

**DINÂMICA E ESTRUTURA PRODUTIVA DO ESPÍRITO SANTO: UMA ANÁLISE ATRAVÉS DA REGIONALIZAÇÃO DA MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO PARA O ESTADO EM 2015**

*Dynamics and Productive Structure of Espírito Santo: An Analysis Through the regionalization of the Input-Output table for the State in 2015*

Luiz Carlos de Santana Ribeiro (corresponding author)

Economista. Doutorado em Economia pelo CEDEPLAR-UFMG. Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Sergipe. Bolsista de produtividade do CNPq. Email: ribeiro.luiz84@gmail.com.

Gervásio Ferreira dos Santos

Economista. Doutorado em Economia pela FEA/USP. Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal da Bahia. Bolsista de produtividade do CNPq. Email: gervasios@ufba.br.

Rodrigo Barbosa de Cerqueira

Economista. Mestre em Economia pelo PPGE-UFBA. Pesquisador e chefe do Departamento de inovação e Ciência de Dados da Superintendência de Estudos Sociais e Econômicos da Bahia. Email: rbcerqueira@gmail.com.

José Firmino de Sousa Filho

Economista. Doutor em Economia pelo PPGE-UFBA. Professor do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Estadual de Feira de Santana. Email: jose.ffmpeg@fiocruz.br

Edna Moraes Tresinari

Economista. Mestre em Economia pela Universidade Federal do Espírito Santo. Pesquisadora do Departamento de Estudos Econômicos do Instituto Jones dos Santos Neves. Email: edna.ijsn@gmail.com

Antonio Ricardo Freislebem da Rocha

Administrador. Doutorando em Economia pela Universidade Federal do Espírito Santo. Departamento de Integração e Projetos Especiais do Instituto Jones dos Santos Neves. Email: antonio.ijsn@gmail.com

**Resumo:** Este artigo realiza uma análise exploratória da estrutura produtiva nas microrregiões de planejamento Espírito Santo usando uma matriz de insumo produto estadual para o ano de 2015. Utilizou-se o um modelo inter-regional de insumo-produto e diversas fontes de dados nacionais e estaduais para a regionalização da matriz em 10 microrregiões de planejamento. Foram aplicadas metodologias estabelecidas na literatura de economia regional e insumo-produto para modelar as interdependências setoriais e espaciais e calcular multiplicadores de produção, emprego e renda. Os resultados revelam variações significativas nos multiplicadores entre as 10 microrregiões de planejamento, refletindo diferenças na estrutura produtiva regional. Setores como Alimentos e Bebidas, Geração e Distribuição de Eletricidade, e Fabricação de Produtos de Minerais Não-Metálicos são identificados como setores-chave em várias microrregiões, devido ao seu alto potencial de geração de emprego e renda. A análise sugere que políticas públicas focadas em fortalecer esses setores chave poderiam alavancar o crescimento econômico regional, mitigando as disparidades e promovendo uma recuperação econômica mais equilibrada. A pesquisa ressalta a importância de considerar o espaço geográfico nas análises econômicas, especialmente para avaliar os efeitos de choques externos.

**Palavras-chave:** Espírito Santo; Análise inter-regional; Insumo-Produto.

**Abstract:** This article conducts an exploratory analysis of the productive structure in the planning microregions of Espírito Santo using a state input-output matrix for 2015. An inter-regional input-output model and various national and state data sources were utilized to regionalize the matrix across 10 planning microregions. Established methodologies in regional economics and input-output literature were applied to model sectoral and spatial interdependencies and calculate multipliers for production, employment, and income. The results reveal significant variations in multipliers among the 10 planning microregions, reflecting differences in regional productive structures. Sectors such as Food and Beverages, Generation and Distribution of Electricity, and Manufacturing of Non-Metallic Mineral Products are identified as key sectors in several microregions due to their high potential for employment and income generation. The analysis suggests that public policies focused on strengthening these key sectors could leverage regional economic growth, mitigate disparities, and promote a more balanced economic recovery. The research emphasizes the importance of considering geographical space in economic analyses, especially to assess the effects of external shocks.

**Keywords:** Espírito Santo; Interregional analysis; Input-Output.

## 1 INTRODUÇÃO

A análise econômica e modelagem inter-regional de insumo-produto foram iniciadas na década de 1950 por Isard (1951). No mesmo período e em trabalhos separados Chenery (1953) e Moses (1955) desenvolveram modelos similares ao de Isard, mas com avanços significativos em relação à estimação de fluxos inter-regionais com a menor exigência em relação à quantidade e disponibilização de dados. Estes modelos foram implementados em vários países como Itália, Estados Unidos e Canadá. Em um avanço importante na década de 1960, Leontief e Strout (1963) desenvolveram um modelo com a incorporação de equações gravitacionais para a estimação dos fluxos inter-regionais. Estes trabalhos seminais e suas respectivas aplicações dentro da agenda de pesquisas de análise de insumo-produto, tais como os testes promovidos por Miller (1969), que se constituem nas bases científicas para a estimação de matrizes e sistemas inter-regionais de insumo-produto.

Uma importante agenda de pesquisas na evolução dos métodos de estimação de matrizes inter-regionais se deu a partir da geração de participações na satisfação das demandas regionais, para a obtenção das estimações de matrizes dos fluxos setoriais individuais, as chamadas tabelas de participação (*SHIN tables*). O método é baseado na disponibilidade limitada de informações estatísticas regionais, uso de equações gravitacionais (distâncias entre as regiões) e um conjunto de pressupostos sobre a produção regional, conforme será explicado na sequência.

A principal vantagem e justificativa para escolha deste método de regionalização de matrizes é que a partir de pouca informação estatística é possível construir um sistema inter-regional consistente e compatível com os Sistemas de Contas Regional e Nacional. Além disso, este método possui resultados similares com outros métodos de estimação mais intensivos em dados estatísticos. Os principais benefícios do modelo inter-regional em detrimento do modelo construído apenas para uma região é a possibilidade de simular impactos em setores e regiões específicas, bem como mensurar efeitos de transbordamento regional. Desse modo, estimou-se uma matriz de insumo-produto inter-regional para o estado do Espírito Santo para a fim de analisar os multiplicadores de emprego, renda e indicadores de encadeamentos produtivos a nível regional.

Estudos de interdependências setoriais e espaciais possibilitam identificar desafios e limitações que precisam ser superados para que economias em desenvolvimento alcancem seu pleno potencial de crescimento e desenvolvimento, conforme apontam Castro et al. (2021), Lima (2023) e Raymundo (2021). Assim, a análise econômica espacial para o estado do Espírito Santo se revela fundamental para descrever a dimensão espacial da desigualdade socioeconômica e destacando a importância de considerar o espaço como elemento central nas análises, especialmente ao avaliar os efeitos de choques externos como pandemias e políticas sociais, com implicações diretas para a formulação de políticas que abordem as complexidades dos problemas econômicos regionais.

