

ESTRUTURA PRODUTIVA DO RIO GRANDE DO NORTE: ESTIMATIVAS A PARTIR DE MATRIZES INSUMO-PRODUTO PARA OS ANOS DE 2010 E 2015

Rio Grande do Norte productive structure: estimates from matrices input-output for the years of 2010 and 2015

Joelson Oliveira Santos

Economista (UFRN). Mestrando em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPECO/UFRN). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Departamento de Economia. joelsonsantosrdp@hotmail.com

Josué Pedro André Costa

Economista (UFRN). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Departamento de Economia. josuepedru@gmail.com

Fabício Pitombo Leite

Economista (UFBA). Doutor em Economia. Professor adjunto da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Economia. fabricio.leite@ufba.br

Resumo: Este trabalho visa caracterizar a estrutura produtiva do estado do Rio Grande do Norte para os anos de 2010 e 2015 por meio da estimação de algumas matrizes comuns à abordagem insumo-produto. Para tanto, estima-se a matriz de consumo intermediário e, a partir disso, as matrizes de coeficientes técnicos e a inversa de Leontief. As matrizes estaduais estimadas permitiram comparações com o nível nacional e conclusões acerca das interligações entre atividades presentes no estado. Da análise empreendida verifica-se que: i) a atividade com o maior multiplicador de produção, em 2010, para o RN, é a atividade de Alimentos; ii) em 2015, pelo mesmo critério, a atividade de maior encadeamento para o estado é a Fabricação de Produtos do Fumo; iii) observa-se, em relação ao âmbito nacional, um peso desproporcional da administração pública, pelo método de extração hipotética constatou-se que essa seria a atividade-chave para o estado. Ademais, a comparação da estrutura produtiva estadual com a nacional revela o caráter pouco encadeado da indústria do RN. Logo, sugere-se que os efeitos de transbordamento do crescimento para o estado, provenientes de aumentos na demanda final nacional pelas atividades com elevadas ligações pouco afetariam a produção norte-rio-grandense.

Palavras-chave: Análise insumo-produto; estrutura produtiva; Rio Grande do Norte.

Abstract: This work aims to characterize the productive structure of the state of Rio Grande do Norte for the years 2010 and 2015 by estimating some usual tables in the input-output approach. For this, the intermediate consumption matrix is estimated, and from this, the matrices of technical coefficients and the Leontief inverse. Comparisons with national tables and conclusions about the interconnections between state activities were made possible from the state-level estimates presented here. From the analysis carried out it is verified that: i) the activity with the largest production multiplier in 2010 for RN is Food; ii) in 2015, by the same criterion, the most linked activity for the state is Tobacco Product Manufacturing; iii) it was observed, in relation to the national scope, a disproportionate weight of the public administration, by the hypothetical extraction method it was verified that this would be the key activity for the state. In addition, the comparison of the state and national productive structure reveals the loosely chained nature of the RN industry. Thus, the spillover effects of growth to the state, coming from increases in national final demand for activities with high linkages would have few effects on the potiguar production.

Keywords: Input-Output Analysis; Productive Structure; Rio Grande do Norte.

1 INTRODUÇÃO

A análise de insumo-produto visa mostrar como os setores estão relacionados entre si. De acordo com Leontief (1987, apud GUILHOTO, 2011):

A análise de insumo-produto é uma extensão prática da teoria clássica de interdependência geral que vê a economia total de uma região, país, ou mesmo do mundo todo, como um sistema simples, e parte para descrever e para interpretar a sua operação em termos de relações estruturais básicas observáveis (LEONTIEF, 1987, p. 860, apud GUILHOTO, 2011).

Tomando por base Guilhoto (2011), as relações de insumo-produto mostram que as vendas dos setores/atividades podem ser utilizadas dentro do processo produtivo ou consumidas pelos diversos componentes da demanda final (famílias, governo, investimento, exportações). Por outro lado, para produção se faz necessária a utilização de matérias-primas e mão de obra, impostos são pagos, produtos são importados e gera-se valor adicionado (pagamento de salários, remuneração do capital, e da terra agrícola).

Logo, a intuição básica sobre o funcionamento da matriz de insumo-produto passa pelo entendimento de duas óticas da circulação: as compras e as vendas. De acordo com Bêrni et al. (2011), na primeira ótica investiga-se a compra de insumos primários ou intermediários por parte dos setores/atividades. A partir dessa ótica torna-se possível o estudo da estrutura de custos de cada atividade. A segunda ótica atenta-se à venda dos produtos, isto é, se os mesmos são vendidos como insumo ou como demanda final. Assim, a primeira ótica foca na mensuração do valor adicionado, enquanto a segunda relaciona-se à ótica da despesa.

Pela ótica da despesa, a análise insumo-produto descreve o comportamento da produção em função das variações da demanda final. Pela cadeia de insumos, pode-se inferir acerca da origem das despesas de cada setor/atividade. Desse modo, por meio de matrizes insumo-produto, estimam-se as matrizes de coeficientes técnicos e a inversa de Leontief. Dessas matrizes, são derivados alguns indicadores acerca dos pesos de cada atividade na estrutura produtiva.

De posse de matrizes nacionais, a abordagem insumo-produto pode ser estendida para uma escala subnacional, seja para regiões, estados, municí-

pios etc., mediante a utilização de diversos ajustes e opções metodológicas.¹ No Brasil, alguns esforços de pesquisadores resultaram na estimação de matrizes insumo-produto para diferentes unidades da federação. No tocante a esse aspecto, destaca-se o trabalho realizado pelo Núcleo de Economia Regional e Urbana (NEREUS) da Universidade de São Paulo, cujo trabalho de referência pode ser representado por Guilhoto et al. (2010), e a metodologia desenvolvida no Grupo de Estudos de Relações Intersectoriais (GERI) da Universidade Federal da Bahia, sintetizada nos trabalhos de Leite e Pereira (2010), Ribeiro e Leite (2012) e Ribeiro, Montenegro e Pereira (2013).

No que concerne ao estado do Rio Grande do Norte, o trabalho empreendido por Leite (2016) consistiu na estimação de um esquema insumo-produto contemplando 16 atividades para o ano de 2005 e um esquema mais desagregado para o ano de 2009 contemplando 38 atividades econômicas. Apesar do esforço do autor, se faz necessária a sistematização e atualização das matrizes nacionais e estaduais.

Diante disso, o presente trabalho visa contribuir a esse arcabouço ao caracterizar a estrutura produtiva do estado do Rio Grande do Norte para os anos de 2010 e 2015, mediante a análise de insumo-produto. Portanto, o trabalho propõe-se a estudar a estrutura produtiva do estado por meio da estimativa de algumas matrizes típicas da abordagem insumo-produto. Por sua vez, dessas matrizes, são derivados alguns indicadores acerca dos pesos de cada atividade no cenário estadual. Para tanto, estima-se um esquema insumo-produto contemplando 42 atividades para os anos de 2010 e 2015.

Além desta introdução, compõem o trabalho mais quatro seções. Na segunda seção faz-se um breve panorama da economia potiguar entre os anos de 2010 e 2015. Na terceira, descreve-se o tratamento dos dados e a metodologia geral de estimação. Na quarta seção, os resultados são analisados. Inicialmente, são apresentados os quocientes locacionais, por atividades, para o estado e os multiplicadores de produção e indicadores de Rasmussen-Hirschman estaduais. Em seguida, utiliza-se o método da extração hipotética para uma mensuração alternativa do peso de cada atividade na economia potiguar. Por fim, a quinta seção destina-se às considerações finais.

¹ Vide Miller e Blair (2009).

2 PANORAMA DA ECONOMIA POTIGUAR ENTRE 2010 E 2015

O estado do Rio Grande do Norte ocupa 0,6% do território nacional possui 1,7% da população nacional e responde por apenas 0,9% da renda nacional em 2010 (IBGE, 2010). Para o mesmo ano, a renda per capita do estado corresponde a apenas 51,6% da renda per capita nacional e, pela comparação com o estado mais rico do país, São Paulo, a diferença é de aproximadamente três vezes. Por outro lado, ao tomarmos como parâmetro de comparação a taxa de analfabetismo, enquanto a média nacional é de 8,9%, a média potiguar é de 17,4%, o que revela que o estado apresenta gargalos econômicos e sociais a serem desenvolvidos.

Tomando por referência o ano de 2010, o Rio Grande do Norte apresentava um Valor Bruto de Produção (VBP) e Valor Adicionado Bruto (VAB) de, respectivamente, 55,53 bilhões e 32,15 bilhões de Reais, correspondentes a 0,84% do VBP Nacional e 0,97% do VAB nacional. Em relação ao Nordeste, no mesmo ano, o estado representava 6,66% do VBP da região e 7,01% do VAB. Em 2015, tais participações estaduais elevaram-se para 0,85% do VBP nacional e 0,99% do VAB nacional. No contexto da região Nordeste, as participações decaíram para 6,36% do VBP regional e 6,84% do VAB regional.

Do ponto de vista da participação das atividades no VBP, entre 2010 e 2015, a participação relativa da Indústria Extrativa como um todo na economia potiguar declinou de uma participação de 8,40% do VBP em 2010 para 5,51% em 2015.

Tal redução participativa também foi apontada por Leite (2016). Nesse caso, o autor assinala que entre 2005 e 2009 essa atividade declinou de uma participação de 13,87% do VBP potiguar para 7,64%.

