R \quad \forall i = 1, \dots, 68 \quad (12)$$

$$\forall R = 1, \dots, 27$$

$$GG_{ix1}^{R,IMP} = CGG_{ix1}^{IMP} * GGT_{ix1}^R \quad \forall i = 1, \dots, 68 \quad (13)$$

$$\forall R = 1, \dots, 27$$

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:

$$DEMIMP_{ix1}^R = \sum_{j=1}^{68} CI_{ij}^{R,IMP} + INV_{ix1}^{R,IMP} + CF_{ix1}^{R,IMP} + GG_{ix1}^{R,IMP} \quad \forall i = 1, \dots, 68 \quad (14)$$

$$\forall R = 1, \dots, 27$$

Essa regionalização é consistente com os valores das matrizes nacionais, isto é, a soma de $DEMDOM_{ix1}^R$ para todo R deve ser igual ao VBP de cada setor na matriz de usos nacional, descontando 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 (ixR) em que cada linha dessa matriz

representa a demanda doméstica de um setor i por cada uma das 27 UFs – $DEMDOM_{ixR}$.

Já para a demanda por produtos importados, $DEMIMP_{ixl}^R$, colocando-se lado a lado cada vetor R , tem-se uma matriz (ixR) 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 UF, que é obtida pela diferença entre o VBP^R por setor de cada UF e as exportações X^R por setor em cada UF.

$$OFDOM_{ixl}^R = VBP_{ixl}^R - X_{ixl}^R \quad \forall i = 1, \dots, 68 \quad (15)$$

$$\forall R = 1, \dots, 27$$

Colocando-se lado a lado cada vetor R , tem-se uma matriz (ixR) 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 UF e da demanda doméstica de todos os usuários por UF, é feito então um ajuste no total demandado do país (soma de todos os estados), para que o sistema fique em equilíbrio, ou seja, para que o total demandado domesticamente seja igual ao total ofertado dentro do país.⁶

Posteriormente são construídas, para cada setor i , matrizes de participação no fluxo de comércio interestadual ($SHIN$), representando as participações de cada UF no total do comércio doméstico, para cada setor i . Considerando as UFs de origem, s , e destino, d , são construídas 68 matrizes (uma para cada setor) de dimensão (27×27) .

Utilizaram-se duas equações para a construção das referidas participações. A equação 16 foi utilizada para o cálculo do valor inicial da participação do comércio intraestadual na demanda regional, ou seja, a diagonal principal das matrizes de comércio. A equação 17 foi utilizada para estimar os fluxos de comércio interestaduais. Ambas as equações são baseadas em Dixon e Rimmer (2004).

⁶ 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 MDIC.

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

Em que $SHIN(i, d, d)$ é participação do setor i no comércio nacional que é realizada dentro de cada UF. A participação no fluxo de comércio intraestadual é definida pela relação entre a oferta e a demanda do setor i dentro do estado. 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 setor. Para os setores 1 a 36, que representam, em termos gerais, a produção agropecuária e industrial, setores que usualmente possuem maior potencial de comercialização inter-regional, utilizou-se $F = 0,5$ como valor inicial. Já para os setores 37 a 68, que representam basicamente os setores de comércio e os serviços, geralmente com menor potencial de comercialização inter-regional, utilizou-se $F = 0,95$. O comércio interestadual é definido pela Equação 17:

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

Em que $SHIN(i, s, d)$ é a participação do fluxo de comércio do setor i com origem na UF s e destino na UF d ; a impedância é o tempo médio de viagem entre as UFs⁷, considerando todos os modais. Depois de consolidadas, a soma de cada coluna de cada matriz SHIN, gerada para cada setor, é sempre igual a 1.

⁷ Foram utilizadas informações do Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT), do Ministério dos Transportes, para o ano de 2011.

Após a obtenção das matrizes *SHIN* de participações para cada setor *i* (com $i = 1, \dots, 68$) foram construídas as matrizes de comércio, multiplicando-se cada $SHIN(i,s,d)$ por seu respectivo valor de referência *i* na matriz $DEMDOM_{ixR}$.

$$TRADE_i^{sd} = SHIN(i,s,d) * diag[DEMDOM_{ixR}(i,1:R)] \quad \forall i = 1, \dots, 68 \quad (18)$$

Em que $TRADE_i^{sd}$ 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 setor *i*. No entanto, a soma nas linhas não é necessariamente igual à oferta de cada setor *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 setor *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*.⁸

3.3. Processo de Regionalização

As 68 matrizes de comércio estimadas são, por construção, consistentes com a oferta e a demanda nacional em cada um dos setores. Após a inclusão da linha referente às importações, as $TRADE_i^{sd}$ revelam o quanto cada estado brasileiro vende para cada um dos outros estados, e compra de cada um dos outros estados e do exterior. No entanto, não se sabe no estado de destino, se o produto foi adquirido para consumo intermediário (e nesse caso, que 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

⁸ Isso faz com que as regiões de destino sejam $d = 27$ UFs e as regiões origem $s = 28$, representadas pelas 27 UFs + exterior.

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 serão os mesmos aplicados para todos os setores na região d que adquirirem 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.

A primeira etapa do processo de regionalização é 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 :

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

Em que $trade_i^{sd}$ é cada elemento da matriz $TRADE_i^{sd}$, com s representando as 28 regiões de origem (27 nacionais + exterior) e d as regiões de destino (27 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:

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

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 $VBP_{1,j}^N$ é o valor bruto de produção nacional para cada setor j e $VA_{1,j}^N$ 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:

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

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.⁹

Em seguida, são construídos os coeficientes regionais. Para o cômputo das participações do consumo intermediário regional – RCC, inicialmente as 68 matrizes $SHIN_N$ (que representam, para cada setor da economia, a proporção dos fluxos de comércio entre cada região de origem e destino) são transformadas em 28 matrizes $SHIN_S$ de dimensões 68x27 (que representam, para cada origem, inclusive o exterior, a proporção de consumo de cada setor em cada região de destino). Cada uma das 28 matrizes $SHIN_S$ representa uma região de origem de comércio: em suas linhas estão dispostos os 68 setores da economia, e em suas colunas as 27 regiões de destino dos fluxos de comércio.

Desta forma, tomando como exemplo o primeiro estado elencado no modelo, Rondônia, a matriz $SHIN_S$ para este estado será composta de todas as primeiras linhas das 68 matrizes $SHIN_N$, e assim sucessivamente.

⁹ Considera-se o total da coluna incluindo as importações e os impostos.

Para a construção do RCC, cada coluna de cada uma das 28 matrizes SHIN_S é então diagonalizada e multiplicada por CC_{ij}^N :

$$RCC_{ij}^{sd} = \text{diag}(SHIN_S(1:i;d)) * CC_{ij}^N \quad \forall d = 1, \dots, 27 \quad (23)$$

$$\forall s = 1, \dots, 28$$

Em que s são as 28 regiões de origem e d são as 27 regiões de destino. A partir da Equação 23 pode-se então construir, para cada uma das 28 regiões de origem, 27 matrizes de destino, num total de 756 matrizes de dimensão 68x68, que representam a participação de cada um dos setores no consumo intermediário em cada uma das regiões de destino.

No que diz respeito aos elementos da demanda final, o procedimento é semelhante. No entanto, são construídos, para cada região s , 27 vetores 68x1, referentes às participações de cada uma das 27 regiões de destino d na aquisição da produção de cada um dos 68 setores.