Desse modo, o objetivo deste artigo é apresentar de forma detalhada o processo de construção de um sistema inter-regional de insumo-produto, utilizando uma matriz estadual estimada pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN, 2020), e calcular indicadores clássicos de insumo-produto para as microrregiões do estado. Assim, as seções 2 e 3 são destinadas ao detalhamento do método e das bases de dados usadas na pesquisa. A seção 4 apresenta a construção dos indicadores tradicionais de insumo-produto em um sistema inter-regional. Na seção 5 são apresentados os resultados e a seção 6 traz as considerações finais.

## 2 CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA INTER-REGIONAL DE INSUMO-PRODUTO

Os modelos inter-regionais de insumo-produto são mais apropriados do que os modelos construídos apenas para uma região. A razão disto é porque, no caso do último, não são modeladas as interligações entre unidades espaciais, ou seja, a região em análise está isolada ou desconexa do resto do país/estado/região da qual ela faz parte. A estrutura matricial básica de um modelo de insumo-produto inter-regional para duas regiões, segundo Miller e Blair (2022), pode ser expressa da seguinte forma: suponha um modelo com duas regiões, três setores produtivos na região L e dois setores produtivos na região M, ou seja:

$$Z = \begin{bmatrix} Z^{LL} & \vdots & Z^{LM} \\ \dots & \dots & \dots \\ Z^{ML} & \vdots & Z^{MM} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Em que:

$Z^{LM}$  - Fluxos de comércio inter-regionais (e.g. exportações da região L) e;

$Z^{LL}$  - Fluxos de comércio intrarregionais (e.g. comércio dentro da região L).

A base econômica, nesta situação hipotética, pode ser representada explicitamente por  $Z^{LM}$  e  $Z^{ML}$ . Não obstante, é possível inferir o grau das interações (interdependência) espaciais no crescimento regional. A equação que representa o destino da produção do setor  $i$  pode ser definida como:

$$x_i = z_{i1} + z_{i2} + \dots + z_{ii} + \dots + z_{in} + y_i \quad (2)$$

Ressalta-se que um dos componentes de  $y_i$  são as exportações. No modelo inter-regional, elas são retiradas da demanda final e são definidas explicitamente. A produção do setor 1 na região L, portanto, é expressa por:

$$X_i = \underbrace{Z_{11}^{LL} + Z_{12}^{LL} + Z_{13}^{LL}}_{\text{Comércio intra-regional}} + \underbrace{Z_{11}^{LM} + Z_{12}^{LM}}_{\text{comércio inter-regional}} + Y_1^L \quad (3)$$

Logo, os coeficientes de fluxo de comércio podem ser definidos como:

$$\text{Intrarregional: } a_{ij}^{MM} = \frac{Z_{ij}^{MM}}{X_j^M} \quad (4)$$

$$\text{Inter-regional - } a_{ij}^{LM} = \frac{Z_{ij}^{LM}}{X_j^M} \quad (5)$$

Substituindo as equações (4) e (5) na equação (3), tem-se que:

$$X_1^L = a_{11}^{LL} X_1^L + a_{12}^{LL} X_2^L + a_{13}^{LL} X_3^L + a_{11}^{LM} X_1^M + a_{12}^{LM} X_2^M + Y_1^L \quad (6)$$

Rearranjando os termos:

$$(1 - a_{11}^{LL}) X_1^L - a_{12}^{LL} X_2^L - a_{13}^{LL} X_3^L - a_{11}^{LM} X_1^M - a_{12}^{LM} X_2^M = Y_1^L \quad (7)$$

A solução do modelo é dada pela equação 8:

$$x = (I - A)^{-1} \quad (8)$$

Sendo que  $(I - A)^{-1} = B$  é a matriz Inversa de Leontief. A principal vantagem na utilização deste modelo, portanto, é que ele captura a magnitude dos efeitos em cada setor e em cada região, e as interdependências inter-regionais são explicitadas tanto pelos setores da região ofertante quanto pelos setores da região demandante.

Apesar das metodologias para a construção de sistemas inter-regionais de insumo-produto já serem consolidadas na literatura, ainda existe um debate contínuo para a implementação de novas técnicas de estimação, uma vez que os métodos censitários são muito custosos e dependentes de uma grande quantidade de informação estatística. Neste artigo, parte-se de dois pressupostos importantes para a regionalização da matriz de insumo-produto do estado de Espírito Santo estimada para o ano de 2015 pelo IJSN (2020). O primeiro pressuposto é que existe uma matriz estadual de insumo-produto com uma abertura de 35 setores para a economia do estado.

O segundo pressuposto é que esta matriz tenha sido construída em consonância com o Sistema de Contas Regionais e Nacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para o processo de regionalização é importante ressaltar que, a depender da quantidade de regiões, é preciso considerar a agregação setorial, de maneira que todos os setores estejam presentes em todas as regiões. Ressalta-se que no caso particular do Espírito Santo, não houve necessidade da referida agregação setorial, isto é, o sistema estimado preservou os 35 setores em todas as 10 microrregiões de planejamento capixaba.

Para estimação de uma matriz de insumo-produto inter-regional utilizando o método IIOAS (*Interregional Input-Output Adjustment System*), tem-se como ponto de partida informações contidas em um sistema nacional/regional de insumo-produto. Basicamente, informações de uma matriz de produção, matriz de usos e recursos a preços básicos, matrizes de impostos indiretos, matriz de importação e matriz de impostos de importação. A transformação de uma matriz *produto x setor*, em uma matriz *setor x setor* é dada multiplicando-se as mesmas por uma matriz de proporções (*market-share*) obtida a partir da participação de cada elemento da matriz de produção no total da produção de cada setor (Haddad et al., 2017).

Além de dados nacionais/regionais, outras informações são essenciais para a estimação de um sistema inter-regional, como o valor bruto da produção, exportações, valor adicionado, investimento total, consumo das famílias e gastos do governo. Todos estes a nível setorial e desagregado ao nível regional desejado. Destaca-se que o método IIOAS é objeto metodológico utilizado em pesquisas aplicadas recentes como em Guilhoto et al. (2010), Ichihara e Guilhoto (2008), Haddad et al. (2016) e Haddad et al. (2017). A próxima seção detalha como foram gerados os vetores regionais de produção e componentes da demanda final.

## 2.1 CONSTRUÇÃO DOS VETORES REGIONAIS

A produção dos vetores regionais para a aplicação do método de regionalização parte do pressuposto de que é necessário utilizar as melhores informações possíveis, e que estejam disponíveis pelos órgãos estatísticos oficiais, para regionalizar a produção intermediária estadual e os vetores de demanda final da matriz de insumo-produto estadual. Considerando que a consistência do sistema estadual precisa ser preservada, o objetivo da construção de vetores regionais de produção é o de se chegar ao melhor vetor de participações regionais. Desse modo, o procedimento para a geração dos vetores de participação potencializa o uso das estatísticas regionais disponíveis.