Nesse mesmo período, 2005 e 2009, o autor expõe que a participação da Indústria de Transformação, como um todo, caiu nacionalmente de 34,72% para 30,90% do VBP, enquanto subiu de 14,22% para 14,76% no caso do VBP potiguar. Todavia, diferentemente do observado para aquele período, entre 2010 e 2015, a participação da Indústria de Transformação, como um todo, caiu nacional e estadualmente. Nesse caso, nacionalmente a Indústria de Transformação caiu de 30,25% para 27,15% do VBP, e no caso potiguar de 18,54% para 17,53% do VBP.

No tocante à Administração Pública, apesar de em ambos os casos observar-se o aumento de sua participação entre os anos de 2010 e 2015, chama atenção a disparidade entre a participação dessa atividade no VBP nacional e potiguar. Enquanto, a Administração Pública é responsável por 11,81% do VBP nacional em 2015, essa atividade na economia potiguar responde por 21,21% do VBP estadual.

Chamam a atenção ainda os aumentos de participação no VBP estadual das atividades de Comércio por Atacado e Varejo (de 11,25% em 2010 para 11,70% em 2015) e das Atividades Imobiliárias e Aluguéis (de 5,63% em 2010 para 6,39% em 2015), bem como a queda de participação da atividade de Construção Civil (de 9,80% em 2010 para 9,24% em 2015), as quais seguem a tendência nacional.

Tabela 1 – Participações das atividades no Valor Bruto de Produção para o Brasil e Rio Grande do Norte nos anos de 2010 e 2015

| Atividade | 2010 | | 2015 | |
|--|-------|--------|-------|-------|
| | BR | RN | BR | RN |
| 1 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita | 2,56% | 1,08% | 3,02% | 0,84% |
| 2 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária | 1,26% | 1,07% | 1,34% | 1,05% |
| 3 Produção florestal; pesca e aquicultura | 0,31% | 0,87% | 0,32% | 0,95% |
| 4 Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos | 0,22% | 2,82% | 0,19% | 1,33% |
| 5 Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio extrativa | 1,78% | 5,54% | 1,68% | 4,12% |
| 6 Extração mineral | 1,01% | 0,04% | 0,67% | 0,06% |
| 7 Alimentos | 5,09% | 4,96% | 5,44% | 4,49% |
| 8 Fabricação de bebidas | 0,80% | 0,94% | 0,75% | 1,16% |
| 9 Fabricação de produtos do fumo | 0,20% | 0,001% | 0,15% | 0,03% |
| 10 Fabricação de produtos têxteis | 0,61% | 2,48% | 0,45% | 1,61% |

| Atividade | 2010 | | 2015 | | |
|-----------|--|--------|--------|--------|--------|
| | BR | RN | BR | RN | |
| 11 | Confeção de artefatos do vestuário e acessórios | 0,73% | 2,29% | 0,60% | 1,79% |
| 12 | Fabricação de calçados e de artefatos de couro | 0,44% | 0,01% | 0,39% | 0,01% |
| 13 | Fabricação de produtos de madeira | 0,32% | 0,03% | 0,26% | 0,03% |
| 14 | Fabricação de celulose, papel e produtos de papel elastômeros | 0,85% | 0,06% | 0,79% | 0,08% |
| 15 | Impressão e reprodução de gravações | 0,26% | 0,13% | 0,19% | 0,13% |
| 16 | Refino de petróleo e coqueiras e fabricação de biocombustíveis | 3,81% | 4,23% | 4,07% | 4,53% |
| 17 | Fabricação de produtos químicos em geral | 2,46% | 0,43% | 2,55% | 0,34% |
| 18 | Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos | 0,62% | 0,003% | 0,57% | 0,002% |
| 19 | Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | 1,10% | 0,73% | 0,99% | 0,54% |
| 20 | Fabricação de produtos de minerais não-metálicos | 0,97% | 1,19% | 0,88% | 1,26% |
| 21 | Siderurgia e metalurgia | 1,96% | 0,01% | 1,55% | 0,01% |
| 22 | Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | 1,15% | 0,30% | 0,89% | 0,13% |
| 23 | Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos | 0,98% | 0,02% | 0,83% | 0,004% |
| 24 | Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos | 0,89% | 0,01% | 0,70% | 0,01% |
| 25 | Fabricação de máquinas e equipamentos | 1,49% | 0,12% | 1,18% | 0,09% |
| 26 | Fabricação de automóveis e autopeças | 3,60% | 0,05% | 2,12% | 0,03% |
| 27 | Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores | 0,50% | 0,01% | 0,50% | 0,002% |
| 28 | Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas | 0,77% | 0,42% | 0,69% | 0,25% |
| 29 | Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos | 0,64% | 0,09% | 0,61% | 1,00% |
| 30 | Serviços de utilidade pública | 2,97% | 3,08% | 3,16% | 4,08% |
| 31 | Construção | 6,78% | 9,80% | 6,18% | 9,24% |
| 32 | Comércio por atacado e varejo | 9,80% | 11,25% | 10,76% | 11,70% |
| 33 | Transporte, armazenamento e correios | 4,78% | 3,21% | 4,94% | 2,95% |
| 34 | Alojamento e alimentação | 2,13% | 2,59% | 2,42% | 3,95% |
| 35 | Serviços de comunicação e informação | 3,81% | 1,74% | 3,43% | 1,12% |
| 36 | Intermediação financeira, seguros e previdência complementar | 5,50% | 2,14% | 5,62% | 2,73% |
| 37 | Atividades imobiliárias | 4,49% | 5,63% | 5,34% | 6,39% |
| 38 | Serviços prestados a empresas | 5,90% | 4,25% | 6,33% | 4,77% |
| 39 | Administração, educação e saúde pública | 11,32% | 20,61% | 11,81% | 21,21% |
| 40 | Educação e saúde privadas | 2,60% | 2,62% | 3,26% | 3,46% |
| 41 | Outros serviços pessoais | 1,93% | 2,27% | 1,76% | 1,82% |
| 42 | Serviços domésticos | 0,61% | 0,84% | 0,61% | 0,70% |

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

3 TRATAMENTO DOS DADOS E METODOLOGIA

Os dados utilizados na estimação da matriz po-tiguar são provenientes de resultados de diferentes pesquisas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No que concerne ao método de estimação, esse parte da metodologia utilizada em Leite (2016) com algumas tentativas de aperfeiçoamento.

Para a confecção das matrizes nacionais, utilizadas como referência, para 2010 e 2015 – que constam em IBGE (2016, 2018a) – utiliza-se as Tabelas de Recursos e Usos (TRU), a preços básicos. As TRU, a partir de 2010, são divulgadas para 68 atividades econômicas e 128 produtos. São utilizados também os dados das Matrizes Insumo-Produto (MIP) Nacionais (2015 é a estimativa mais recente disponível), que também são parte integrante do Sistema de Contas Nacionais. As matrizes de 2010 e 2015, seguindo o nível de desagregação adotado para as TRU e agregando todas as atividades de co-

mércio por atacado e varejo apresentam uma lista de 127 produtos e 67 atividades econômicas.

No tocante a uma primeira aproximação à realidade estadual, uma das fontes de dados imprescindíveis consiste nas Contas Regionais do Brasil (IBGE, 2018b), que apresenta uma abertura para 18 atividades econômicas, a serem compatibilizadas com as matrizes nacionais de 2010 e 2015, com 67 atividades. As Contas Regionais permitem acesso aos dados de valor bruto de produção, bem como do consumo intermediário dos estados brasileiros.

Para uma segunda aproximação da realidade potiguar, utiliza-se a Pesquisa Industrial Anual (IBGE, 2012, 2017). A partir dela obtêm-se dados estaduais desagregados para empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas, possibilitando alguma abertura para a Indústria Extrativa e para a Indústria de Transformação, completamente agregadas nos dados das Contas Regionais.

Guilhoto (2011) assinala que para a construção de uma matriz regional alguns aspectos devem ser considerados. Os principais dizem respeito à atualização dos valores e à regionalização dos coeficientes, se o trabalho partir de uma matriz nacional. Uma vez que não há dados primários disponíveis para todos os coeficientes de uma matriz em termos regionais, a atualização e regionalização desses coeficientes não são possíveis através de uma mesma fonte de dados censitários. Portanto, se faz necessário estimar os coeficientes de interesse a partir de algum método.

Nesse caso, no que concerne à regionalização e atualização dos coeficientes técnicos para a matriz insumo-produto norte rio-grandense, optou-se pela utilização do método RAS.² Os coeficientes locais de concentração relativa da produção na unidade subnacional, que descrevem a concentração relativa da produção estadual, também foram utilizados para apoiar a estimação. Assim, utilizou-se como método de estimação uma combinação de quocientes locais simples e regionalização das matrizes via RAS.

Como a regionalização via RAS é um método de estimação não censitário, para uma aproximação à realidade do estado foram utilizados conjuntos de dados provenientes das Contas Regionais e da Pesquisa Industrial Anual.

2 Para uma descrição do método RAS tradicional vide Miller e Blair (2009 p. 313-338) e Bêmi et al. (2011). No contexto da regionalização de matrizes, vide Miller e Blair (2009, p. 360-363). Para uma apresentação mais completa das origens e aplicações do método, ver Lahr e De Mesnard (2004).