A demanda final por investimento para cada região é:

$$RCINV_{ix1}^{sd} = \text{diag}(SHIN_S(1:i;d)) * CINV_{ix1}^N \quad \forall d = 1, \dots, 27 \quad (24)$$

$$\forall s = 1, \dots, 28$$

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

$$RCCF_{ix1}^{sd} = \text{diag}(SHIN_S(1:i;d)) * CCF_{ix1}^N \quad \forall d = 1, \dots, 27 \quad (25)$$

$$\forall s = 1, \dots, 28$$

A demanda final do governo para cada região é:

$$RCGG_{ix1}^{sd} = \text{diag}(SHIN_S(1:i;d)) * CGG_{ix1}^N \quad \forall d = 1, \dots, 27 \quad (26)$$

$$\forall s = 1, \dots, 28$$

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 famílias¹⁰, conforme as equações 27 a 32:

Consumo intermediário:

$$CTC_{ij}^N = TC_{ij}^N * (diagCT_{1,j}^N)^{-1} \quad (27)$$

Em que CTC_{ij}^N é uma matriz de coeficientes nacionais de impostos indiretos sobre o consumo intermediário, TC_{ij}^N são os impostos indiretos sobre o consumo intermediário na matriz de impostos nacional, e $CT_{1,j}^N$ é o consumo intermediário total por setor de atividade.

Investimento:

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

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 $tin v_i^N$, obtida na matriz de impostos nacional, pela demanda total por investimentos, obtida na matriz de usos nacional.

Consumo das famílias:

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

¹⁰ Para os gastos do governo os impostos são considerados zero.

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.

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

$$RCTC_{ixj}^{sd} = \text{diag}(SHIN_S(1:i;d)) * CTC_{ixj}^N \quad \forall d = 1, \dots, 27 \quad (30)$$

$$\forall s = 1, \dots, 28$$

O que vai gerar, novamente, 756 matrizes de dimensões 68x68 representando os coeficientes de impostos indiretos regionais para cada par de regiões sxd .

O coeficiente regional dos impostos indiretos sobre o investimento:

$$RCTI_{ix1}^{sd} = \text{diag}(SHIN_S(1:i;d)) * CTI_{ix1}^N \quad \forall d = 1, \dots, 27 \quad (31)$$

$$\forall s = 1, \dots, 28$$

No caso do coeficiente regional de impostos sobre o investimento, são construídos 756 vetores de dimensões 68x1 representando a proporção paga em impostos na aquisição dos produtos para investimento em cada par de regiões sxd . O mesmo vale para o coeficiente regional de impostos sobre o consumo das famílias, representado pela equação:

$$RCTCF_{ix1}^{sd} = \text{diag}(SHIN_S(1:i;d)) * CTCF_{ix1}^N \quad \forall d = 1, \dots, 27 \quad (32)$$

$$\forall s = 1, \dots, 28$$

A transformação dos coeficientes regionais em fluxos monetários entre as regiões é feita multiplicando estes coeficientes pelos valores regionais, arrolados na seção 3.1 (“Base de Dados”). No caso do consumo intermediário para cada par de regiões sxd :

$$RC_{ij}^{sd} = RCC_{ij}^{sd} * diag(RCT_{1xj}^d) \quad \forall d = 1, \dots, 27 \quad (33)$$

$$\forall s = 1, \dots, 28$$

Em que RC_{ij}^{sd} é o consumo intermediário regional para cada par de regiões sxd 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:

$$RINV_{ix1}^{sd} = RCIN_{ix1}^{sd} * RINVT_{1x1}^d \quad \forall d = 1, \dots, 27 \quad (34)$$

$$\forall s = 1, \dots, 28$$

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

Para o consumo das famílias:

$$RCF_{ix1}^{sd} = RCCF_{ix1}^{sd} * RCFT_{1x1}^d \quad \forall d = 1, \dots, 27 \quad (35)$$

$$\forall s = 1, \dots, 28$$

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

Para os gastos do governo:

$$RGG_{ix1}^{sd} = RCGG_{ix1}^{sd} * RGGT_{1x1}^d \quad \forall d = 1, \dots, 27 \quad (36)$$

$$\forall s = 1, \dots, 28$$

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

As exportações para o exterior já 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:

$$RTC_{ixj}^{sd} = RCTC_{ixj}^{sd} * diag(RCT_{1xj}^d) \quad \forall d = 1, \dots, 27 \quad (37)$$

$$\forall s = 1, \dots, 28$$

Para os impostos que incidem sobre a demanda por investimento:

$$RTI_{ix1}^{sd} = RCTI_{ix1}^{sd} * RINVT_{1x1}^d \quad \forall d = 1, \dots, 27 \quad (38)$$

$$\forall s = 1, \dots, 28$$

Para os impostos que incidem sobre o consumo das famílias:

$$RTCF_{ix1}^{sd} = RCTCF_{ix1}^{sd} * RCFT_{1x1}^d \quad \forall d = 1, \dots, 27 \quad (39)$$

$$\forall s = 1, \dots, 28$$

Para fechar o sistema inter-regional faltam apenas os elementos do valor adicionado regional - VA^R , que já são conhecidos. Desta forma, têm-se então todos os elementos necessários para a construção do sistema inter-regional de insumo-produto para os 26 estados brasileiros e o DF, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 : Elementos do Sistema Interestadual de Insumo-produto

	Consumo Intermediário	Demanda por Investimento	Consumo das Famílias	Export.	Consumo do Governo	Variação de Estoques	Demanda Total
Consumo Intermediário	$\begin{matrix} RC_{68 \times 68}^{RO \rightarrow RO} & \dots & RC_{68 \times 68}^{RO \rightarrow DF} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ RC_{68 \times 68}^{IMP \rightarrow RO} & \dots & RC_{68 \times 68}^{IMP \rightarrow DF} \end{matrix}$	$\begin{matrix} RINV_{68 \times 1}^{RO \rightarrow RO} & \dots & RINV_{68 \times 1}^{RO \rightarrow DF} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ RINV_{68 \times 1}^{IMP \rightarrow RO} & \dots & CR_{68 \times 1}^{IMP \rightarrow DF} \end{matrix}$	$\begin{matrix} RCF_{68 \times 1}^{RO \rightarrow RO} & \dots & RCF_{68 \times 1}^{RO \rightarrow DF} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ RCF_{68 \times 1}^{IMP \rightarrow RO} & \dots & RCF_{68 \times 1}^{IMP \rightarrow DF} \end{matrix}$	$\begin{matrix} XR_{68 \times 1}^{RO \rightarrow TP} \\ \vdots \\ XR_{68 \times 1}^{DF \rightarrow TP} \end{matrix}$	$\begin{matrix} RGG_{68 \times 1}^{RO \rightarrow RO} & \dots & RGG_{68 \times 1}^{RO \rightarrow DF} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ RGG_{68 \times 1}^{IMP \rightarrow RO} & \dots & RGG_{68 \times 1}^{IMP \rightarrow DF} \end{matrix}$	$\begin{matrix} VE_{68 \times 1}^{RO} \\ \vdots \\ VE_{68 \times 1}^{IMP} \end{matrix}$	$\begin{matrix} DT_{68 \times 1}^{RO} \\ \vdots \\ DT_{68 \times 1}^{IMP} \end{matrix}$
Impostos	$\sum_{i=1}^{68} \sum_{S=RO}^{DF} RTC_{68 \times 68}^{RO \rightarrow RO} \dots \sum_{i=1}^{68} \sum_{S=RO}^{DF} RTC_{68 \times 68}^{RO \rightarrow DF}$	$\sum_{S=RO}^{DF} RTI_{68 \times 1}^{RO \rightarrow RO} \dots \sum_{S=RO}^{DF} RTI_{68 \times 1}^{RO \rightarrow DF}$	$\sum_{S=RO}^{DF} RTCF_{68 \times 1}^{RO \rightarrow RO} \dots \sum_{S=RO}^{DF} RTCF_{68 \times 1}^{RO \rightarrow DF}$	0	0 ... 0	-	-
Valor Adicionado	$RVA_{1 \times 68}^{RO} \dots RVA_{1 \times 68}^{DF}$	-	-	-	-	-	-
Valor Bruto de produção	$VBPR_{1 \times 68}^{RO} \dots VBPR_{1 \times 68}^{DF}$	-	-	-	-	-	-

Fonte: Elaborado pelos autores.