A princípio, não existe um conjunto específico e predefinido de informações regionais a ser utilizado. No entanto, a literatura brasileira sobre estimação de matrizes inter-regionais de insumo-produto já possibilita certa padronização das informações a serem utilizadas (a nível estadual). Desse modo, segue nesta seção, a descrição do procedimento de construção dos vetores de participação regional na produção estadual e dos vetores de demanda final para cada região.

Diferente da estimação de um sistema estadual, a estimação de um sistema inter-regional ao nível microrregional apresenta restrições, em relação à escassez de dados a nível municipal. Para minimizar os problemas, assume-se hipóteses e recorre a dados oficiais dos governos estaduais. Além disso, a qualquer momento em que novos dados oficiais se tornarem disponíveis, é possível que o sistema possa ser atualizado desde que a consistência em relação ao sistema estadual (ponto de partida) seja preservada.

A Tabela 1 sintetiza as informações sobre a produção setorial que foram obtidas a partir de diferentes fontes de dados municipais do Espírito Santo utilizadas na construção dos vetores de participação regional da produção.

Tabela 1. Fonte de dados para a regionalização da MIP do Espírito Santo, 2015

Nº	Setor da MIP	Macro Setor	Fonte
1	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	Agropecuária	PAM, 2015; Censo Agropecuário, 2006 e Censo Demográfico, 2010
2	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	Agropecuária	PPM, 2015; Censo Agropecuário, 2006 e Censo Demográfico, 2010
3	Produção florestal; pesca e aquicultura	Agropecuária	PEVS, 2015; PPM, 2015; Censo Agropecuário, 2006 e Censo Demográfico, 2010
4	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos e metálicos não ferrosos	Indústria	RAIS, 2015
5	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	Indústria	RAIS, 2015
6	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	Indústria	RAIS, 2015
7	Alimentos e bebidas	Indústria	RAIS, 2015
8	Fabricação de produtos têxteis, artefatos do vestuário e acessórios, artefatos de couro e calçados	Indústria	RAIS, 2015
9	Fabricação de produtos da madeira, móveis e das indústrias diversas	Indústria	RAIS, 2015
10	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	Indústria	RAIS, 2015
11	Refino de petróleo, coquerias e fabricação de biocombustíveis	Indústria	RAIS, 2015
12	Fabricação de químicos, borracha e de material plásticos	Indústria	RAIS, 2015
13	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	Indústria	RAIS, 2015
14	Metalurgia	Indústria	RAIS, 2015
15	Fabricação de produtos de metal, máquinas e equipamentos	Indústria	RAIS, 2015
16	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, peças e outros equipamentos de transporte	Indústria	RAIS, 2015
17	Geração e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	Indústria	IJSN, 2015; ANEEL, 2015 e SNIS, 2015
18	Construção	Indústria	RAIS, 2015 e IJSN, 2015
19	Comércio por atacado e a varejo	Serviços	IJSN, 2015
20	Transporte	Serviços	IBGE, 2011
21	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	Serviços	IBGE, 2011
22	Alojamento e alimentação	Serviços	IJSN, 2015
23	Serviço de informação	Serviços	IJSN, 2015 e RAIS, 2015
24	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	Serviços	BACEN, 2015
25	Atividades imobiliárias	Serviços	IJSN, 2015
26	Atividades profissionais, científicas e técnicas	Serviços	Censo 2010
27	Atividades administrativas e serviços complementares	Serviços	Censo 2010
28	Administração Pública	Serviços	Censo 2010
29	Educação pública	Serviços	Censo 2010
30	Educação privada	Serviços	Censo 2010
31	Saúde pública	Serviços	Censo 2010
32	Saúde privada	Serviços	Censo 2010
33	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	Serviços	Censo 2010
34	Organizações associativas e outros serviços pessoais	Serviços	Censo 2010
35	Serviços domésticos	Serviços	Censo 2010

Fonte: Elaboração própria.

## 2.2 PARTICIPAÇÃO REGIONAL DOS COMPONENTES DA DEMANDA FINAL

A metodologia para construir dados regionais por componente da demanda final considera a geração de renda via remuneração de fatores primários (trabalho, capital e terra) e seu uso no consumo de bens finais destinados ao consumo ou investimento. A distribuição regional da renda é alinhada às proporções do Valor Adicionado Bruto (VAB) regional de acordo com os seguintes componentes:

*Consumo das Famílias:* Utilizou-se os microdados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018 para a Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), dividindo o consumo domiciliar da RMGV pelo consumo total da unidade federativa. Para outras microrregiões, as participações foram baseadas no VAB de cada uma.

*Formação Bruta de Capital Fixo:* A distribuição regional deste componente foi feita de acordo com a participação de cada região no VAB do setor de Construção, seguindo a premissa de que os produtos usados nos investimentos são semelhantes em todo o estado.

*Consumo da Administração Pública:* Regionalizado com base na participação de cada microrregião no VAB do setor de Administração Pública, utilizando dados do PIB municipal de 2015 fornecidos pelo IBGE.

*Consumo das Instituições Sem Fins Lucrativos e Serviço das Famílias (ISFLSF):* Baseado na participação de cada microrregião no VAB dos setores de Artes, cultura, esporte e recreação, e outros serviços, com dados de 2015.

*Exportações para o Resto do Brasil:* A regionalização das exportações foi ajustada conforme a produção setorial regional, assumindo que a propensão à comercialização de bens finais é uniforme entre as microrregiões.

*Exportações para o Resto do Mundo:* Dados do Comex Stat foram usados para compatibilizar os produtos exportados com os da Matriz de Insumo-Produto estadual de 2015, ajustando as exportações de cada microrregião pela sua participação na produção bruta total. Contudo, o uso desses dados pode introduzir distorções, pois considera o município da empresa exportadora e não o local de origem dos produtos, o que pode levar a vetores negativos de vendas domésticas entre regiões.

### **3 METODOLOGIA DE ESTIMAÇÃO DAS MATRIZES DE TRANSAÇÕES INTER-REGIONAIS**

A formulação inicial para a construção das matrizes SHIN é proveniente de Leontief et al. (1965), o que ficou conhecido na literatura como modelagem LMPST. Os autores desenvolveram fórmulas que possibilitam a desagregação regional de um modelo de insumo-produto nacional, preservando a consistência do sistema nacional sobre as regiões. A formulação LMPST foi utilizada por Dixon et al. (1978; 1982), para realizar a desagregação regional de resultados de um modelo de equilíbrio geral nacional. Um avanço nesta agenda, com a introdução de equações gravitacionais, foi dado por Horridge et al. (2003), em que equações de estimação sofisticadas foram introduzidas para a estimação dos fluxos inter-regionais de produtos para um sistema inter-regional, partindo-se de um sistema nacional ou estadual a partir das tabelas SHIN. As equações foram implementadas por Dixon e Rimmer (2004) para gerar resultados subnacionais em um modelo de equilíbrio geral computável. O mesmo método tem sido utilizado por Haddad et al. (2017) para a estimação de matrizes interregional de insumo-produto para a economia brasileira.