No caso específico do Rio Grande do Norte para 2010 e 2015, mesmos anos das MIPs nacionais disponibilizadas pelo IBGE e, por isso, tomados para a regionalização, a abertura máxima para 42 atividades foi possível por não haver desidentificação em atividades relevantes. À exceção de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos para ambos os anos e Fabricação de Produtos do Fumo para 2010 e da Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte para 2015, com somente duas empresas respondentes e apresentando uma participação muito pequena na produção estadual,³ as informações das empresas da Indústria Extrativa permitiram uma desagregação para 3 atividades, uma a menos que o disponível para a MIP nacional, e, para a Indústria de Transformação, a desagregação possível foi de 23 atividades, 7 a menos na comparação com as MIP. Para as atividades restantes, ao mantermos o nível de agregação das Contas Regionais, ficamos com 17 atividades a menos que a MIP, resultando em uma abertura para 42 atividades, ao invés das 67 possíveis no plano nacional.⁴

Assim, conforme aponta Leite (2016, p. 137), a estimação de uma matriz insumo-produto para o estado Rio Grande do Norte passa “pela integração entre os dados nacionais para as MIP e as Contas Regionais para o estado, essas últimas acrescidas da abertura propiciada pela Pesquisa Industrial Anual”.

Tal como o autor, do ponto de vista da organização das matrizes nacionais, segue-se a prática do IBGE. Convém denotar, a título de padronização do que se segue, que utiliza-se subscritos BR para destacar as matrizes nacionais em contraposição às estaduais, as quais levarão subscritos RN. Ademais, vale ressaltar que trabalha-se com todos os dados a preços básicos, isto é, excluídos margens de comércio e transportes e impostos líquidos de subsídios.

Ao tomarmos uma matriz de produção nacional, V_{BR} , atividade por produto, há duas formas de obter os totais produzidos, de acordo com essas duas formas de classificação. Podemos obter um vetor⁵ de produção total por atividade econômica, g_{BR} , a partir da operação $V_{BR} \cdot i$, com i sendo defini-

3 Apurada por resíduo entre o total da Indústria de Transformação e a soma de todas as outras atividades que a compõem. Utiliza-se, nesse caso, a proporção nacional entre as atividades para chegarmos às participações estaduais.

4 Vide Apêndice.

5 Tal como em Leite (2016), todos os vetores serão definidos como vetores-coluna, de modo que acrescentaremos o símbolo de transposição (‘) caso queiramos representar um vetor-linha e circunflexos para expressar vetores diagonalizados.

do como um vetor-soma (cujos todos os elementos são iguais à unidade). Isto é, basta somarmos todas as colunas, ao longo de cada linha da matriz V_{BR} .

Similarmente, o total da produção em termos de produtos, q_{BR} , é obtido somando-se todas as linhas, ao longo de cada coluna da matriz V_{BR} :

$$q_{BR} = (i'V_{BR})' \quad (1)$$

Diante de tais informações, podemos obter uma matriz de parcela de mercado, D_{BR} , (matriz *market-share*), que expressa as proporções dos produtos gerados no âmbito de cada atividade. Instrumentalmente, a partir de D_{BR} , podemos transformar matrizes classificadas em termos de produtos para atividades. Tal matriz pode ser assim definida:

$$D_{BR} = V_{BR} \cdot \hat{q}_{BR}^{-1} \quad (2)$$

A partir de uma matriz de consumo intermediário nacional, A_{BR} , produto por atividade, é possível calcular a matriz de coeficientes técnicos nacionais, atividade por atividade:

$$A_{BR} = D_{BR} \cdot U_{BR} \cdot \hat{g}_{BR}^{-1} \quad (3)$$

Por outro lado, definimos um vetor de demanda final⁶ reclassificado por atividade como:

$$e_{BR} = D_{BR} \cdot f_{BR} \quad (4)$$

Assim, diante da matriz de coeficientes técnicos e do vetor de demanda final, o sistema de Leontief poderia ser apresentado nos seguintes termos:

$$A_{BR} \cdot g_{BR} + e_{BR} = g_{BR} \quad (5)$$

Portanto:

$$g_{BR} = (I - A_{BR})^{-1} \cdot e_{BR} \quad (6)$$

Conforme mencionado previamente, no que tange à regionalização e atualização dos coeficientes técnicos para a matriz insumo-produto potiguar, optou-se pela utilização do método RAS. No presente trabalho, opta-se por uma aplicação mais simples da técnica em que um ajuste via RAS é aplicado para uma matriz de consumo intermediário, com entradas exclusivamente não negativas.⁷

6 Obtido pela soma de todos os componentes da demanda final, $f_{BR} = F_{BR} \cdot i$.

7 Junius e Oosterhaven (2003) e Temurshoev, Miller e Bouwmeester (2013) trabalham com generalizações da técnica para o caso em que há tabelas com entradas negativas. Tais procedimentos são úteis em aplicações para as matrizes de demanda final, com valores negativos para a variação de estoques, ou para as tabelas de passagem de preços de consumidor para preços básicos, nas

Nesse caso, a partir da pós-multiplicação de um vetor de produção total diagonalizado pela matriz de coeficientes técnicos pode-se obter uma matriz de consumo intermediário nacional, Q_{BR} :

$$Q_{BR} = A_{BR} \cdot \hat{g}_{BR} \quad (7)$$

Conforme aponta Leite (2016), tal matriz possui as seguintes características: *i*) é uma matriz quadrada, atividade por atividade; *ii*) expressa os insumos produzidos por uma atividade *i* e demandados por uma atividade *j* para consumo intermediário.

Da matriz de consumo intermediário nacional partem as estimativas para uma matriz Q_{RN} . Uma primeira estimativa para Q_{RN} é dada supondo que a tecnologia de produção local é a mesma da média nacional, isto é, parte-se da matriz nacional para estimar-se uma matriz estadual. Assim, esse primeiro passo é dado por⁸:

$$Q_{RN_0} = A_{BR} \cdot \hat{g}_{RN} \quad (8)$$

No tocante ao vetor de produção total potiguar, g_{RN} , esse é fornecido a partir das Contas Regionais, acrescido da abertura fornecida pela Pesquisa Industrial Anual após a obtenção dos pesos das diferentes atividades industriais. Do mesmo modo, o vetor para o consumo intermediário nordestino-grandense (pelo destino), c_{RN} , pode ser obtido diretamente. Nesse caso, para estimação do vetor de consumo intermediário a partir da produção estadual e , posteriormente, dar-se início à estimação de uma matriz de consumo intermediário regionalizada via RAS, usualmente parte-se da hipótese⁹ de que se o quociente locacional para uma atividade for maior ou igual a 1, considera-se que a produção local é concentrada o bastante na atividade para suprir a totalidade do consumo intermediário requerido regionalmente, multiplicando-o, assim, por 1; caso contrário, multiplica-se o consumo intermediário requerido regionalmente pelo próprio quociente locacional obtido.

No presente trabalho adota-se a hipótese variante *ad hoc*¹⁰ de que: *i*) a totalidade do consumo

quais subsídios aparecem com valores negativos, por exemplo.

8 Após o RN, o subscrito indica o passo correspondente à estimativa via método RAS (utilizaremos 0 para essa estimativa anterior ao início do processo iterativo).

9 Utiliza-se uma variante de hipótese bastante difundida na literatura. Vide Szabó (2015, p. 51) e Miller e Blair (2009, p. 350), por exemplo.

10 Essa variante foi adotada considerando-se que, sob as hipóteses usuais (produção suprida localmente para $QL > 1$), a matriz de consumo intermediário estadual estimada não se mostrava compatível com um vetor de demanda final estadual com entradas exclusivamente não negativas.

intermediário é suprida regionalmente apenas para quocientes locais maiores ou iguais a 2; ii) 80% do consumo intermediário é produzido regionalmente se os quocientes locais estiverem entre 1 e 2; e, iii) 80% do consumo intermediário deve ser multiplicado pelo quociente local correspondente nos demais casos.

Em relação ao vetor da produção (pela origem) destinada ao consumo intermediário, esse é estimado por:

$$m_{RN_0} = Q_{RN_0} \cdot i \quad (9)$$

$$m_{RN_0} = m_{RN_0} \cdot \frac{i' \cdot c_{RN}}{i' \cdot m_{RN_0}} \quad (10)$$

A partir de então, o ajustamento via método RAS tem início, para obtermos iterativamente sucessivas estimativas para a matriz Q_{RN} . Formalmente, a primeira rodada do balanceamento biproporcional é feita ajustando cada elemento ao longo das linhas da matriz de consumo intermediário estadual provisória, em (8), utilizando um primeiro vetor de ajuste :

$$r_1 = \hat{m}_{RN_0}^{-1} m_{RN} \quad (11)$$

$$Q_{RN_{1r}} = \hat{r}_1 \cdot Q_{RN_0} \quad (12)$$

Realizado o primeiro passo do balanceamento, obtemos uma nova estimativa, por meio de um vetor , a partir do ajuste das colunas:

$$s_1 = (i' \cdot \hat{Q}_{RN_{1s}})^{-1} \cdot c_{RN} \quad (13)$$

$$Q_{RN_{1s}} = Q_{RN_{1r}} \cdot \hat{s}_1 \quad (14)$$

Dando mais um passo tem-se:

$$r_2 = (Q_{RN_{1s}} \cdot i)^{-1} \cdot m_{RN} \quad (15)$$

$$Q_{RN_{2r}} = \hat{r}_2 \cdot Q_{RN_{1s}} \quad (16)$$

$$s_2 = (i' \cdot \hat{Q}_{RN_{2r}})^{-1} \cdot c_{RN} \quad (17)$$

$$Q_{RN_{2s}} = Q_{RN_{2r}} \cdot \hat{s}_2 \quad (18)$$

Esse processo iterativo se segue indefinidamente até assegurarmos que $r_n = s_n = i$. Alternativamente, o processo segue até que a matriz Q_{RN} convirja, isto é, $Q_{RN_r} = Q_{RN_s}$. Assim, garantimos

que a diferença entre esses vetores ou matrizes seja pequena.¹¹

Após o cálculo da estimativa final para Q_{RN} , podemos calcular a matriz de coeficientes técnicos e a inversa de Leontief, em uma versão estadual, as quais são dadas, respectivamente, por:

$$A_{RN} = Q_{RN} \cdot \hat{g}_{RN}^{-1} \quad (19)$$

$$(I - A_{RN})^{-1} \quad (20)$$

Logo, o cálculo de indicadores relacionados também pode ser efetuado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Quocientes locais para as atividades do estado

Os quocientes locais¹² descrevem a concentração de determinada atividade em um estado a partir da comparação com a produção no resto do país. A partir de dois vetores de produção total, por atividade, um nacional e outro para o estado de interesse, os quocientes locais são obtidos através da divisão entre as proporções da produção estadual por atividade e as proporções da produção nacional por atividade. Formalmente,

$$QL = \left(\frac{\hat{g}_{BR}}{i' g_{BR}} \right)^{-1} \cdot \left(\frac{g_{RN}}{i' g_{RN}} \right) \quad (21)$$

A ideia por trás dos quocientes locais é bastante simples: acima de um, o quociente local indica que a produção de determinado setor está relativamente concentrada no estado em comparação com a média nacional. Abaixo de um, o quociente local indica que a produção é pouco concentrada estadualmente naquela atividade.