No sistema inter-regional de insumo-produto, o valor bruto da produção regional, VBP^R , precisa ser igual à demanda total de cada região DT^R . Essa conferência pode ser feita utilizando-se a equação do valor bruto de produção regional, abaixo:

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

Em que VBP_j^R é o valor bruto de produção regional para cada setor j ; RC_{ij}^{sd} é a matriz de consumo intermediário regional; RTC_{ij}^{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 pode ser escrita como:

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

Em que DT_i^R é a demanda total regional do setor 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:

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

A próxima seção traz uma análise do sistema inter-regional estimado para o Brasil para o ano de 2011. O intuito é identificar as principais relações interestaduais, além de analisar a estrutura produtiva nacional.

4. Análise da Estrutura Produtiva

Para uma análise preliminar das relações interestaduais e da estrutura produtiva do sistema inter-regional integrado, inicialmente serão identificados os principais fluxos de

comércio interestaduais. Posteriormente serão avaliados os multiplicadores de produção e em seguida será feita uma decomposição da produção, por origem da demanda final.

4.1. Fluxos de Comércio

Após a construção das matrizes de comércio, conforme a seção 3.2, é importante analisar os fluxos comerciais entre os estados, no intuito de identificar as principais relações comerciais entre as UFs.

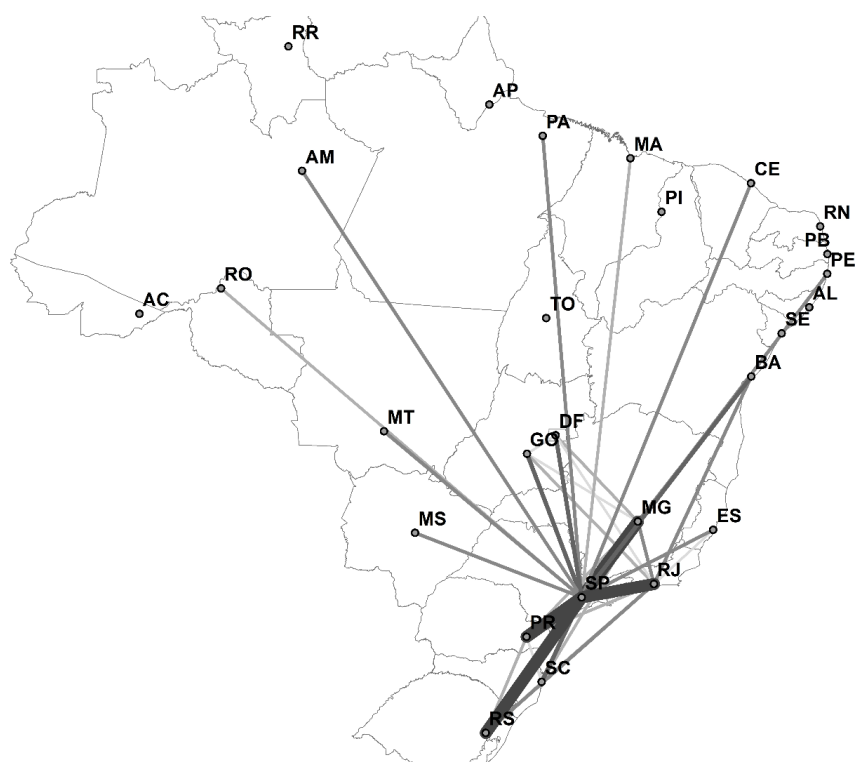
Para este procedimento, somou-se, nas matrizes de comércio *TRADE*, cada valor O-D e D-O. Por exemplo, para o caso do fluxo de comércio entre PR e SP, somou-se o fluxo do Paraná para São Paulo com o fluxo de São Paulo para o Paraná.

Foram identificados os 35¹¹ maiores fluxos comerciais entre os estados, considerando: (i) todos os 68 setores da economia; (ii) apenas os fluxos referentes ao setor agropecuário; (iii) setores da indústria.

A Figura 1 apresenta os 35 principais fluxos de comércio entre os estados brasileiros, considerando os 68 setores da economia.

¹¹ Os 35 maiores fluxos representam mais de 80% do total do fluxo de comércio nacional

Figura 1. Principais Fluxos de Comércio (Top 35): Total dos Setores



Fonte: Elaborado pelos autores

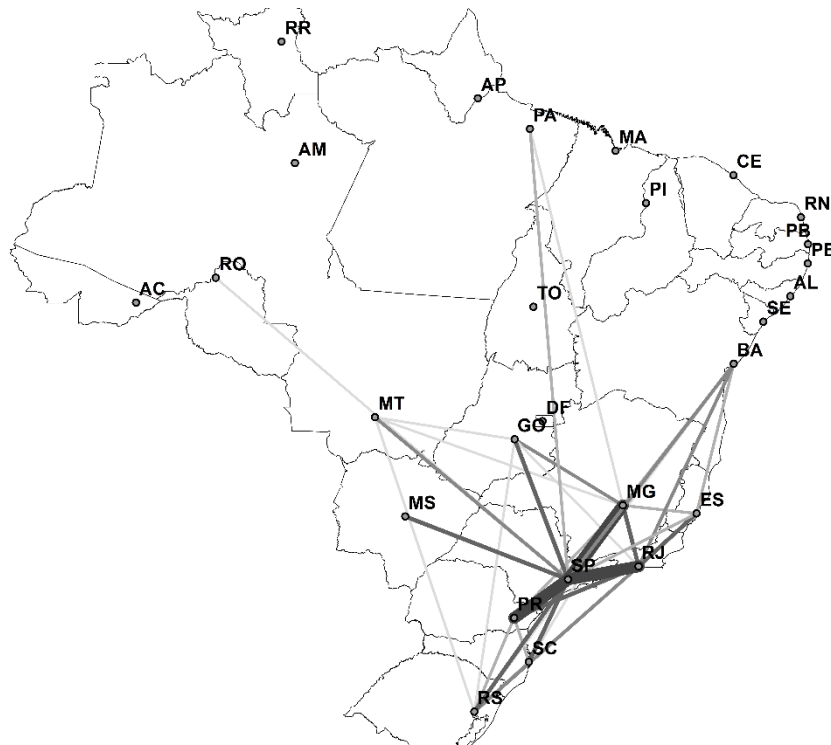
Nota-se que 18 Estados compõem os 35 maiores fluxos comerciais brasileiros, com destaque para São Paulo, que está presente em 17 dos 35 maiores fluxos. Além dos estados do Rio de Janeiro (9 fluxos), Minas Gerais (8 fluxos), Paraná (5 fluxos), Rio Grande do Sul (5 fluxos), Santa Catarina (5 fluxos).