A estimação das matrizes de comércio regional é baseada nas seguintes etapas:



- (i) Organização dos vetores de participações regionais de produção e dos componentes da demanda final utilizando bases de dados municipais do estado do Espírito Santo (ver apêndices 1 e 2):
- (ii) Estimação da oferta total de cada setor por região (ver apêndice 3), excluindo as exportações para o resto do Brasil, as exportações para os outros países e as variações de estoque para obter o total de vendas de cada produto nos mercados domésticos:

$$OFDOM_{ix1}^R = VBP_{ix1}^R - X_{ix1}^R \quad \forall R = 1, \dots, 10 \quad \forall i = 1, \dots, 35 \quad (9)$$

- (iii) Estimação da demanda total de cada bem doméstico e importado, em cada região, assumindo que a estrutura de demanda dos respectivos usuários siga a demanda estadual:

$$DEMDOM_{ix1}^R = \sum_{j=1}^{35} CI_{ixj}^{R,DOM} + INV_{ixj}^{R,DOM} + CF_{ix1}^{R,DOM} + GG_{ix1}^{R,DOM} \quad (10)$$

$$\forall i = 1, \dots, 35 \quad \forall R = 1, \dots, 10$$

$$DEMIMP_{ix1}^R = \sum_{j=1}^{35} CI_{ixj}^{R,IMP} + INV_{ix1}^{R,IMP} + CF_{ix1}^{R,IMP} + GG_{ix1}^{R,IMP} \quad (11)$$

$$\forall i = 1, \dots, 35 \quad \forall R = 1, \dots, 10$$

- (iv) Estimação das matrizes de comércio representando as transações de cada mercadoria entre origem e destino, para cada setor (fluxos intrarregionais).

O primeiro passo para a obtenção das matrizes SHIN é a geração das células (submatrizes) diagonais, (inter-regionais) referentes aos fluxos de mercadorias, por meio da seguinte equação:

$$SHIN^1_{(c,d,d)} = \text{Min} \left\{ \frac{OFERTA_{(c,d)}}{DEMANDA_{(c,d)}}, 1 \right\} * F(c) \quad (12)$$

Na equação 12,  $c=1, \dots, 35$ , representa um determinado setor, enquanto  $d=1, \dots, 10$  representa as regiões de origem e destino, que para o caso específico,  $d=d$ , quando aplicados para a obtenção das submatrizes diagonais. O termo  $F(c)$  define o padrão de comércio internacional das mercadorias (setores), sendo o mais próximo de 1 para os setores não-*tradables*, ou seja, “bens locais”. A Tabela 2 apresenta os valores utilizados. De forma geral, como esperado, a maioria dos setores *non-tradables* são atividades de serviços.

Tabela 2. Valor do termo  $F(c)$  para os setores da Matriz de Insumo-Produto (MIP) do Espírito Santo 2015.

Tipo	Critério	F(c)	Setores (N°)
<i>Tradable</i>	$\frac{DEMDOM}{OFDOM}$	0,5	1,2, 3,4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 22, 23, 33
	$< 1$		
<i>Non-tradable</i>	$\frac{DEMDOM}{OFDOM}$	0,9	18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35
	$= 1$		

Fonte: Elaboração própria.

Na equação 13,  $d=1, \dots, 10$  também representa as regiões de origem e destino, mas para o caso específico,  $o \neq d$ , aplicados para a obtenção das submatrizes inter-regionais (fluxos inter-regionais).

$$SHIN^2_{(c,o,d)} = \left\{ \frac{1}{(Dist_{(o,d)})^2 \cdot \sum_{k=1}^{10} OFERTA_{(c,k)}} \right\} \left\{ \frac{1 - SHIN_{(c,d,d)}}{\sum_{j=1, j \neq 1}^{10} \left[ \frac{1}{(Dist_{(j,d)})^2 \cdot \sum_{k=1}^{10} OFERTA_{(c,k)}} \right]} \right\} \quad (13)$$

A variável Dist (o,d), refere-se à distância em km de origem e destino (ponto de referência: município com o maior PIB em 2015) entre as 10 microrregiões de planejamento, a qual é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Matriz de distâncias inter-regionais

Microrregião		Distância euclidiana (km)									
Nome	R	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
Metropolitana	R1	0.0	55.7	38.6	118.6	105.4	152.7	53.1	92.8	181.5	176.9
Central Serrana	R2	55.7	0.0	38.3	123.6	99.4	127.3	53.9	56.7	172.6	150.7
Sudoeste Serrana	R3	38.6	38.3	0.0	91.6	72.2	114.8	72.2	92.9	201.1	185.6
Litoral Sul	R4	118.6	123.6	91.6	0.0	29.3	74.8	163.4	180.3	292.6	274.4
Centro Sul	R5	105.4	99.4	72.2	29.3	0.0	58.0	144.1	155.3	271.1	249.3
Caparaó	R6	152.7	127.3	114.8	74.8	58.0	0.0	179.8	175.6	296.9	265.0
Rio Doce	R7	53.1	53.9	72.2	163.4	144.1	179.8	0.0	49.8	130.2	124.2
Centro-Oeste	R8	92.8	56.7	92.9	180.3	155.3	175.6	49.8	0.0	121.4	94.1
Nordeste	R9	181.5	172.6	201.1	292.6	271.1	296.9	130.2	121.4	0.0	57.2
Noroeste	R10	176.9	150.7	185.6	274.4	249.3	265.0	124.2	94.1	57.2	0.0

Fonte: Elaboração própria.

(v) O cálculo das matrizes de fluxos (“valores iniciais”) intrarregionais e inter-regionais entre (o,d) é expresso na equação 14:

$$Fluxos_1 = SHIN^1_{(c,d,d)} * DEMAND_{(c,d)} \quad (14)$$

(vi) Balanceamento das matrizes de fluxos para equilibrar a oferta e a demanda de cada produto, utilizando método de ajustamento bi-proporcional.

O balanceamento do sistema foi feito pelo RAS, também conhecido como método bi-proporcional de ajuste. Foi desenvolvido inicialmente com o objetivo de identificar as causas das mudanças nos coeficientes das MIP. Como visto anteriormente, para a construção de um sistema inter-regional é necessária a utilização de dados de diferentes fontes estatísticas. Portanto, ao final da calibragem dos dados, é necessário o balanceamento do sistema no sentido de garantir a consistência/equilíbrio entre oferta e demanda.