Para 42 atividades podemos destacar o elevado peso, embora decrescente, da produção potiguar na Extração de Carvão Mineral e de Minerais Não Metálicos. Entre as atividades com produção local relativa acima da média nacional () estão, além da Extra-

11 Considerou-se, no presente trabalho, que as matrizes são as mesmas quando a soma dos quadrados das diferenças entre todos os elementos de matrizes consecutivamente estimadas se igualar a 5×10^{-12} .

12 O debate acerca do uso dos quocientes simples, bem como de algumas de suas variantes, pode ser encontrado em Flegg, Weber e Elliot (1995), Jiang, Dietzenbacher e Los (2012), Szabó (2015), ou, ainda, em Miller e Blair (2009, p. 349-358).

ção de Carvão Mineral e de Minerais Não Metálicos; Fabricação de Produtos Têxteis; Extração de Petróleo e Gás; Confeção de Artefatos do Vestuário e Acessórios; Produção Florestal, Pesca e Aquicultura; Administração Pública; Construção Civil; Atividades Imobiliárias; Fabricação de Produtos de Minerais Não Metálicos; Alojamento e Alimentação; Fabricação de Bebidas, Outros Serviços Pessoais; Comércio por Atacado e Varejo; Refino de Petróleo e Coquerias e Fabricação de Biocombustíveis; Serviços de Utilidade Pública; e Educação e Saúde privadas.

Na comparação entre 2010 e 2015, verificam-se algumas alterações de *status* entre as atividades que apresentaram superior à unidade. Dentre as principais alterações, destaca-se que, em 2015, a atividade de produção florestal, pesca e aquicultura ultrapassou a fabricação de produtos têxteis, passando a ser a segunda atividade com maior , e que a construção civil, sétima atividade com maior em 2010, passou a ocupar a décima segunda posição das atividades com maior potiguar em 2015.

Tabela 2 – Quocientes locais para o Rio Grande do Norte nos anos de 2010 e 2015

| | Atividade | 2010 | 2015 |
|----|--|--------|-------|
| 1 | Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita | 0,422 | 0,277 |
| 2 | Pecuária, inclusive o apoio à pecuária | 0,847 | 0,485 |
| 3 | Produção florestal; pesca e aquicultura | 2,840 | 2,993 |
| 4 | Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos | 12,527 | 6,889 |
| 5 | Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio extrativa | 3,118 | 2,452 |
| 6 | Extração mineral | 0,042 | 0,083 |
| 7 | Alimentos | 0,973 | 0,825 |
| 8 | Fabricação de bebidas | 1,174 | 1,548 |
| 9 | Fabricação de produtos do fumo | 0,006 | 0,178 |
| 10 | Fabricação de produtos têxteis | 4,043 | 3,538 |
| 11 | Confeção de artefatos do vestuário e acessórios | 3,110 | 2,993 |
| 12 | Fabricação de calçados e de artefatos de couro | 0,031 | 0,026 |
| 13 | Fabricação de produtos de madeira | 0,098 | 0,097 |
| 14 | Fabricação de celulose, papel e produtos de papel elastômeros | 0,074 | 0,107 |
| 15 | Impressão e reprodução de gravações | 0,496 | 0,682 |
| 16 | Refino de petróleo e coquerias e fabricação de biocombustíveis | 1,112 | 1,113 |
| 17 | Fabricação de produtos químicos em geral | 0,174 | 0,134 |
| 18 | Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos | 0,006 | 0,004 |
| 19 | Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | 0,667 | 0,546 |
| 20 | Fabricação de produtos de minerais não-metálicos | 1,226 | 1,437 |
| 21 | Siderurgia e metalurgia | 0,007 | 0,010 |
| 22 | Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | 0,262 | 0,147 |
| 23 | Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos | 0,024 | 0,005 |
| 24 | Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos | 0,007 | 0,021 |
| 25 | Fabricação de máquinas e equipamentos | 0,080 | 0,077 |
| 26 | Fabricação de automóveis e autopeças | 0,015 | 0,013 |
| 27 | Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores | 0,019 | 0,004 |
| 28 | Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas | 0,553 | 0,364 |
| 29 | Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos | 0,144 | 1,643 |
| 30 | Serviços de utilidade pública | 1,040 | 1,290 |
| 31 | Construção | 1,447 | 1,495 |
| 32 | Comércio por atacado e varejo | 1,148 | 1,087 |
| 33 | Transporte, armazenamento e correios | 0,672 | 0,596 |
| 34 | Alojamento e alimentação | 1,215 | 1,634 |
| 35 | Serviços de comunicação e informação | 0,457 | 0,326 |
| 36 | Intermediação financeira, seguros e previdência complementar | 0,390 | 0,486 |
| 37 | Atividades imobiliárias | 1,254 | 1,196 |
| 38 | Serviços prestados a empresas | 0,719 | 0,753 |
| 39 | Administração, educação e saúde pública | 1,821 | 1,796 |
| 40 | Educação e saúde privadas | 1,007 | 1,062 |
| 41 | Outros serviços pessoais | 1,172 | 1,032 |
| 42 | Serviços domésticos | 1,382 | 1,156 |

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

4.2 Multiplicadores de produção e indicadores de Rasmussen-Hirschman

Na seção anterior explicitou-se a proporção da produção de cada atividade no estado do Rio Grande do Norte. Leite (2016) assinala que essas proporções podem ser entendidas como os coeficientes diretos da produção potiguar. Todavia, o autor aponta que se quisermos compreender a interligação entre as diferentes atividades dentro do estado, se faz necessário recorrer a alguma espécie de indicador que capte os efeitos diretos e indiretos de produção, dada a matriz de coeficientes técnicos estadual.

Uma maneira de analisar os requerimentos diretos e indiretos de produção necessários para satisfazer uma unidade (tipicamente um milhão de reais) de demanda final a cada atividade é por meio dos multiplicadores simples de produção. Os quais são dados por:

$$MP_{BR} = i'(I - A_{BR})^{-1} \quad (22)$$

$$MP_{RN} = i'(I - A_{RN})^{-1} \quad (23)$$

Miller e Blair (2009) apontam que uma discussão recorrente na estimação de matrizes regionais diz respeito à superestimação dos coeficientes regionais. Seja porque os coeficientes importados podem ser maiores em determinadas regiões ou por qualquer outro motivo mais geral que nos leve a crer que o ajuste via quocientes locais não é suficiente, o que nos levaria a superestimar também os multiplicadores regionais de produção.

A despeito disso, os multiplicadores estaduais de produção encontrados são inferiores aos nacionais em 40 das 42 atividades em 2010 e em 39 das 42 atividades em 2015. As exceções, para 2010, são as atividades de Extração Mineral e de Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos, sendo que essa última pertence a um dos casos de desidentificação na Pesquisa Industrial Anual, colocando o resultado do multiplicador sob suspeita. Em 2015, as exceções são as atividades de Fabricação de Produtos do Fumo, Extração Mineral e Serviços de Comunicação e Informação.

Tabela 3 – Multiplicadores de produção para o Brasil e Rio Grande do Norte nos anos de 2010 e 2015

| Atividade | 2010 | | 2015 | |
|--|-------|-------|-------|-------|
| | BR | RN | BR | RN |
| 1 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita | 1,673 | 1,250 | 1,725 | 1,279 |
| 2 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária | 1,769 | 1,292 | 1,793 | 1,306 |
| 3 Produção florestal; pesca e aquicultura | 1,367 | 1,131 | 1,362 | 1,146 |
| 4 Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos | 1,865 | 1,376 | 1,825 | 1,472 |
| 5 Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio extrativa | 1,598 | 1,264 | 1,718 | 1,302 |
| 6 Extração mineral | 1,571 | 1,603 | 1,855 | 2,091 |
| 7 Alimentos | 2,242 | 1,830 | 2,428 | 1,962 |
| 8 Fabricação de bebidas | 2,147 | 1,713 | 2,192 | 1,578 |
| 9 Fabricação de produtos do fumo | 2,205 | 2,004 | 2,175 | 2,257 |
| 10 Fabricação de produtos têxteis | 2,093 | 1,641 | 2,018 | 1,637 |
| 11 Confecção de artefatos do vestuário e acessórios | 1,813 | 1,433 | 1,854 | 1,535 |
| 12 Fabricação de calçados e de artefatos de couro | 2,078 | 1,796 | 2,077 | 1,539 |
| 13 Fabricação de produtos de madeira | 1,904 | 1,545 | 1,945 | 1,582 |
| 14 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel elastômeros | 2,144 | 1,751 | 2,029 | 1,598 |
| 15 Impressão e reprodução de gravações | 1,881 | 1,471 | 1,825 | 1,446 |
| 16 Refino de petróleo e coquearias e fabricação de biocombustíveis | 2,330 | 1,271 | 2,480 | 1,323 |
| 17 Fabricação de produtos químicos em geral | 2,104 | 1,419 | 2,038 | 1,441 |
| 18 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos | 1,686 | 1,839 | 1,757 | 1,525 |
| 19 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | 2,063 | 1,786 | 2,022 | 1,758 |
| 20 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos | 2,052 | 1,524 | 2,107 | 1,623 |
| 21 Siderurgia e metalurgia | 2,193 | 1,463 | 2,143 | 1,172 |