Considerando apenas os 16 maiores fluxos, 14 deles envolvem São Paulo, evidenciando seu papel central na economia brasileira. Também se pode notar que os maiores fluxos nacionais de comércio são entre estados do Sudeste e Sul do país.

Dos critérios analisados, a produção agropecuária é aquela que apresenta maior concentração dos fluxos interestaduais. Conforme a Figura 2, dos 35 maiores fluxos de comércio envolvendo o setor agropecuário, apenas 13 Estados brasileiros estão envolvidos, com destaque para São Paulo (13 fluxos), Minas Gerais (10 fluxos), Rio de Janeiro (8 fluxos), Rio Grande do Sul (8 fluxos). A importância de São Paulo ainda é

grande no que se refere aos setores agropecuários, uma vez que está em 9 dos 12 maiores fluxos.

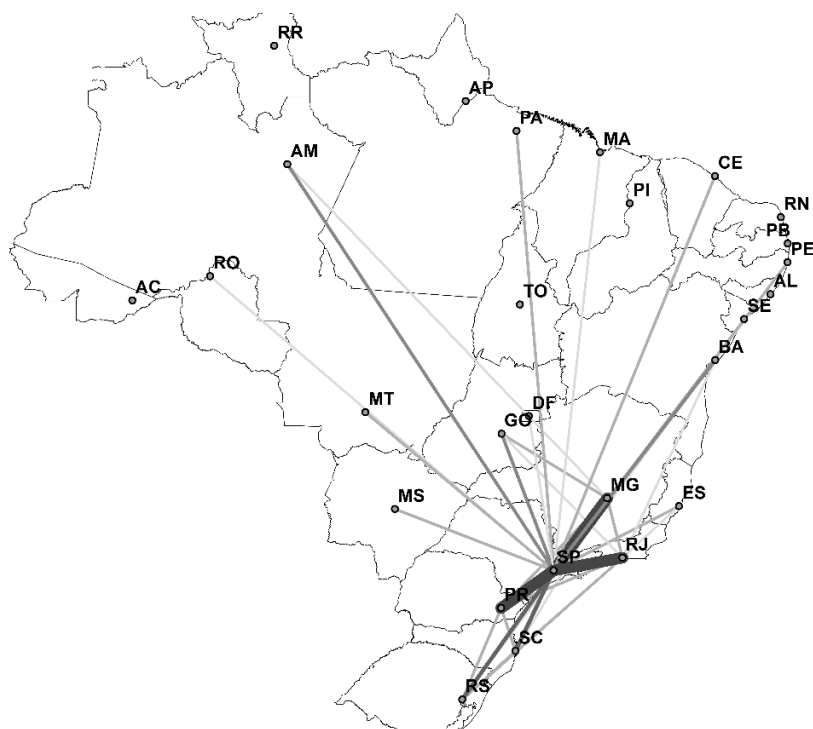
Figura 2. Principais Fluxos de Comércio (Top 35): Setor Agropecuário



Fonte: Elaborado pelos autores.

No que diz respeito à produção industrial, os fluxos de comércio têm um comportamento similar aos fluxos totais da economia. De acordo com a Figura 3, 18 Estados estão envolvidos nos 35 maiores fluxos comerciais, com destaque para São Paulo (17 fluxos), Minas Gerais (8 fluxos), Rio de Janeiro (8 fluxos) e Rio Grande do Sul (6 fluxos).

Figura 3. Principais Fluxos de Comércio (Top 35): Setor Industrial



Fonte: Elaborado pelos autores

Os fluxos de comércio entre as UFs, estimados pelo IIOAS, também foram comparados aos dados de comércio interestadual divulgados pelo Conselho Nacional de Política Fazendária – CONFAZ. Os referidos fluxos apresentaram alta correlação e pouca dispersão, principalmente no que se refere aos valores mais expressivos. Os coeficientes de correlação e os diagramas de dispersão podem ser observados no Anexo II.

Após identificar os principais fluxos comerciais entre os estados brasileiros, a próxima seção tem como objetivo analisar as características intra e interestaduais do processo produtivo em cada UF.

4.2. Multiplicadores de Produção¹²

¹² Esta discussão baseia-se em Miller e Blair (2009).

Os multiplicadores de produção revelam os impactos diretos e indiretos na produção, necessários para atender a variação em uma unidade monetária na demanda final de cada setor em cada estado. Para o cômputo dos referidos multiplicadores, é necessária a construção da matriz inversa de Leontief.

Considerando os fluxos intersetoriais e inter-regionais para duas regiões hipotéticas L e M , com dois setores i e j respectivamente, tem-se:

Z_{ij}^{LL} - fluxo monetário do setor i para o setor j da região L

Z_{ij}^{ML} - fluxo monetário do setor i da região M , para o setor j da região L

Definidos os fluxos monetários é possível montar a matriz Z :

$$Z = \begin{bmatrix} Z^{LL} & Z^{LM} \\ Z^{ML} & Z^{MM} \end{bmatrix} \quad (43)$$

Em que:

$Z^{LL} Z^{MM}$ são os fluxos monetários intrarregionais e,

$Z^{LM} Z^{ML}$ são os fluxos monetários inter-regionais.

Considerando as definições da Equação 43, o modelo inter-regional de insumo-produto pode ser escrito como:

$$X_i^L = z_{ii}^{LL} + z_{ij}^{LL} + z_{ii}^{LM} + z_{ij}^{LM} + Y_i^L \quad (44)$$

Em que: $Y_i^L = Y_i^{LL} + Y_i^{LM}$, X_i^L é o total produzido do setor i na região L , Y_i^{LL} e Y_i^{LM} são respectivamente as demandas intra e inter-regionais do setor i e Y_i^L é a demanda final total do setor i na região L .

Os coeficientes técnicos de produção podem ser definidos na forma matricial:

$$A^{LL} = Z^{LL} (\hat{X}^L)^{-1} \quad (45)$$

Da mesma forma pode-se estimar: A^{MM}, A^{LM}, A^{ML} . A partir disso, tem-se que no sistema nacional de insumo-produto:

$$(I - A)X = Y \quad (46)$$

$$X = (I - A)^{-1}Y = BY \quad (47)$$

Em que Y é a demanda final e B a inversa de Leontief. Diante do exposto, o modelo convencional de insumo-produto, descrito pelas Equações 46 e 47, pode ser utilizado em um sistema inter-regional como:

$$X = \begin{bmatrix} X^L \\ \vdots \\ X^M \end{bmatrix}; A = \begin{bmatrix} A^{LL} & A^{LM} \\ A^{ML} & A^{MM} \end{bmatrix}; Y = \begin{bmatrix} Y^L \\ \vdots \\ Y^M \end{bmatrix} \quad (48)$$

O efeito multiplicador da produção é então obtido pelas colunas da matriz inversa de Leontief. A Tabela 1 apresenta, para os 26 estados brasileiros e o DF, a média percentual da produção necessária para atender uma variação na demanda final, identificando a parte da produção que permanece na região (efeito intrarregional) e a que transborda para as demais regiões do sistema (efeito inter-regional).

O multiplicador de produção total considera o impacto na produção provocado pela variação na demanda final, considerando a injeção inicial de uma unidade monetária. Já o multiplicador de produção líquido, dá o efeito multiplicador descontado da injeção inicial.

Além disso, essa análise dos multiplicadores pode ajudar a compreender o grau de dependência inter-regional existente entre os estados brasileiros.