O RAS funciona basicamente em dois passos por etapa: i) ajustamento das linhas; e ii) ajustamento das colunas. Em cada etapa iterativa o sistema é pré e pós-multiplicado pelas orlas (somadas de linhas e colunas) do sistema anterior – método bi-proporcional. As etapas devem continuar até a convergência do sistema, isto é, quando oferta e demanda de cada setor/produto for igual, o que garante que a razão entre elas seja igual a um.

(vii) Por fim, a agregação de cada produto nas transações setoriais entre as regiões do Espírito Santo permite a geração do sistema inter-regional e bens intermediários entre setores e regiões.

#### 4 CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DO SISTEMA INTER-REGIONAL

No intuito de realizar algumas aplicações com o sistema inter-regional estimado para as microrregiões de planejamento do estado do Espírito Santo em 2015, conforme Quadro 1, calculou-se os multiplicadores simples de produção, emprego e renda e os índices de ligação de Hirschman-Rasmussen.

Quadro 1: Microrregiões de Planejamento do Estado do Espírito Santo

R	Microrregião de Planejamento
R1	Metropolitana
R2	Central Serrana
R3	Sudoeste Serrana
R4	Litoral Sul
R5	Centro Sul
R6	Caparaó
R7	Rio Doce
R8	Centro-Oeste
R9	Nordeste
R10	Noroeste

A solução do modelo inter-regional é similar ao do modelo construído para uma região, ou seja, é dada pela equação 8.

$$x = (I - A)^{-1}y \quad (8)$$

Em que  $(I - A)^{-1} = B$  é a matriz Inversa de Leontief,  $x$  representa o vetor do valor bruto da produção setorial; e  $y$  é o vetor de demanda final. A principal vantagem na utilização do modelo inter-regional, portanto, é que ele captura a magnitude dos efeitos em cada setor e em cada região, e as interdependências inter-regionais são explicitadas tanto pelos setores da região ofertante quanto pelos setores da região demandante.

Seguindo a notação de Miller e Blair (2022), o multiplicador de produção simples para o setor  $j$  é especificado como  $m(o)_j \sum_{i=1}^n l_{ij}$ . O multiplicador de emprego simples para o setor  $j$  pode ser especificado como  $m(h)_j \sum_{i=1}^n a_{n+1, i} l_{ij}$ , em que  $a_{n+1}$  é o coeficiente de emprego, ou seja, o emprego do setor  $j$  dividido pela produção do setor  $j$ . A mesma fórmula do multiplicador de emprego se aplica ao multiplicador de renda (valor adicionado). É importante destacar que os multiplicadores simples consideram o consumo das famílias como exógeno, isto é, utiliza-se o modelo aberto de insumo-produto.

Para se calcular os índices de encadeamento e identificar os setores-chave do estado do Espírito Santo, são utilizados os índices de Hirschman-Rasmussen – HR (RASMUSSEN, 1956; HIRSCHMAN, 1958). O índice HR mede o poder de dispersão dos efeitos das ligações para trás e para frente na estrutura produtiva de uma dada economia. Este índice mostra a razão entre a média dos impactos do setor e a média total da economia, e formalmente pode ser escrito da seguinte forma:

$$U_{oj} = \frac{\frac{1}{n} B_{oj}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n B_{oj}} \quad U_{io} = \frac{\frac{1}{n} B_{io}}{\frac{1}{n^2} \sum_{j=1}^m B_{io}} \quad (15)$$

Em que,  $U_{oj}$  é o efeito de ligação para trás (BL) e  $U_{io}$  é o efeito de ligação para frente (FL). Por se tratar de uma razão entre médias, os coeficientes podem ser classificados como aqueles que estão acima da média e aqueles que estão abaixo da média total. Portanto, pode ser analisado por meio de um valor limite que costuma ser 1 (um) (PERROUX, 1955; PRADO, 1981). Em outras palavras, as ligações para trás avaliam a importância dos setores como demandantes de insumos de outros setores, enquanto as ligações para frente avaliam um determinado setor na oferta de insumos para os demais setores da economia (RASMUSSEN, 1956; HIRSCHMAN, 1958).

## 5 RESULTADOS

As Tabelas 4, 5 e 6 apresentam os multiplicadores simples de produção, emprego e renda. Por se tratar de um sistema inter-regional, os referidos multiplicadores foram decompostos em intra (própria região), inter (efeito de transbordamento) e total (soma dos dois anteriores). Uma grande vantagem dos multiplicadores inter-regionais em relação ao regional, é justamente a possibilidade de mensurar explicitamente o efeito de transbordamento para outras regiões, o que pode servir de subsídio para elaboração e condução de políticas públicas que tenham como foco estruturas produtivas regionais.

Os multiplicadores inter-regionais diferem de forma significativa entre as dez microrregiões de planejamento. Por outro lado, os multiplicadores totais são semelhantes entre as microrregiões. A título de ilustração, o multiplicador de produção simples do setor de Alimentos e Bebidas, considerado setor-chave<sup>1</sup> na maior parte das regiões de planejamento, varia entre 1,71 e 1,77 entre as microrregiões de planejamento. Isso significa que para cada variação de R\$ 1 na demanda final do referido setor, toda a economia produziria entre R\$ 1,71 e R\$ 1,77 dependendo da microrregião considerada. No entanto, o efeito de transbordamento (multiplicador inter) desse setor, varia entre 0,44 e 0,60. Para cada variação de R\$ 1 na demanda final do setor Alimentos e Bebidas da R1 – Metropolitana, por exemplo, toda a economia capixaba deveria produzir R\$ 1,75 para atender esta variação, sendo que R\$ 1,31 seria produzido na própria região e R\$ 0,44 transbordaria para as demais microrregiões de planejamento do Espírito Santo.

O multiplicador de emprego do setor Serviços de Informação, também considerado setor-chave em 2015 no Espírito Santo (IJSN, 2020), é entre 11 e 12 em todas as microrregiões de planejamento. Isso significa dizer que, para cada R\$ 1 milhão de variação na demanda final do referido setor, seriam criados direta e indiretamente em torno de 12 empregos no estado. Por outro lado, o multiplicador inter (efeito de vazamento) tem uma variação relativamente significativa entre 1 e 5 empregos. A microrregião de planejamento R4 – Sudoeste Serrana, por exemplo, ao sofrer uma variação de R\$ 1 milhão na demanda final do setor Serviços de Informação, geraria somente 6 empregos na própria localidade, sendo que 5 empregos transbordariam para outras microrregiões do estado, o que revela um forte efeito de vazamento.