| Atividade | 2010 | | 2015 | |
|---|-------|-------|-------|-------|
| | BR | RN | BR | RN |
| 22 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | 2,010 | 1,561 | 1,968 | 1,318 |
| 23 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos | 1,677 | 1,194 | 1,677 | 1,026 |
| 24 Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos | 2,120 | 1,632 | 2,069 | 1,459 |
| 25 Fabricação de máquinas e equipamentos | 1,966 | 1,271 | 1,874 | 1,469 |
| 26 Fabricação de automóveis e autopeças | 2,187 | 1,311 | 2,151 | 1,292 |
| 27 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores | 1,923 | 1,528 | 1,920 | 1,477 |
| 28 Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas | 1,828 | 1,534 | 1,813 | 1,346 |
| 29 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos | 1,781 | 1,252 | 1,750 | 1,385 |
| 30 Serviços de utilidade pública | 1,796 | 1,504 | 1,947 | 1,423 |
| 31 Construção | 1,832 | 1,418 | 1,798 | 1,362 |
| 32 Comércio por atacado e varejo | 1,522 | 1,185 | 1,536 | 1,222 |
| 33 Transporte, armazenamento e correios | 1,873 | 1,320 | 1,885 | 1,382 |
| 34 Alojamento e alimentação | 1,785 | 1,289 | 1,809 | 1,330 |
| 35 Serviços de comunicação e informação | 1,686 | 1,360 | 1,631 | 1,703 |
| 36 Intermediação financeira, seguros e previdência complementar | 1,519 | 1,255 | 1,489 | 1,253 |
| 37 Atividades imobiliárias | 1,095 | 1,047 | 1,109 | 1,059 |
| 38 Serviços prestados a empresas | 1,509 | 1,176 | 1,480 | 1,187 |
| 39 Administração, educação e saúde pública | 1,419 | 1,153 | 1,383 | 1,138 |
| 40 Educação e saúde privadas | 1,558 | 1,276 | 1,478 | 1,197 |
| 41 Outros serviços pessoais | 1,677 | 1,258 | 1,651 | 1,279 |
| 42 Serviços domésticos | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Assim, excluindo-se as atividades desidentificadas¹³ na Pesquisa Industrial Anual, a atividade-chave com o maior multiplicador de produção, em 2010, tanto para o RN quanto para o Brasil, seria a atividade de Alimentos. No cenário potiguar, dado o incremento de um milhão de reais na demanda final pela atividade alimentos, um milhão e oitocentos e trinta mil reais são gerados em termos de valor bruto de produção em toda a economia potiguar (o que inclui o milhão de reais inicial de demanda final). Para o Brasil, a cada milhão de reais a mais na demanda final pela atividade alimentos são gerados dois milhões, quatrocentos e vinte e quatro mil reais em termos de valor bruto de produção em toda a economia brasileira.

Em 2015, diferentemente do observado em 2010, as atividades que apresentaram os maiores multiplicadores de produção para o estado foram, respectivamente, a Fabricação de Produtos do Fumo e a Extração Mineral. Nesse caso, a cada milhão de reais a mais na demanda final pela ati-

vidade Fabricação de Produtos do Fumo são gerados dois milhões e duzentos e cinquenta e sete mil reais em termos de valor bruto de produção em toda a economia do estado. No nível nacional, em 2015, para o nível de agregação de 42 atividades, a atividade de Refino de Petróleo e Coquerias e Fabricação de Biocombustíveis apresentou o maior multiplicador de produção. No que concerne a esse aspecto, a cada milhão de reais a mais na demanda final por essa atividade são gerados dois milhões e quatrocentos e oitenta mil reais em termos de valor bruto de produção em toda a economia brasileira.

As demais atividades por ordem de maior magnitude do multiplicador, após as atividades de Fabricação de Produtos do Fumo e Extração Mineral são, para o estado do Rio Grande do Norte em 2015: Alimentos; Fabricação de Produtos de Borracha e de Material Plástico; Serviços de Comunicação e Informação; Fabricação de Produtos Têxteis; Fabricação de Produtos de Minerais Não Metálicos; Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel; Fabricação de Produtos da Madeira e a Fabricação de Bebidas.

¹³ Tais atividades possuem somente duas empresas respondentes à Pesquisa Industrial Anual. Em decorrência disso, a informação das mesmas não é disponibilizada.

Para fins de comparação, também utilizamos os indicadores de Rasmussen-Hirschman para os encadeamentos a montante (ou índices de ligações para trás – *backward linkages*,). Formalmente, o indicador é calculado da seguinte forma:

$$BL_{BR} = n \times \frac{i'(I - A_{BR})^{-1}}{i'(I - A_{BR})^{-1} \cdot i} \quad (24)$$

Ao considerarmos a produção nacional e,

$$BL_{RN} = n \times \frac{i'(I - A_{RN})^{-1}}{i'(I - A_{RN})^{-1} \cdot i} \quad (25)$$

Ao tomarmos a produção estadual.

Esses indicadores também são conhecidos na literatura como poder de dispersão e, como uma medida normalizada, o ranqueamento entre as atividades a partir desse indicador tem que ser o mesmo que encontraríamos tomando os multiplicadores de produção como referência. A vantagem do uso dessa medida normalizada está na fácil identificação de quais atividades apresentam encadeamentos acima da média, isto é, com poder de dispersão maior que 1, e quais atividades apresentam encadeamentos abaixo da média, poder de dispersão inferior a 1. Nesse caso, os indicadores

normalizados de Rasmussen-Hirschman indicam a concentração da economia potiguar em atividades de baixos encadeamentos a montante nacionais.

No âmbito nacional, em 2015, as cinco atividades com maior nível de encadeamentos a montante são: Refino de Petróleo, Coquearias e Fabricação de Biocombustíveis; Alimentos; Fabricação de Bebidas; Fabricação de Produtos do Fumo; Fabricação de Automóveis e Autopeças.

No cenário estadual, para 2015, observa-se que a atividade com maior encadeamento a montante na economia potiguar, a exemplo do observado para os multiplicadores de produção, é a Fabricação de Produtos do Fumo, seguido da Extração Mineral e da atividade de Alimentos. Nas quarta e quinta colocações, por esse critério, estão as atividades de Fabricação de Produtos de Borracha e de Material Plástico e Serviços de Comunicação e Informação.

Ademais, observa-se que a atividade de Fabricação de automóveis e autopeças, quinto maior nível de encadeamento a montante no contexto nacional, é apenas a trigésima atividade com maior para o estado. O que denota a sintomática falta de ligações intersetoriais para a indústria de transformação no estado do Rio Grande do Norte.

Tabela 4 – Indicadores de Rasmussen-Hirschman a montante (BL) para o Brasil e Rio Grande do Norte nos anos de 2010 e 2015

| Atividade | 2010 | | 2015 | |
|--|-------|-------|-------|-------|
| | BR | RN | BR | RN |
| 1 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita | 0,916 | 0,876 | 0,943 | 0,897 |
| 2 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária | 0,968 | 0,906 | 0,980 | 0,916 |
| 3 Produção florestal; pesca e aquicultura | 0,749 | 0,793 | 0,745 | 0,804 |
| 4 Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos | 1,021 | 0,964 | 0,998 | 1,033 |
| 5 Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio extrativa | 0,875 | 0,886 | 0,939 | 0,913 |
| 6 Extração mineral | 0,860 | 1,124 | 1,014 | 1,467 |
| 7 Alimentos | 1,327 | 1,283 | 1,328 | 1,376 |
| 8 Fabricação de bebidas | 1,175 | 1,201 | 1,199 | 1,107 |
| 9 Fabricação de produtos do fumo | 1,207 | 1,405 | 1,189 | 1,583 |
| 10 Fabricação de produtos têxteis | 1,146 | 1,150 | 1,104 | 1,148 |
| 11 Confecção de artefatos do vestuário e acessórios | 0,993 | 1,004 | 1,014 | 1,077 |
| 12 Fabricação de calçados e de artefatos de couro | 1,137 | 1,259 | 1,136 | 1,080 |
| 13 Fabricação de produtos da madeira | 1,042 | 1,083 | 1,069 | 1,110 |
| 14 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel elastômeros | 1,174 | 1,227 | 1,110 | 1,121 |
| 15 Impressão e reprodução de gravações | 1,029 | 1,031 | 0,998 | 1,014 |
| 16 Refino de petróleo e coquearias e Fabricação de biocombustíveis | 1,276 | 0,890 | 1,356 | 0,928 |
| 17 Fabricação de produtos químicos em geral | 1,152 | 0,995 | 1,115 | 1,011 |