**Tabela 1: Decomposição Regional do Multiplicador de Produção Total e Líquido
(média percentual)**

Região	Multiplicador de produção total		Multiplicador de produção líquido	
	Intra	Inter	Intra	Inter
RO	69.3%	30.7%	28.3%	70.3%
AC	73.1%	26.9%	29.4%	69.1%
AM	74.8%	25.2%	39.7%	58.8%
RR	75.0%	25.0%	28.1%	70.4%
PA	72.4%	27.6%	34.5%	64.0%
AP	71.7%	28.3%	28.7%	69.8%
TO	69.4%	30.6%	28.4%	70.1%
MA	70.9%	29.1%	33.4%	65.2%
PI	71.8%	28.2%	31.9%	66.6%
CE	75.9%	24.1%	43.0%	55.5%
RN	75.1%	24.9%	38.5%	60.0%
PB	71.3%	28.7%	31.0%	67.5%
PE	75.2%	24.8%	43.0%	55.5%
AL	74.7%	25.3%	34.8%	63.8%
SE	73.6%	26.4%	35.6%	63.0%
BA	76.2%	23.8%	44.7%	53.8%
MG	75.4%	24.6%	42.9%	55.7%
ES	72.6%	27.4%	35.9%	62.6%
RJ	78.3%	21.7%	49.8%	48.8%
SP	82.3%	17.7%	60.8%	37.7%
PR	74.0%	26.0%	40.7%	57.8%
SC	74.2%	25.8%	40.3%	58.3%
RS	76.7%	23.3%	47.9%	50.6%
MS	70.3%	29.7%	33.1%	65.4%
MT	71.5%	28.5%	35.2%	63.3%
GO	71.1%	28.9%	33.0%	65.5%
DF	71.8%	28.2%	32.3%	66.2%

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir da Tabela 1 pode-se identificar que São Paulo e Rio de Janeiro são os estados mais autossuficientes do Brasil, com respectivamente 82% e 78% do efeito multiplicador da produção total, e cerca de 50% e 60% do efeito líquido permanecendo dentro do estado. Já os estados de Roraima e Tocantins são os que apresentam os níveis

depende da demanda gerada por ela mesma e da demanda gerada por outras UFs e pelo exterior.

A Tabela 2 apresenta a média percentual da decomposição da produção de cada estado de acordo com a demanda das 27 UFs brasileiras e do Resto do Mundo (RM). Essa análise permite identificar o quanto da produção de cada estado é gerado para atender a demanda final do próprio estado, e o quanto é gerado para atender a demanda dos outros estados e do RM.

Tabela 2. Decomposição da Produção Regional baseada na Origem da Demanda Final (%)

ESTADO	ORIGEM DA DEMANDA FINAL																												
	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	MS	MT	GO	DF	RM	
PRODUTO TOTAL	RO	57,3	0,5	4,2	0,1	0,6	0,1	0,1	0,3	0,1	0,7	0,2	0,2	0,7	0,2	0,2	1,0	2,4	0,5	2,7	12,9	1,8	1,1	2,8	0,3	0,8	0,9	1,0	6,3
	AC	1,0	68,5	3,6	0,1	0,5	0,1	0,1	0,3	0,1	0,6	0,2	0,2	0,5	0,2	0,1	0,9	1,6	0,4	2,3	7,9	1,3	0,8	2,0	0,2	0,5	0,9	1,7	3,6
	AM	1,2	0,4	37,9	0,4	2,6	0,3	0,3	1,0	0,4	1,5	0,6	0,6	1,9	0,4	0,4	2,8	3,4	1,0	3,8	15,7	2,2	1,8	2,9	0,5	1,1	1,9	2,4	10,7
	RR	0,2	0,1	8,5	76,3	0,4	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,5	0,7	0,2	1,2	4,1	0,6	0,4	1,3	0,1	0,2	0,4	1,0	2,4
	PA	0,2	0,1	1,0	0,0	45,4	0,1	0,3	0,4	0,3	0,9	0,3	0,3	0,8	0,2	0,2	0,8	1,7	0,4	2,0	8,8	1,4	0,8	1,9	0,2	0,3	0,8	1,1	29,3
	AP	0,1	0,1	1,5	0,0	0,7	67,6	0,1	0,3	0,2	0,6	0,2	0,2	0,5	0,1	0,1	1,0	1,3	0,3	1,6	6,3	1,0	0,6	1,7	0,2	0,2	0,6	0,9	12,0
	TO	0,2	0,1	1,1	0,0	1,6	0,1	53,3	1,3	0,4	1,1	0,3	0,3	1,0	0,2	0,2	2,3	2,4	0,6	3,4	12,0	1,6	1,1	2,2	0,3	0,4	1,5	3,5	7,4
	MA	0,2	0,1	1,2	0,0	2,5	0,1	0,5	54,7	0,9	1,4	0,4	0,4	1,0	0,2	0,2	1,5	1,8	0,5	2,4	8,9	1,3	0,9	1,9	0,2	0,3	0,9	1,3	14,2
	PI	0,2	0,1	1,1	0,0	1,5	0,1	0,2	1,5	63,6	1,9	0,6	0,4	1,2	0,3	0,3	2,2	1,9	0,6	2,7	7,8	1,1	0,8	1,7	0,2	0,3	0,8	1,7	5,4
	CE	0,2	0,1	1,1	0,1	1,4	0,1	0,2	1,4	0,9	63,9	0,9	1,0	3,1	0,3	0,2	2,6	2,0	0,4	1,6	7,7	1,1	0,5	1,3	0,2	0,3	0,9	1,6	5,0
	RN	0,2	0,1	1,2	0,1	0,9	0,1	0,1	0,7	0,4	3,5	59,8	3,5	4,8	0,3	0,3	2,4	1,4	0,5	2,4	7,3	0,8	0,7	1,7	0,1	0,2	0,5	1,2	5,0
	PB	0,2	0,1	0,8	0,0	0,9	0,1	0,2	0,6	0,3	1,6	2,5	62,1	5,6	0,9	0,4	2,4	1,8	0,6	2,3	7,3	1,0	0,7	1,4	0,2	0,3	0,7	1,1	3,9
	PE	0,2	0,1	0,9	0,0	0,9	0,1	0,2	0,9	0,6	1,7	1,6	2,7	61,8	1,2	0,6	3,8	1,8	0,4	1,8	7,6	0,9	0,5	1,3	0,2	0,3	0,8	1,7	5,5
	AL	0,2	0,1	1,1	0,0	0,8	0,1	0,2	0,6	0,3	1,2	0,7	1,0	3,8	53,9	0,9	4,2	2,2	0,5	1,9	7,7	0,9	0,6	1,5	0,2	0,3	1,0	1,6	12,4
	SE	0,3	0,1	1,1	0,1	1,1	0,1	0,2	0,7	0,3	1,3	0,6	0,7	2,3	0,9	55,6	4,0	2,4	0,8	2,9	9,9	1,3	1,0	2,1	0,3	0,4	1,0	1,8	6,6
	BA	0,2	0,1	0,6	0,0	0,7	0,1	0,2	0,4	0,4	1,2	0,4	0,4	1,6	0,5	0,8	50,3	3,2	1,4	3,1	10,7	1,4	1,1	2,3	0,4	0,6	1,5	3,0	13,5
	MG	0,3	0,1	0,8	0,1	0,8	0,1	0,2	0,4	0,2	0,8	0,3	0,3	0,9	0,3	0,3	1,5	47,1	0,8	3,5	13,9	1,9	1,4	1,8	0,4	0,6	2,3	1,7	17,4
	ES	0,2	0,1	0,6	0,0	0,8	0,1	0,1	0,5	0,3	0,6	0,2	0,3	0,8	0,2	0,2	2,5	3,7	35,5	6,2	10,9	1,6	1,2	1,8	0,4	0,4	1,1	1,3	28,3
	RJ	0,2	0,1	0,6	0,0	0,5	0,1	0,2	0,3	0,2	0,6	0,3	0,3	0,7	0,2	0,2	1,6	4,4	0,9	45,8	17,0	2,5	1,9	2,7	0,5	0,6	1,4	1,6	14,7
	SP	0,4	0,1	0,9	0,1	0,9	0,1	0,3	0,5	0,3	0,9	0,4	0,4	1,1	0,3	0,3	2,1	5,3	0,9	5,9	52,8	4,7	2,4	3,5	0,9	0,8	1,3	1,0	11,4
	PR	0,3	0,1	0,6	0,1	0,6	0,1	0,1	0,3	0,2	0,6	0,2	0,2	0,7	0,2	0,2	1,3	2,8	0,7	4,1	22,7	41,9	3,4	2,8	0,6	0,5	1,1	1,4	12,2
	SC	0,2	0,1	0,6	0,0	0,5	0,1	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2	1,3	2,8	0,5	2,9	17,3	4,3	47,6	5,2	0,4	0,5	1,1	1,3	10,9
	RS	0,3	0,1	0,8	0,1	0,8	0,1	0,2	0,6	0,3	0,7	0,3	0,3	0,8	0,2	0,2	1,6	2,8	0,7	3,6	14,4	2,8	2,6	49,7	0,5	0,6	1,2	1,5	12,4
	MS	0,3	0,1	0,9	0,1	0,7	0,1	0,1	0,4	0,2	0,6	0,2	0,2	0,7	0,2	0,2	1,3	2,6	0,6	3,7	19,2	2,5	1,7	2,7	43,2	0,6	1,4	1,5	14,0
	MT	0,7	0,2	1,6	0,1	0,9	0,1	0,2	0,5	0,2	0,9	0,3	0,3	0,9	0,2	0,2	1,9	3,0	0,6	3,9	13,0	1,9	1,5	2,7	0,5	36,3	1,5	1,7	24,3
	GO	0,3	0,1	1,0	0,1	1,0	0,1	0,3	0,6	0,2	0,8	0,3	0,3	0,9	0,2	0,2	1,3	4,5	0,8	3,7	16,2	1,4	1,3	2,1	0,4	0,6	46,3	4,7	10,1
	DF	0,3	0,1	0,8	0,0	0,9	0,1	0,3	0,5	0,3	1,0	0,3	0,3	1,0	0,2	0,2	1,1	3,0	0,8	2,3	9,0	1,2	1,1	2,4	0,3	0,6	3,4	66,2	2,3

Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com a Tabela 2, os estados brasileiros que possuem a maior parte de sua produção vinculada à demanda final interna são Roraima e Acre, com respectivamente 76,3% e 68,5% de sua produção vinculada à sua própria demanda final. Isso pode ocorrer pelo fato dos referidos estados estarem distantes dos grandes centros produtivos do país na região sudeste, o que dificulta o comércio de bens com menor valor agregado. Também pelos referidos estados apresentarem um parque industrial ainda em formação, voltado principalmente ao abastecimento interno.

Já os estados com maior percentual da produção vinculada à demanda final de outros estados são Amazonas, Espírito Santo e Mato Grosso.

O estado do Amazonas principalmente devido à zona franca de Manaus e da indústria petroquímica, o Mato Grosso por conta da produção agropecuária para exportação e o Espírito Santo, em grande parte, devido à indústria de petróleo, minérios e celulose. Além disso, o estado também possui uma intensa atividade portuária, que também o faz apresentar segundo maior percentual da produção ligada à exportação para o restante do mundo, entre todos os estados brasileiros.

5. Conclusão

O objetivo principal desse artigo foi apresentar de forma detalhada o processo de construção de um sistema inter-regional para os 27 estados brasileiros em condições de informação limitada, utilizando o método IIOAS. Também foi feita uma análise bastante preliminar das relações interestaduais e da estrutura produtiva brasileira.

Os estados da região Sudeste, a mais rica do país, mostraram-se os mais expressivos, no que diz respeito aos fluxos de comércio. Já os estados do Norte e do Nordeste, historicamente mais pobres, apresentaram menor representatividade.

Em termos gerais, baseando-se no exercício inicial aqui realizado, pode-se concluir que o IIOAS foi capaz de captar algumas diferenças e similaridades estruturais existentes entre as economias dos estados brasileiros. No entanto, mais aplicações do sistema podem ser realizadas no intuito de verificar a consistência dos resultados.

Referência Bibliográficas

- CHENERY, H. B. Interregional and International Input-Output Analysis. In: T. Barna (Ed.). **The Structure Interdependence of the Economy**. New York: Wiley, p. 341-356, 1956.
- DIXON, P. B.; RIMMER, M. T. **Disaggregation of Results from a Detailed General Equilibrium Model of de US to the State Level**. General Working Paper n. 145. Centre of Policy Studies, April, 2004.
- DOMINGUES, E. P.; HADDAD, E. A. Matriz Inter-regional de Insumo-produto Minas Gerais/Resto do Brasil: Estimaco e Extenso para Exportaces. In: **X Seminrio sobre a Economia Mineira**, 2002, Diamantina. Anais do X Seminrio sobre a Economia Mineira, 2002.
- FLEGG, A. T.; MASTONARDI, L. J.; ROMERO, C. A. Evaluating the FLQ and AFLQ formulae for estimating regional input coefficients: empirical evidence for the province of Crdoba, Argentina. **Economic Systems Research**. v. 18, n. 1, 21-37, 2016.
- GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimaco da Matriz Insumo-Produto a partir de dados preliminares das Contas Nacionais. **Economia Aplicada**. v. 9. n. 2. Abril-Junho. p. 277-299, 2005.
- GUILHOTO, J. J. M., AZZONI, C. R.; ICHIHARA, S. M.; KADOTA, D. K; HADDAD, E. A. **Matriz de Insumo-Produto do Nordeste e Estados: Metodologia e Resultados**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010.
- GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimaco da Matriz Insumo-Produto utilizando dados preliminares das Contas Nacionais: Aplicaco e Anlise de Indicadores Econmicos para o Brasil em 2005. **Economia & Tecnologia**. UFPR/TECPAR. Ano 6, v. 23, Out./Dez., 2010.
- HADDAD, E. A. Trade and Interdependence in Lebanon: An Interregional Input-Output Perspective. **Journal of Development and Economic Policies**, v. 16, p. 5-45, 2014.
- HADDAD, E. A.; LAHR, M.; ELSHAHAWANY, D.; VASSALLO, M. Regional Analysis of Domestic Integration in Egypt: An Interregional CGE Approach. **Journal of Economic Structures**, v. 5, p. 1-33, 2016.

HADDAD, E. A.; FARIA, W. R.; GALVIS-APONTE, L. A.; HAHN-DE-CASTRO, L. W. Interregional Input-Output Matriz for Colombia, 2012. **Borradores de Economia**, n. 923, Banco de La Republica, Bogotá, 2016.

HADDAD, E. A.; SILVA, V.; PORSSE, A. A.; DENTINHO, T. P. 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, 2015.

HADDAD, E. A.; AIT-ALI, A.; EL-HATTAB, F.. A Practitioner's Guide for Building the Interregional Input-Output System for Morocco, 2013. **OCP Policy Center Research Paper**, 2017.