O multiplicador de renda do setor Comércio por atacado e a varejo, também considerado setor-chave da economia capixaba em 2015 (IJSN, 2020) é de 0,84 em todas as microrregiões

<sup>1</sup> Índices de ligação para trás e para frente de Hirschman-Rasmussen foram acima de um.

de planejamento. No entanto, há uma variação regional no multiplicador inter (efeito de vazamento) entre 0,05 e 0,17 deste multiplicador. Para cada variação de R\$ 1 na demanda final do referido setor na microrregião R2 – Central Serrana, por exemplo, seria gerado de renda adicional na economia capixaba R\$ 0,84, sendo que R\$ 0,69 seria criado na própria região (intra) e R\$ 0,14 transbordaria para as demais microrregiões de planejamento (inter).



Tabela 5. Multiplicadores de emprego por microrregião de planejamento do Espírito Santo, 2015

Setores de atividade	R1			R2			R3			R4			R5			R6			R7			R8			R9			R10								
	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total						
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	83	2	85	83	1	84	83	2	85	83	2	85	83	2	85	83	1	85	83	2	85	83	1	85	84	1	85	83	1	85	84	1	85	83	1	85
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	25	6	31	26	4	30	25	6	31	26	5	31	26	5	31	28	3	31	25	6	32	26	5	31	28	4	32	27	4	32	27	4	31			
Produção florestal; pesca e aquicultura	62	6	68	62	7	69	61	9	70	65	5	71	60	10	70	63	6	70	61	6	67	63	7	70	66	3	69	63	7	70						
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos e metálicos não ferrosos	10	1	11	9	2	10	8	2	10	8	2	10	9	2	11	9	1	10	8	2	11	9	1	10	9	2	11	9	1	10						
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	5	1	6	3	3	6	3	3	6	1	5	6	4	3	6	4	2	6	2	4	6	4	2	6	3	3	6	4	2	6						
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	9	2	10	6	5	10	5	5	10	2	8	10	6	4	10	7	3	10	4	6	10	7	3	10	5	5	10	7	3	10						
Alimentos e bebidas	7	12	19	8	8	17	7	11	18	9	10	19	8	10	19	12	6	18	7	12	20	9	9	19	13	7	20	11	7	18						
Fabricação de produtos têxteis, artefatos do vestuário e acessórios, artefatos de couro e calçados	30	2	32	28	4	32	28	4	32	28	4	32	28	3	32	29	2	32	28	4	32	29	3	32	29	3	32	29	3	32						
Fabricação de produtos da madeira, móveis e das indústrias diversas	18	2	20	16	3	20	16	4	20	16	4	20	16	4	20	17	3	20	16	3	20	17	3	20	17	2	20	17	3	20						
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	3	2	5	1	3	5	1	4	5	2	3	5	1	4	5	2	3	5	1	3	4	2	3	5	3	2	5	2	3	5						
Refino de petróleo, coqueiras e fabricação de biocombustíveis	5	20	24	8	8	15	8	13	21	11	12	23	10	13	22	16	5	21	9	17	25	12	10	22	19	8	28	11	8	20						
Fabricação de químicos, borracha e de material plásticos	5	1	7	4	3	7	3	3	7	3	3	7	4	3	7	4	2	7	3	3	7	4	2	7	5	2	7	5	2	7						
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	9	2	10	7	4	10	7	4	10	7	4	10	8	3	11	8	3	10	7	4	10	8	3	10	8	3	11	8	2	11						
Metalurgia	6	3	8	3	6	8	2	6	8	2	6	8	3	5	8	4	4	8	2	6	8	3	5	8	4	5	8	4	4	8						
Fabricação de produtos de metal, máquinas e equipamentos	9	1	10	7	3	10	7	3	10	7	3	9	7	2	10	8	2	10	7	3	10	7	2	10	8	2	10	8	2	10						
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, peças e outros equipamentos de transporte	6	1	7	5	2	7	4	2	7	4	3	7	5	2	7	5	2	7	5	3	7	5	2	7	5	2	7	5	2	7						
Geração e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	3	1	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	3	1	4	3	1	4	2	2	4	3	1	4	3	1	4	3	1	4						
Construção	19	1	21	18	2	21	18	3	21	17	3	21	19	2	21	19	2	21	18	3	21	19	2	21	19	2	21	19	2	21						
Comércio por atacado e a varejo	15	1	16	14	2	16	14	2	16	14	3	16	15	2	16	15	2	16	14	2	16	15	2	16	15	2	16	15	2	16						
Transporte	11	1	12	9	3	12	9	3	12	8	4	12	9	3	12	10	2	12	9	3	12	10	2	12	10	2	12	10	2	12						
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	13	1	14	11	3	14	11	3	14	9	5	14	12	2	14	12	2	14	11	3	14	12	2	14	12	3	14	12	2	14						
Alojamento e alimentação	22	4	26	22	4	25	22	4	26	22	4	26	22	4	26	23	3	26	22	4	26	22	3	26	23	3	26	23	3	26						
Serviço de informação	10	1	12	7	4	12	7	5	12	6	5	11	8	4	12	8	3	12	7	5	12	8	3	12	8	3	12	8	3	12						
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	6	1	6	5	1	6	5	2	6	4	2	6	5	1	6	5	1	6	5	2	6	5	1	6	5	1	6	5	1	6						
Atividades imobiliárias	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1						
Atividades profissionais, científicas e técnicas	26	1	26	24	2	26	24	3	26	23	3	26	24	2	26	25	2	26	24	3	26	25	2	26	25	2	26	25	2	26						
Atividades administrativas e serviços complementares	12	1	13	11	2	13	11	2	13	11	2	13	11	1	13	11	1	13	11	2	13	11	1	13	12	1	13	11	1	13						
Administração Pública	10	0	10	9	1	10	9	1	10	9	1	10	9	1	10	9	1	10	9	1	10	9	1	10	10	1	10	9	1	10						
Educação pública	16	1	16	15	1	16	15	2	16	15	2	17	15	1	17	15	1	16	15	2	17	15	1	17	16	1	17	15	1	16						
Educação privada	28	1	28	27	2	28	27	2	28	26	2	28	27	1	28	27	1	28	27	2	28	27	1	28	27	1	28	27	1	28						
Saúde pública	16	1	18	15	3	18	14	3	18	14	4	18	15	3	18	15	2	18	14	3	18	15	2	18	16	2	18	15	2	18						
Saúde privada	17	1	18	15	3	18	15	3	18	14	4	18	15	2	18	16	2	18	15	3	18	16	2	18	16	1	18	16	2	18						
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	12	1	12	11	2	12	10	2	12	10	2	12	11	1	12	11	1	12	11	2	12	11	1	12	11	1	12	11	1	12						
Organizações associativas e outros serviços pessoais	54	3	57	50	7	57	49	7	57	49	8	57	51	6	57	52	5	57	50	7	57	51	6	57	53	4	57	52	5	57						
Serviços domésticos	112	0	112	112	0	112	112	0	112	112	0	112	112	0	112	112	0	112	112	0	112	112	0	112	112	0	112	112	0	112						