| | Atividade | 2010 | | 2015 | |
|----|--|-------|-------|-------|-------|
| | | BR | RN | BR | RN |
| 18 | Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos | 0,923 | 1,289 | 0,961 | 1,070 |
| 19 | Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | 1,130 | 1,252 | 1,106 | 1,233 |
| 20 | Fabricação de produtos de minerais não-metálicos | 1,123 | 1,068 | 1,152 | 1,138 |
| 21 | Siderurgia e metalurgia | 1,201 | 1,025 | 1,172 | 0,822 |
| 22 | Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | 1,100 | 1,094 | 1,076 | 0,924 |
| 23 | Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos | 0,918 | 0,837 | 0,917 | 0,720 |
| 24 | Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos | 1,161 | 1,144 | 1,131 | 1,023 |
| 25 | Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos | 1,076 | 0,891 | 1,025 | 1,030 |
| 26 | Fabricação de automóveis e autopeças | 1,197 | 0,919 | 1,176 | 0,906 |
| 27 | Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores | 1,053 | 1,071 | 1,050 | 1,036 |
| 28 | Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas | 1,001 | 1,075 | 0,992 | 0,944 |
| 29 | Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos | 0,975 | 0,878 | 0,957 | 0,971 |
| 30 | Serviços de utilidade pública | 0,983 | 1,054 | 1,065 | 0,998 |
| 31 | Construção | 1,003 | 0,994 | 0,983 | 0,956 |
| 32 | Comércio por atacado e varejo | 0,833 | 0,831 | 0,840 | 0,857 |
| 33 | Transporte, armazenagem e correios | 1,025 | 0,925 | 1,031 | 0,969 |
| 34 | Alojamento e Alimentação | 0,977 | 0,903 | 0,989 | 0,933 |
| 35 | Serviços de comunicação e informação | 0,923 | 0,953 | 0,892 | 1,195 |
| 36 | Intermediação financeira, seguros e previdência complementar | 0,832 | 0,879 | 0,815 | 0,879 |
| 37 | Atividades imobiliárias | 0,599 | 0,734 | 0,607 | 0,742 |
| 38 | Serviços prestados a empresas | 0,826 | 0,824 | 0,809 | 0,833 |
| 39 | Administração, educação e saúde públicas | 0,777 | 0,808 | 0,756 | 0,798 |
| 40 | Educação e saúde privadas | 0,853 | 0,894 | 0,808 | 0,840 |
| 41 | Outros serviços pessoais | 0,918 | 0,881 | 0,903 | 0,897 |
| 42 | Serviços domésticos | 0,547 | 0,701 | 0,547 | 0,701 |

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

A escolha de atividades-chave normalmente passa pela consideração de encadeamentos para trás e para frente (*forward linkages*), de modo que apresentamos aqui também medidas relativas à sensibilidade da dispersão. Nesse caso, no presente trabalho, reespecifica-se um modelo de Ghosh pelo lado da oferta para o cálculo de tais indicadores.¹⁴

De forma análoga à equação 3, podemos definir:

$$B_{BR} = \hat{g}_{BR}^{-1} D_{BR} \cdot U_{BR} \quad (26)$$

Tomando a inversa de Ghosh, uma medida normalizada dos encadeamentos para frente será concebida por:

$$FL_{BR} = n \times \frac{(I - B_{BR})^{-1}i}{i'(I - B_{BR})^{-1}.i} \quad (27)$$

¹⁴ Vide Miller e Blair (2009, cap. 12) para uma especificação completa do modelo de Ghosh.

$$FL_{RN} = n \times \frac{(I - B_{RN})^{-1}i}{i'(I - B_{RN})^{-1}.i} \quad (28)$$

Ao considerarmos, respectivamente, a produção nacional e estadual.

Das 42 atividades potiguares analisadas, em 2010, apenas 19 possuíam encadeamento a jusante maior que 1. Dessas 19 atividades, 18 também possuíam encadeamento para frente maior que 1 em âmbito nacional. Em 2015, 20 atividades potiguares apresentaram sensibilidade de dispersão maior que 1, dessas 16 também apresentaram maior que 1 no cenário nacional. Contudo, os encadeamentos a nível nacional mostraram-se maiores que os estaduais nos dois anos analisados.

Uma vez calculados os encadeamentos a montante e a jusante, no que concerne às 42 atividades para o Rio Grande do Norte nos anos analisados, nota-se que não são muitas as atividades que,

simultaneamente, apresentam encadeamentos acima da média tanto para trás quanto para frente. Em 2010 e 2015, respectivamente, apenas 9 e 10 atividades potiguaras, por tal critério, podem ser consideradas atividades-chave (setores-chave ou indústrias-chave são termos mais usuais). No

comparativo ao observado nacionalmente, em 2010, 7 das 9 atividades-chave no cenário estadual também apresentaram essa dinâmica nacionalmente. Em 2015, 6 atividades-chave em âmbito estadual também podem ser assim consideradas no plano nacional.

Tabela 5 – Indicadores de Rasmussen-Hirschman a jusante (FL) para o Brasil e Rio Grande do Norte nos anos de 2010 e 2015

| Atividade | 2010 | | 2015 | |
|---|-------|-------|-------|-------|
| | BR | RN | BR | RN |
| 1 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita | 1,037 | 1,196 | 0,976 | 1,073 |
| 2 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária | 1,090 | 1,234 | 1,126 | 1,185 |
| 3 Produção florestal; pesca e aquicultura | 1,147 | 0,872 | 1,018 | 0,843 |
| 4 Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos | 1,544 | 0,829 | 1,481 | 0,909 |
| 5 Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio extrativa | 1,437 | 1,026 | 1,533 | 1,143 |
| 6 Extração mineral | 0,853 | 0,736 | 0,788 | 0,747 |
| 7 Alimentos | 0,778 | 0,940 | 0,800 | 0,938 |
| 8 Fabricação de bebidas | 0,868 | 1,059 | 0,905 | 1,016 |
| 9 Fabricação de produtos do fumo | 0,606 | 0,732 | 0,587 | 0,745 |
| 10 Fabricação de produtos têxteis | 1,048 | 1,124 | 1,106 | 1,168 |
| 11 Confecção de artefatos do vestuário e acessórios | 0,667 | 0,799 | 0,683 | 0,809 |
| 12 Fabricação de calçados e de artefatos de couro | 0,666 | 0,748 | 0,672 | 0,759 |
| 13 Fabricação de produtos da madeira | 1,172 | 1,121 | 1,174 | 1,122 |
| 14 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel elastômeros | 1,240 | 1,093 | 1,121 | 1,049 |
| 15 Impressão e reprodução de gravações | 1,571 | 1,384 | 1,568 | 1,428 |
| 16 Refino de petróleo e coquerias e Fabricação de biocombustíveis | 1,405 | 1,240 | 1,489 | 1,261 |
| 17 Fabricação de produtos químicos em geral | 1,375 | 1,200 | 1,411 | 1,114 |
| 18 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos | 0,726 | 0,900 | 0,748 | 0,916 |
| 19 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | 1,303 | 1,173 | 1,355 | 1,237 |
| 20 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos | 1,268 | 1,403 | 1,288 | 1,352 |
| 21 Siderurgia e metalurgia | 1,286 | 0,963 | 1,133 | 0,950 |
| 22 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | 1,188 | 1,130 | 1,219 | 1,213 |
| 23 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos | 0,729 | 0,808 | 0,726 | 0,808 |
| 24 Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos | 0,952 | 0,957 | 0,988 | 1,026 |
| 25 Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos | 0,846 | 0,871 | 0,819 | 0,912 |
| 26 Fabricação de automóveis e autopeças | 0,787 | 0,796 | 0,802 | 0,819 |
| 27 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores | 0,695 | 0,761 | 0,727 | 0,797 |
| 28 Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas | 0,733 | 0,913 | 0,734 | 0,918 |
| 29 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos | 1,478 | 1,346 | 1,416 | 1,078 |
| 30 Serviços de utilidade pública | 1,278 | 1,295 | 1,317 | 1,232 |
| 31 Construção | 0,678 | 0,838 | 0,684 | 0,841 |
| 32 Comércio por atacado e varejo | 0,924 | 0,949 | 0,926 | 0,966 |
| 33 Transporte, armazenagem e correios | 1,247 | 1,223 | 1,281 | 1,230 |
| 34 Alojamento e Alimentação | 0,714 | 0,884 | 0,710 | 0,871 |
| 35 Serviços de comunicação e informação | 1,131 | 1,087 | 1,107 | 1,081 |
| 36 Intermediação financeira, seguros e previdência complementar | 1,035 | 1,106 | 1,043 | 1,121 |
| 37 Atividades imobiliárias | 0,685 | 0,821 | 0,682 | 0,825 |
| 38 Serviços prestados a empresas | 1,367 | 1,349 | 1,369 | 1,365 |
| 39 Administração, educação e saúde públicas | 0,567 | 0,738 | 0,577 | 0,746 |

| Atividade | 2010 | | 2015 | |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | BR | RN | BR | RN |
| 40 Educação e saúde privadas | 0,636 | 0,806 | 0,636 | 0,804 |
| 41 Outros serviços pessoais | 0,696 | 0,817 | 0,717 | 0,845 |
| 42 Serviços domésticos | 0,546 | 0,730 | 0,556 | 0,738 |

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

4.3 Extração hipotética

Uma forma alternativa de analisar a importância de cada atividade no total da produção ocorre por meio do artifício da extração hipotética¹⁵ de cada atividade econômica. Logo, avalia-se o quanto a produção total cairia em virtude de tal hipótese.

Conforme aponta Leite (2016) o método visa mensurar que diferença faria a ausência de cada uma das atividades para a produção total do sistema econômico, fornecendo-nos, assim, uma medida que mistura encadeamentos à montante e à jusante.