HEWINGS, G. J. D.; HULU, E. The Development and Use of Interregional Input-Output Models for Indonesia Under Conditions of Limited Information. **Urban & Regional Development Studies**. v. 5, n. 2, p. 135-153, 1993.

ICHIHARA, S. M.; GUILHOTO, J. J. M. Geoprocessing and Estimation of Interregional Input-Output Systems an Application to the State of São Paulo in Brazil. In: **European Regional Science Association**, 2008, Liverpool. European Regional Science Association, 2008.

ISARD, W. Inter-regional and regional input-output analysis: a model of a space-economy. **The Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v. 33, n. 4, p. 319-328, Nov, 1951.

ISARD, W.; AZIS, I. J.; DRENNAN, M. P.; MILLER, R. E.; SALTZMAN, S.; THORBECKE, E. **Methods of Regional and Inter-regional Analysis**. Aldershot: Ashgate Publishing, 1998.

LEONTIEF, W, HOLLIS, B; CHENERY, P; CLARK, P; DUESENBERY, J; FERGUSON, A; GROSSE, R; HLZMAN, M; ISARD, W; KISTIN, H. **Studies in the Structure of the American Economy**. White Plains, NY: International Arts and Science Press, 1953.

MCDUGALL, R. **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. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Prentice Hall Inc., New Jersey. 2009.

MONTOYA, M. A. **Análise insumo-produto internacional no Mercosul: desenvolvimento econômico regional e interdependência estrutural**. Passo Fundo - RS: EDIUPF, v. 1, 1999.

- MOSES, L. N. The Stability of Interregional Trading Patterns and Input-Output Analysis. **American Economic Review**. v. 45, n. 5, 1955.
- PORSSE, A. A.; HADDAD, E. A.; PONTUAL, E. Estimando uma Matriz de Insumo-Produto Inter-regional Rio Grande do Sul-Restante do Brasil. In: **VI Encontro de Economia Região Sul**, 2003, Curitiba. Anpec-Sul, 2003.
- RIDDINGTON, G.; GIBSON, H.; ANDERSON, J. Comparison of Gravity Model, Survey and Location Quotient-based Local Area Tables and Multipliers. **Regional Studies**. v. 40.9, p. 1069-1081, December 2006.
- ROUND, J. I. Nonsurvey Techniques: A Critical Review of the Theory and the Evidence. **International Regional Science Review**. v. 8, 3 p. 189-212, December, 1983.
- TOBBEN, J.; KRONENBERG, T. Construction of Multi-Regional Input-Output Tables Using the CHARM Method. **Economic Systems Research**. v. 27, n. 4, p. 487-507, 2015.
- ZHANG, Z.; SHI, M.; ZHAO, Z. The Compilation of China's Interregional Input-Output Model 2002. **Economic Systems Research**. v. 27; n.2, p. 238-256, 2015.

ANEXO I

LISTA DE SETORES

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita | 35 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores |
| 2 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária | 36 Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas |
| 3 Produção florestal; pesca e aquicultura | 37 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos |
| 4 Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos | 38 Energia elétrica, gás natural e outras utilidades |
| 5 Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio | 39 Água, esgoto e gestão de resíduos |
| 6 Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração | 40 Construção |
| 7 Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos | 41 Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas |
| 8 Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca | 42 Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores |
| 9 Fabricação e refino de açúcar | 43 Transporte terrestre |
| 10 Outros produtos alimentares | 44 Transporte aquaviário |
| 11 Fabricação de bebidas | 45 Transporte aéreo |
| 12 Fabricação de produtos do fumo | 46 Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio |
| 13 Fabricação de produtos têxteis | 47 Alojamento |
| 14 Confecção de artefatos do vestuário e acessórios | 48 Alimentação |
| 15 Fabricação de calçados e de artefatos de couro | 49 Edição e edição integrada à impressão |
| 16 Fabricação de produtos da madeira | 50 Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem |
| 17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel | 51 Telecomunicações |
| 18 Impressão e reprodução de gravações | 52 Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação |
| 19 Refino de petróleo e coquerias | 53 Intermediação financeira, seguros e previdência complementar |
| 20 Fabricação de biocombustíveis | 54 Atividades imobiliárias |
| 21 Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros | 55 Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas |
| 22 Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos | 56 Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D |
| 23 Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal | 57 Outras atividades profissionais, científicas e técnicas |
| 24 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos | 58 Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual |
| 25 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | 59 Outras atividades administrativas e serviços complementares |
| 26 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos | 60 Atividades de vigilância, segurança e investigação |
| 27 Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura | 61 Administração pública, defesa e seguridade social |
| 28 Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais | 62 Educação pública |
| 29 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | 63 Educação privada |
| 30 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos | 64 Saúde pública |
| 31 Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos | 65 Saúde privada |
| 32 Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos | 66 Atividades artísticas, criativas e de espetáculos |
| 33 Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças | 67 Organizações associativas e outros serviços pessoais |
| 34 Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores | 68 Serviços domésticos |

ANEXO II

Comparação dos Setores Compatíveis entre A Matriz de Insumo-Produto Estimada e os Dados do CONFAZ.

Os dados do Conselho Nacional de Política Fazendária – CONFAZ registram as transações comerciais entre os estados brasileiros e estão baseados na arrecadação do Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação – ICMS.

Os dados do CONFAZ estão desagregados em 16 setores, já os dados estimados pelo IIOAS estão desagregados em 68 setores. No entanto, foram comparados apenas os setores compatíveis às duas bases de dados, ficando excluídos os dados dos setores da agricultura, indústria extrativa e serviços, que não estão disponíveis na base do CONFAZ. Para efeitos de comparação, os setores compatíveis representam 82% dos fluxos interestaduais do CONFAZ e 44,5% dos fluxos de comércio entre as UFs da matriz de insumo-produto estimada.

Para a construção dos dados referentes aos fluxos, somou-se cada valor O-D e D-O. Por exemplo, no caso do fluxo de comércio entre PR e SP somou-se o fluxo do Paraná para São Paulo com o de São Paulo para o Paraná.

A correspondência entre os setores da matriz de insumo-produto (estimados pelo método IIOAS) e do CONFAZ é apresentada no Quadro A.1.

Quadro A.1. Correspondência entre os Setores da Matriz de Insumo-produto e do CONFAZ

Setores CONFAZ	Setores da Matriz de Insumo-produto
Materiais elétricos som e imagem	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos
Material de transporte	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores
Indústria Química	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos
Produtos minerais	Refino de petróleo e coquerias Fabricação de biocombustíveis
Metais comuns	Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
Alimentos, bebidas e tabaco	Fabricação e refino de açúcar Outros produtos alimentares Fabricação de bebidas Fabricação de produtos do fumo
Materiais plásticos e borracha	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico
Produtos Têxteis	Fabricação de produtos têxteis Confecção de artefatos do vestuário e acessórios
Peles, Couros, Bolsas, Calçados e Chapéus.	Fabricação de calçados e de artefatos de couro

Fonte: Elaborado pelos autores

A Tabela A.1 apresenta os coeficientes de correlação de *Pearson* entre os fluxos de comércio interestaduais estimados pelo método IIOAS e os divulgados pelo CONFAZ. Pode-se perceber que a correlação apresentou-se bastante elevada para todos os setores avaliados.