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 6. Multiplicadores de renda por microrregião de planejamento do Espírito Santo, 2015

Setores de atividade	R1			R2			R3			R4			R5			R6			R7			R8			R9			R10		
	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total	Intra	Inter	Total
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	0.72	0.05	0.76	0.67	0.08	0.75	0.67	0.09	0.76	0.68	0.08	0.76	0.69	0.07	0.76	0.71	0.05	0.76	0.68	0.08	0.76	0.69	0.06	0.76	0.70	0.07	0.76	0.70	0.06	0.76
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0.60	0.12	0.72	0.58	0.13	0.71	0.57	0.15	0.72	0.58	0.14	0.72	0.58	0.14	0.72	0.63	0.09	0.72	0.57	0.16	0.72	0.59	0.13	0.72	0.63	0.10	0.73	0.62	0.10	0.72
Produção florestal; pesca e aquicultura	0.62	0.09	0.70	0.56	0.15	0.71	0.55	0.17	0.72	0.59	0.14	0.73	0.56	0.16	0.73	0.60	0.12	0.72	0.55	0.14	0.69	0.59	0.13	0.72	0.62	0.09	0.72	0.60	0.12	0.72
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos e metálicos não ferrosos	0.55	0.04	0.59	0.50	0.09	0.59	0.49	0.10	0.59	0.48	0.11	0.59	0.51	0.08	0.59	0.52	0.07	0.59	0.49	0.11	0.59	0.51	0.08	0.59	0.51	0.08	0.59	0.52	0.06	0.59
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	0.64	0.06	0.69	0.53	0.16	0.69	0.52	0.17	0.69	0.47	0.22	0.69	0.55	0.14	0.69	0.57	0.12	0.69	0.51	0.18	0.69	0.56	0.13	0.69	0.54	0.15	0.69	0.56	0.13	0.69
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	0.55	0.08	0.64	0.40	0.24	0.64	0.38	0.26	0.64	0.28	0.36	0.64	0.43	0.21	0.64	0.47	0.17	0.64	0.37	0.27	0.64	0.46	0.18	0.64	0.41	0.23	0.64	0.46	0.18	0.64
Alimentos e bebidas	0.30	0.22	0.51	0.25	0.24	0.49	0.23	0.28	0.51	0.24	0.28	0.52	0.26	0.26	0.51	0.33	0.18	0.51	0.23	0.29	0.52	0.28	0.24	0.51	0.34	0.18	0.52	0.33	0.18	0.50
Fabricação de produtos têxteis, artefatos do vestuário e acessórios, artefatos de couro e calçados	0.60	0.07	0.66	0.51	0.15	0.66	0.50	0.16	0.66	0.49	0.17	0.66	0.52	0.14	0.66	0.56	0.11	0.66	0.51	0.16	0.66	0.54	0.12	0.66	0.55	0.11	0.66	0.55	0.11	0.66
Fabricação de produtos da madeira, móveis e das indústrias diversas	0.55	0.08	0.63	0.48	0.15	0.63	0.47	0.17	0.63	0.46	0.17	0.63	0.48	0.15	0.63	0.51	0.12	0.63	0.49	0.14	0.63	0.50	0.13	0.63	0.51	0.12	0.63	0.50	0.13	0.63
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0.57	0.13	0.70	0.50	0.20	0.70	0.49	0.21	0.70	0.49	0.21	0.71	0.51	0.20	0.71	0.53	0.18	0.70	0.57	0.13	0.70	0.52	0.19	0.70	0.56	0.14	0.70	0.53	0.18	0.71
Refino de petróleo, coqueiras e fabricação de biocombustíveis	0.41	0.18	0.59	0.40	0.11	0.51	0.40	0.16	0.56	0.43	0.15	0.58	0.43	0.15	0.57	0.48	0.08	0.56	0.41	0.19	0.60	0.45	0.13	0.57	0.51	0.11	0.62	0.45	0.11	0.55
Fabricação de químicos, borracha e de material plásticos	0.37	0.06	0.43	0.28	0.15	0.43	0.27	0.16	0.43	0.26	0.17	0.43	0.29	0.14	0.43	0.32	0.11	0.43	0.28	0.15	0.44	0.30	0.13	0.43	0.32	0.12	0.44	0.32	0.11	0.43
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0.47	0.12	0.59	0.38	0.21	0.59	0.37	0.23	0.59	0.37	0.22	0.59	0.42	0.17	0.59	0.42	0.17	0.59	0.39	0.20	0.59	0.42	0.18	0.59	0.42	0.17	0.59	0.45	0.14	0.59
Metalurgia	0.31	0.12	0.43	0.15	0.28	0.43	0.13	0.30	0.43	0.12	0.31	0.43	0.17	0.26	0.43	0.21	0.22	0.43	0.14	0.29	0.42	0.18	0.24	0.43	0.19	0.25	0.43	0.21	0.22	0.43
Fabricação de produtos de metal, máquinas e equipamentos	0.59	0.05	0.64	0.49	0.14	0.64	0.49	0.15	0.64	0.48	0.15	0.63	0.51	0.13	0.64	0.52	0.12	0.64	0.50	0.14	0.64	0.52	0.12	0.64	0.53	0.11	0.64	0.52	0.12	0.64
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, peças e outros equipamentos de transporte	0.31	0.05	0.36	0.24	0.13	0.36	0.23	0.13	0.36	0.21	0.14	0.36	0.25	0.11	0.36	0.26	0.10	0.36	0.24	0.13	0.37	0.26	0.11	0.36	0.26	0.10	0.36	0.26	0.10	0.36
Geração e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	0.51	0.08	0.59	0.41	0.17	0.58	0.40	0.18	0.58	0.43	0.16	0.59	0.45	0.14	0.59	0.48	0.10	0.58	0.42	0.17	0.58	0.46	0.13	0.58	0.45	0.14	0.58	0.45	0.14	0.58
Construção	0.66	0.06	0.72	0.59	0.13	0.72	0.58	0.15	0.72	0.54	0.18	0.72	0.62	0.10	0.72	0.61	0.12	0.72	0.57	0.15	0.72	0.62	0.11	0.72	0.62	0.10	0.72	0.63	0.09	0.72
Comércio por atacado e a varejo	0.79	0.05	0.84	0.69	0.14	0.84	0.69	0.14	0.84	0.66	0.17	0.84	0.73	0.10	0.84	0.75	0.09	0.84	0.70	0.14	0.84	0.74	0.10	0.84	0.75	0.09	0.84	0.74	0.09	0.84
Transporte	0.56	0.05	0.61	0.47	0.14	0.61	0.46	0.15	0.61	0.44	0.17	0.61	0.48	0.13	0.61	0.51	0.10	0.61	0.47	0.15	0.61	0.49	0.12	0.61	0.52	0.10	0.61	0.50	0.11	0.61
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	0.76	0.05	0.81	0.67	0.15	0.81	0.65	0.16	0.81	0.60	0.21	0.81	0.70	0.11	0.81	0.69	0.12	0.81	0.66	0.16	0.81	0.69	0.12	0.81	0.69	0.13	0.81	0.69	0.12	0.81
Alojamento e alimentação	0.59	0.07	0.66	0.54	0.11	0.66	0.54	0.12	0.66	0.54	0.13	0.66	0.55	0.11	0.66	0.56	0.10	0.66	0.54	0.12	0.66	0.56	0.10	0.66	0.58	0.08	0.66	0.58	0.08	0.66
Serviço de informação	0.74	0.08	0.82	0.58	0.24	0.82	0.56	0.26	0.82	0.54	0.27	0.81	0.60	0.21	0.82	0.65	0.17	0.82	0.57	0.25	0.82	0.62	0.19	0.82	0.65	0.16	0.81	0.64	0.17	0.82
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0.84	0.03	0.87	0.78	0.09	0.87	0.76	0.11	0.87	0.69	0.18	0.87	0.78	0.09	0.87	0.81	0.06	0.87	0.73	0.15	0.87	0.81	0.07	0.87	0.82	0.06	0.87	0.81	0.06	0.87
Atividades imobiliárias	0.94	0.01	0.95	0.93	0.02	0.95	0.93	0.03	0.95	0.93	0.03	0.95	0.94	0.02	0.95	0.93	0.02	0.95	0.93	0.02	0.95	0.93	0.02	0.95	0.93	0.02	0.95	0.94	0.02	0.95
Atividades profissionais, científicas e técnicas	0.75	0.05	0.80	0.67	0.13	0.80	0.66	0.14	0.80	0.65	0.15	0.80	0.68	0.12	0.80	0.70	0.10	0.80	0.67	0.13	0.80	0.69	0.11	0.80	0.71	0.09	0.80	0.70	0.10	0.80
Atividades administrativas e serviços complementares	0.83	0.03	0.86	0.78	0.08	0.86	0.77	0.09	0.86	0.77	0.09	0.86	0.79	0.07	0.86	0.80	0.07	0.86	0.78	0.08	0.86	0.79	0.07	0.86	0.80	0.06	0.86	0.79	0.07	0.86
Administração Pública	0.92	0.02	0.93	0.88	0.05	0.93	0.88	0.06	0.93	0.86	0.08	0.93	0.89	0.04	0.93	0.89	0.04	0.93	0.87	0.07	0.93	0.89	0.04	0.93	0.90	0.03	0.93	0.89	0.04	0.93
Educação pública	0.87	0.03	0.90	0.83	0.07	0.90	0.82	0.08	0.90	0.81	0.09	0.90	0.85	0.05	0.90	0.84	0.06	0.90	0.83	0.07	0.90	0.84	0.06	0.90	0.85	0.05	0.90	0.84	0.06	0.90
Educação privada	0.84	0.04	0.87	0.76	0.11	0.87	0.76	0.11	0.87	0.73	0.14	0.87	0.79	0.08	0.87	0.80	0.07	0.87	0.76	0.12	0.87	0.80	0.08	0.87	0.81	0.07	0.87	0.80	0.08	0.87
Saúde pública	0.74	0.04	0.79	0.66	0.12	0.79	0.65	0.13	0.79	0.64	0.14	0.79	0.69	0.10	0.79	0.69	0.10	0.79	0.66	0.13	0.79	0.68	0.10	0.79	0.70	0.08	0.79	0.69	0.10	0.79
Saúde privada	0.73	0.04	0.77	0.64	0.13	0.77	0.65	0.11	0.77	0.60	0.16	0.76	0.66	0.10	0.77	0.70	0.07	0.76	0.65	0.12	0.77	0.69	0.08	0.76	0.70	0.06	0.77	0.68	0.08	0.76
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0.86	0.03	0.89	0.79	0.10	0.89	0.78	0.11	0.89	0.77	0.12	0.89	0.81	0.08	0.89	0.81	0.08	0.89	0.79	0.10	0.89	0.81	0.09	0.89	0.82	0.07	0.89	0.81	0.09	0.89
Organizações associativas e outros serviços pessoais	0.62	0.09	0.70	0.47	0.23	0.70	0.45	0.25	0.70	0.45	0.25	0.70	0.50	0.20	0.70	0.52	0.18	0.70	0.47	0.23	0.70	0.51	0.19	0.70	0.56	0.15	0.70	0.52	0.18	0.70
Serviços domésticos	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00