A partir do sistema de Leontief para as matrizes nacionais, exposto em 5 e 6, tem-se que, do ponto de vista potiguar:

$$A_{RN} \cdot g_{RN} + e_{RN} = g_{RN} \quad (29)$$

Logo,

$$g_{RN} = (I - A_{RN})^{-1} \cdot e_{RN} \quad (30)$$

Operacionalmente, o método de extração hipotética suprime a linha e a coluna relativas a determinada atividade da matriz de coeficientes técnicos. Alternativamente, podemos fazer com que as linhas e as colunas relativas à atividade sejam formadas somente por zeros.

Nesse caso, utilizamos uma matriz de extração, X_j , com as mesmas dimensões da matriz de coeficientes técnicos, a qual é similar a uma

matriz identidade em todas as suas colunas, exceto a coluna relativa à atividade j selecionada para a extração hipotética, que será substituída por um vetor formado por zeros. Portanto, fazendo, respectivamente para o Brasil e para o Rio Grande do Norte:

$$j_{BR} = (I - X_{j, BR} \cdot A_{BR} \cdot X_{j, BR})^{-1} \cdot X_{j, BR} \cdot e_{BR} \quad (31)$$

$$j_{RN} = (I - X_{j, RN} \cdot A_{RN} \cdot X_{j, RN})^{-1} \cdot X_{j, RN} \cdot e_{RN} \quad (32)$$

Obtemos um vetor de produção total que desconsidera toda a influência da atividade selecionada na produção do sistema econômico. Assim, para o cálculo da proporção da produção total que deixa de ser realizada ao extrair-se hipoteticamente cada atividade, faremos, para cada atividade nacional e estadual, respectivamente, a seguinte operação:

$$\frac{i' \cdot g_{BR} - i' \cdot j_{BR}}{i' \cdot g_{BR}} \quad (33)$$

$$\frac{i' \cdot g_{RN} - i' \cdot j_{RN}}{i' \cdot g_{RN}} \quad (34)$$

Logo, tem-se, para cada atividade, a perda proporcional em termos de produção total caso a atividade seja excluída do sistema econômico e, conseqüentemente, todos os elos da cadeia da qual a mesma faz parte. Na Tabela 6 estão dispostos os resultados encontrados.

Tabela 6 – Perda percentual da produção total com extração hipotética da atividade para o Brasil e Rio Grande do Norte nos anos de 2010 e 2015

| Atividade | 2010 | | 2015 | |
|---|-------|-------|-------|-------|
| | BR | RN | BR | RN |
| 1 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita | 4,15% | 1,34% | 5,07% | 1,07% |
| 2 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária | 2,13% | 1,36% | 2,28% | 1,35% |
| 3 Produção florestal; pesca e aquicultura | 0,40% | 0,95% | 0,41% | 1,05% |
| 4 Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos | 0,41% | 3,80% | 0,35% | 1,92% |

15 Para maiores informações vide Cella (1984, p. 78), Clements (1990, p. 337), Dietzenbacher e Van Der Linden, (1997, p. 236) e Miller e Blair (2009, p. 563).

| Atividade | 2010 | | 2015 | |
|---|--------|--------|--------|--------|
| | BR | RN | BR | RN |
| 5 Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio extrativa | 2,66% | 6,22% | 2,65% | 4,67% |
| 6 Extração mineral | 1,55% | 0,07% | 1,23% | 0,12% |
| 7 Alimentos | 10,62% | 7,80% | 11,26% | 7,54% |
| 8 Fabricação de bebidas | 1,52% | 1,38% | 1,44% | 1,61% |
| 9 Fabricação de produtos do fumo | 0,41% | 0,002% | 0,31% | 0,06% |
| 10 Fabricação de produtos têxteis | 1,04% | 3,19% | 0,75% | 2,10% |
| 11 Confecção de artefatos do vestuário e acessórios | 1,28% | 3,14% | 1,06% | 2,63% |
| 12 Fabricação de calçados e de artefatos de couro | 0,78% | 0,02% | 0,71% | 0,02% |
| 13 Fabricação de produtos da madeira | 0,53% | 0,05% | 0,45% | 0,04% |
| 14 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel elastômeros | 1,54% | 0,11% | 1,43% | 0,13% |
| 15 Impressão e reprodução de gravações | 0,46% | 0,18% | 0,33% | 0,18% |
| 16 Refino de petróleo e coquerias e Fabricação de biocombustíveis | 6,23% | 4,99% | 6,66% | 5,43% |
| 17 Fabricação de produtos químicos em geral | 4,13% | 0,59% | 4,11% | 0,48% |
| 18 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos | 1,02% | 0,01% | 0,98% | 0,00% |
| 19 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | 1,99% | 1,17% | 1,75% | 0,86% |
| 20 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos | 1,79% | 1,68% | 1,66% | 1,87% |
| 21 Siderurgia e metalurgia | 3,67% | 0,02% | 2,96% | 0,02% |
| 22 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | 2,14% | 0,45% | 1,62% | 0,17% |
| 23 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos | 1,49% | 0,03% | 1,26% | 0,00% |
| 24 Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos | 1,71% | 0,01% | 1,33% | 0,02% |
| 25 Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos | 2,61% | 0,15% | 2,02% | 0,13% |
| 26 Fabricação de automóveis e autopeças | 6,32% | 0,07% | 3,77% | 0,04% |
| 27 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores | 0,82% | 0,01% | 0,83% | 0,00% |
| 28 Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas | 1,37% | 0,63% | 1,23% | 0,33% |
| 29 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos | 1,12% | 0,12% | 1,05% | 1,36% |
| 30 Serviços de utilidade pública | 4,11% | 3,76% | 4,42% | 4,73% |
| 31 Construção | 11,19% | 12,67% | 10,06% | 11,59% |
| 32 Comércio por atacado e varejo | 14,31% | 13,09% | 15,79% | 13,97% |
| 33 Transporte, armazenagem e correios | 7,81% | 4,04% | 8,08% | 3,89% |
| 34 Alojamento e Alimentação | 3,80% | 3,33% | 4,36% | 5,25% |
| 35 Serviços de comunicação e informação | 5,38% | 2,19% | 4,83% | 1,75% |
| 36 Intermediação financeira, seguros e previdência complementar | 7,26% | 2,55% | 7,27% | 3,21% |
| 37 Atividades imobiliárias | 4,90% | 5,87% | 5,90% | 6,74% |
| 38 Serviços prestados a empresas | 8,02% | 4,77% | 8,43% | 5,37% |
| 39 Administração, educação e saúde públicas | 16,01% | 23,72% | 16,28% | 24,10% |
| 40 Educação e saúde privadas | 3,77% | 3,15% | 4,51% | 3,94% |
| 41 Outros serviços pessoais | 3,19% | 2,83% | 2,86% | 2,31% |
| 42 Serviços domésticos | 0,61% | 0,84% | 0,61% | 0,70% |

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

De imediato, chega-se à constatação de que, por esse critério, a atividade-chave para o Rio Grande do Norte é a Administração Pública. Para 2010, verifica-se que a produção total do estado seria reduzida em 23,72% ao ser excluída essa

atividade. Em 2015, o coeficiente encontrado é ligeiramente superior, 24,10%. A título de comparação, essa atividade tem papel proeminente para a economia nacional (perda relativa de 16,01% e 16,28%, respectivamente, em 2010 e

2015), todavia bem distante do observado para o caso potiguar.

Nessa perspectiva, para o Rio Grande do Norte em 2010, teríamos: Administração Pública; Comércio por Atacado e Varejo; Construção Civil; Alimentos; e Extração de Petróleo e Gás, como as atividades que logariam a maior redução da produção total do estado caso excluídas. Para 2015: Administração Pública; Comércio por Atacado e Varejo; Construção Civil; Alimentos; e Atividades Imobiliárias. A partir de tal análise, também é constatada a perda de importância relativa da Indústria Extrativa entre os anos de 2010 e 2015.

No que concerne às atividades menos importantes para o estado, excluindo-se as atividades desidentificadas na Pesquisa Industrial Anual, em 2010 essas seriam: Fabricação de Máquinas e Equipamentos Elétricos; Siderurgia e Metalurgia; Fabricação de Calçados e de Artefatos de Couro; Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos; e a Fabricação de Produtos da Madeira. E em 2015: Fabricação de Equipamentos de Informática Produtos Eletrônicos e Ópticos; Fabricação de Calçados e de Artefatos de Couro; Siderurgia e Metalurgia; Fabricação de Máquinas e Equipamentos Elétricos; e Fabricação de Automóveis e Autopeças. Portanto, atividades que tipicamente apresentariam muitos encadeamentos, como Fabricação de Automóveis e Autopeças e Siderurgia e Metalurgia, apresentam menor importância relativa na estrutura produtiva potiguar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve por objetivo caracterizar a estrutura produtiva do estado do Rio Grande do Norte para os anos de 2010 e 2015, mediante a estimativa de algumas matrizes típicas da abordagem insumo-produto. Para tanto, estimou-se um esquema insumo-produto contemplando 42 atividades. Por sua vez, dessas matrizes, são derivados alguns indicadores acerca dos pesos de cada atividade no cenário estadual.

Tais indicadores possibilitam a compreensão e avaliação das relações entre as atividades do estado, mediante o estudo da natureza das atividades econômicas, os encadeamentos existentes entre suas estruturas produtivas, bem como o grau de (inter)dependência econômica dos mesmos.