Tabela A.1. Correlação entre as Participações O-D: Dados Estimados pelo IIOAS versus Dados Divulgados pelo CONFAZ

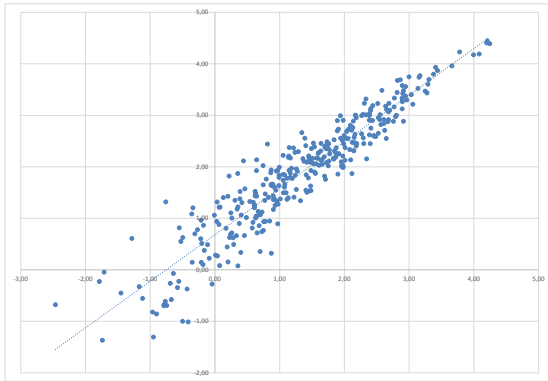
Setor	Correlação
Máquinas e Materiais Elétricos	96,31%
Material de Transporte	94,89%
Indústria Química	90,42%
Produtos Minerais	82,29%
Metais Comuns	93,57%
Alimentos, Bebidas e Tabaco	89,70%
Plásticos, Borrachas e suas obras	96,41%
Produtos Têxteis e suas obras	94,81%
Peles, Couros, Bolsas e Chapéus	85,11%
Total	96,88%

Fonte: Elaborado pelos autores

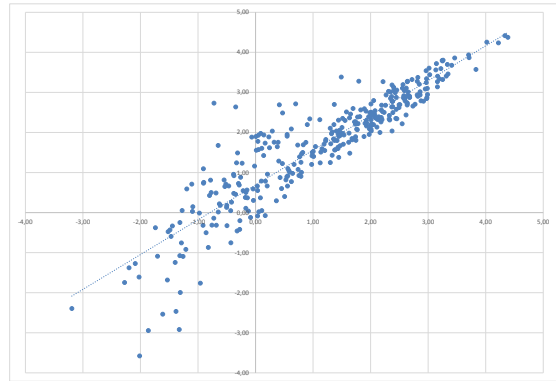
A Figura A.1 apresenta os diagramas de dispersão construídos com os (log) valores dos fluxos comerciais interestaduais, comparando os dados estimados pelo método IIOAS e os do CONFAZ.

**Figura A.1. Diagramas de Dispersão entre os Valores O-D:
IIOAS versus CONFAZ (em log)**

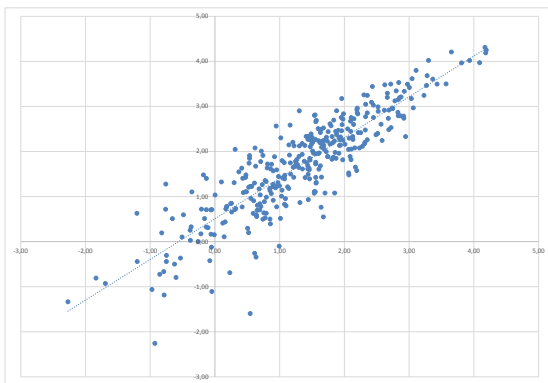
Máquinas e Materiais Elétricos



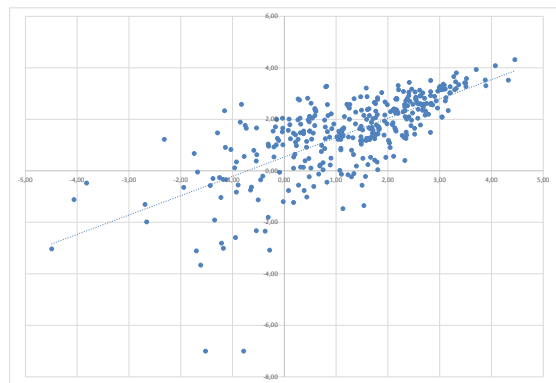
Material de Transporte



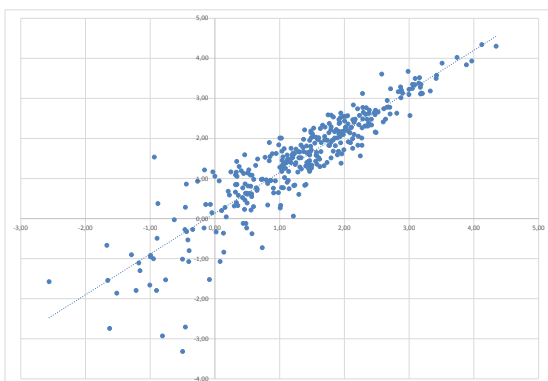
Indústria Química



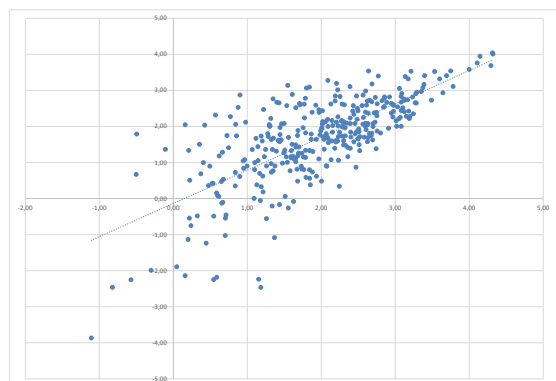
Produtos Minerais



Metais Comuns

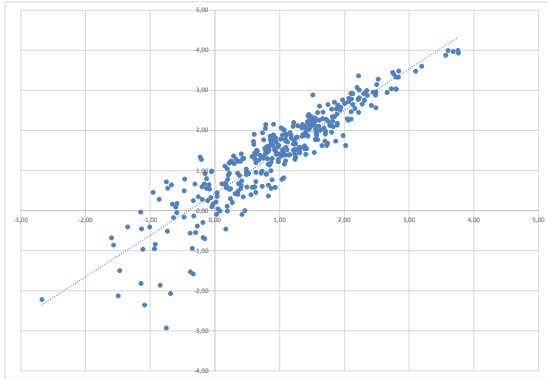


Alimentos, Bebidas e Tabaco

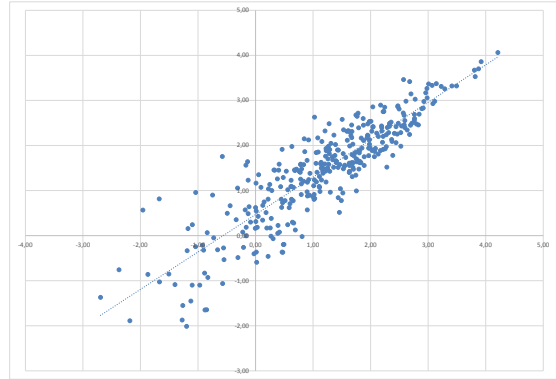


**Figura A.1. Diagramas de Dispersão entre os Valores O-D:
IIOAS versus CONFAZ (em log) – CONT.**

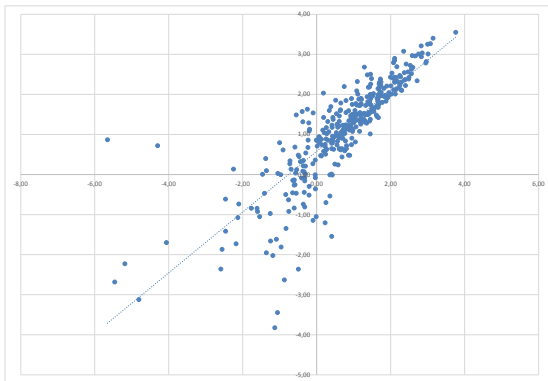
Plásticos, Borrachas e suas obras



Produtos Têxteis e suas obras



Peles, Couros, Bolsas e Chapéus



Total