Da análise empreendida verifica-se que para o estado do Rio Grande do Norte, em 2010, a atividade que possui maior multiplicador de produção é a atividade de Alimentos, seu coeficiente denota que dado o incremento de um milhão de reais na demanda final pela atividade, um milhão e oitocentos e trinta mil reais são gerados em termos de valor bruto de produção em toda a economia potiguar. Para o ano de 2015, a atividade de Fabricação de Produtos do Fumo apresentou o maior multiplicador de produção. Nesse caso, estimou-se que uma alteração de um milhão de reais na demanda final pela atividade gera dois milhões e duzentos e cinquenta e sete mil reais na produção total potiguar. Os indicadores normalizados de Rasmussen-Hirschman a montante indicam a concentração da economia potiguar em atividades de baixos encadeamentos nacionais. Logo, atividades da indústria de transformação que apresentam grande importância nacionalmente não têm destaque no nível estadual. No tocante aos indicadores normalizados a jusante, os resultados denotam uma maior similaridade entre os cenários potiguar e nacional, contudo, os indicadores estaduais mostraram-se menores que os nacionais.

Uma das especificidades da estrutura produtiva potiguar, quando comparada à estrutura nacional, diz respeito ao peso desproporcional da administração pública. Pelo método de extração hipotética constatou-se que essa seria a atividade-chave para o estado do Rio Grande do Norte (24,10% de perda da produção total ao excluir-se a atividade da estrutura produtiva em 2015).

Ademais, quando se compara a estrutura produtiva estadual com a nacional percebe-se algumas carências. A indústria de transformação potiguar possui baixos multiplicadores se comparados à indústria nacional, o que revela o caráter pouco encadeado da indústria do RN. Logo, sugere-se que os efeitos de transbordamento do crescimento para o estado, provenientes de aumentos na demanda final nacional pelas atividades com elevadas ligações para trás pouco afetariam a produção norte-rio-grandense.

Como etapa posterior, pretende-se agregar ao trabalho os multiplicadores de impostos e de emprego à análise do panorama produtivo potiguar. Tais informações em conjunto as já compiladas podem ajudar na avaliação da estrutura econômica regional, no mapeamento das mudanças estrutu-

rais ao longo do tempo e no fornecimento de dados importantes para avaliação de políticas públicas voltadas à promoção de atividades econômicas capazes de dinamizar a economia potiguar.

REFERÊNCIAS

- BÊRNI, D. de A. et al. (Org.). **Mesoconomia: lições de contabilidade social**. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- CELLA, G. The input-output measurement of interindustry linkages. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 46, n. 1, p. 73-84, 1984.
- CLEMENTS, B. J. On the decomposition and normalization of interindustry linkages. **Economics Letters**, v. 33, n. 4, p. 337-340, 1990.
- DIETZENBACHER, E.; VAN DER LINDEN, J. A. Sectoral and spatial linkages in the EC production structure. **Journal of Regional Science**, v. 37, n. 2, p. 235-257, 1997.
- FLEGG, A. T.; WEBER, C. D.; ELLIOT, M. V. On the appropriate use of location quotients in generating regional input-output tables. **Regional Studies**, v. 29, n. 6, p. 547-561, 1995.
- GUILHOTO, J. J. M. **Análise de insumo-produto: teoria e fundamentos**. São Paulo, mimeo, 2011.
- 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.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/inicial>. Acesso em: 15 març. 2020.
- _____. Pesquisa Industrial Anual: Empresas 2010. **Pesquisa Industrial**, v. 29, n. 1, 2012.
- _____. Matriz de insumo-produto: Brasil 2010. **Contas Nacionais**, n. 51, 2016.
- _____. Pesquisa Industrial Anual: Empresas 2015. **Pesquisa Industrial**, v. 34, n. 1, 2017.
- _____. Matriz de insumo-produto: Brasil 2015. **Contas Nacionais**, n. 62, 2018a.
- _____. Contas Regionais do Brasil: 2010-2016. **Contas Nacionais**, n. 64, 2018b.
- JIANG, X.; DIETZENBACHER, E.; LOS, B. Improved estimation of regional input-output tables using cross-regional methods. **Regional Studies**, v. 46, n. 5, p. 621-637, 2012.
- JUNIUS, T.; OOSTERHAVEN, J. The solution of updating or regionalizing a matrix with both positive and negative entries. **Economic Systems Research**, v. 15, p. 87-96, 2003.
- LAHR, M. L.; DE MESNARD, L. Biproportional techniques in input-output analysis: table updating and structural analysis. **Economic Systems Research**, v. 16, n. 2, p. 115-134, 2004.
- LEITE, A. P. V.; PEREIRA, R. M. Matriz insumo-produto da economia baiana: uma análise estrutural e subsídios às políticas de planejamento. **Revista Desenbahia**, v. 7, p. 99-134, 2010.
- LEITE, F. P. Estrutura de produção do Rio Grande do Norte: estimativas a partir de matrizes insumo-produto. In.: PEREIRA, W. E. N.; SILVA, M. G.; ARAÚJO, D. S. (Org.). **Recortes analíticos sobre desenvolvimento, estado e economia do Rio Grande do Norte**. Natal: Edufrn, p. 131-173, 2016.
- MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**, 2. ed. New York: Cambridge University Press, 2009.
- RIBEIRO, L. C. S.; LEITE, A. P. V. Estrutura econômica do estado de Sergipe em 2006: uma contribuição através da matriz de insumo-produto, **Revista Econômica do Nordeste**, v. 43, n. 4, p. 95-117, 2012.
- RIBEIRO, L. C. S.; MONTENEGRO, R. L. G.; PEREIRA, R. M. Estrutura econômica e encadeamentos setoriais de Minas Gerais: uma contribuição para as políticas de planejamento, **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 41, p. 261-290, 2013.

SZABÓ, N. Methods for regionalizing input-output tables. **Regional Statistics**, v. 5, n. 1, p. 44-65, 2015.

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

Apêndice A – Lista de agregação de 67 para 42 atividades

| Atividade | |
|---|---|
| 1 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita | 1 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita |
| 2 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária | 2 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária |
| 3 Produção florestal; pesca e aquicultura | 3 Produção florestal; pesca e aquicultura |
| 4 Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos | 4 Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos |
| 5 Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio | 5 Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio |
| 6 Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração | 6 Extração mineral (6+7) |
| 7 Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos | 7 Alimentos (8 a 10) |
| 8 Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca | 8 Fabricação de bebidas |
| 9 Fabricação e refino de açúcar | 9 Fabricação de produtos do fumo |
| 10 Outros produtos alimentares | 10 Fabricação de produtos têxteis |
| 11 Fabricação de bebidas | 11 Confecção de artefatos do vestuário e acessórios |
| 12 Fabricação de produtos do fumo | 12 Fabricação de calçados e de artefatos de couro |
| 13 Fabricação de produtos têxteis | 13 Fabricação de produtos da madeira |
| 14 Confecção de artefatos do vestuário e acessórios | 14 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel |
| 15 Fabricação de calçados e de artefatos de couro | 15 Impressão e reprodução de gravações |
| 16 Fabricação de produtos da madeira | 16 Refino de petróleo e coqueiras e biocombustíveis (19+20) |
| 17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel | 17 Químicos em geral (21 a 23) |
| 18 Impressão e reprodução de gravações | 18 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos |
| 19 Refino de petróleo e coqueiras | 19 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico |
| 20 Fabricação de biocombustíveis | 20 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos |
| 21 Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros | 21 Siderurgia e metalurgia (27 + 28) |
| 22 Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos | 22 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos |
| 23 Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal | 23 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos |
| 24 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos | 24 Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos |
| 25 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | 25 Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos |
| 26 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos | 26 Automóveis e autopeças (33+34) |
| 27 Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura | 27 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores |
| 28 Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais | 28 Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas |
| 29 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | 29 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos |
| 30 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos | 30 Serviços de utilidade pública (38+ 39) |
| 31 Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos | 31 Construção |
| 32 Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos | 32 Comércio por atacado e varejo |
| 33 Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças | 33 Transporte, armazenagem e correios (42 a 45) |
| 34 Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores | 34 Alojamento e Alimentação (46 + 47) |
| 35 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores | 35 Serviços de comunicação e informação (48 a 51) |
| 36 Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas | 36 Intermediação financeira, seguros e previdência complementar |
| 37 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos | 37 Atividades imobiliárias |
| 38 Energia elétrica, gás natural e outras utilidades | 38 Serviços prestados a empresas (54 a 59) |
| 39 Água, esgoto e gestão de resíduos | 39 Administração, educação e saúde públicas |
| 40 Construção | 40 Educação e saúde privadas |
| 41 Comércio por atacado e varejo | 41 Outros serviços pessoais (65 + 66) |
| 42 Transporte terrestre | 42 Serviços domésticos |
| 43 Transporte aquaviário | |
| 44 Transporte aéreo | |
| 45 Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio | |
| 46 Alojamento | |
| 47 Alimentação | |
| 48 Edição e edição integrada à impressão | |
| 49 Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem | |
| 50 Telecomunicações | |
| 51 Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação | |

| | Atividade |
|----|---|
| 52 | Intermediação financeira, seguros e previdência complementar |
| 53 | Atividades imobiliárias |
| 54 | Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas |
| 55 | Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D |
| 56 | Outras atividades profissionais, científicas e técnicas |
| 57 | Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual |
| 58 | Outras atividades administrativas e serviços complementares |
| 59 | Atividades de vigilância, segurança e investigação |
| 60 | Administração pública, defesa e seguridade social |
| 61 | Educação pública |
| 62 | Educação privada |
| 63 | Saúde pública |
| 64 | Saúde privada |
| 65 | Atividades artísticas, criativas e de espetáculos |
| 66 | Organizações associativas e outros serviços pessoais |
| 67 | Serviços domésticos |

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do IBGE.