Fonte: Elaboração própria.



A Tabela 7, apresenta os resultados dos índices de ligação de HR para as dez microrregiões de planejamento do estado do Espírito Santo para o ano de 2015. Destacado em negrito estão os setores-chave de cada microrregião, ou seja, aqueles que têm tanto o índice ligação para trás quanto para frente acima de um.

De acordo com o IJSN (2020), a economia capixaba teve seis setores-chave em 2015, são eles: (i) Alimentos e bebidas; (ii) Geração e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana; (iii) Fabricação de produtos de minerais não-metálicos; (iv) Fabricação de celulose, papel e produtos de papel; (v) Construção; e (vi) Serviço de informação. No entanto, apenas os setores de Construção e o setor de Comércio por atacado e varejo aparecem em todas as microrregiões de planejamento como setores-chave. Outros setores como Alimentos e bebidas, Geração e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana e Intermediação financeira, seguros e previdência complementar apresentam-se enquanto setores chave na maioria das microrregiões. A microrregião de planejamento R1 – Metropolitana agrega o maior número de setores-chave. Vale ressaltar que a microrregião R1 – Metropolitana respondeu por aproximadamente 49% do PIB estadual em 2015 de acordo com informações da própria base de dados.

Outros setores-chave na microrregião R1 – Metropolitana incluem a Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio; Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração; Fabricação de produtos de madeira, móveis e das indústrias diversas; Fabricação de celulose, papel e produtos de papel; Fabricação de químicos, borracha e de material plásticos; Fabricação de produtos de minerais não-metálicos; Metalurgia; Fabricação de produtos de metal, máquinas e equipamentos; Atividades profissionais, científicas e técnicas e organizações associativas e outros serviços pessoais.

Comércio por atacado e a varejo é setor-chave em todas as microrregiões. Vale ressaltar o seu poder de encadeamento principalmente à jusante da cadeia produtiva capixaba. O setor Alimentos e Bebidas, por sua vez, é setor-chave nas microrregiões R1 – Metropolitana, R4 – Litoral Sul, R5 – Centro Sul, R7 – Rio Doce, R8 – Centro-Oeste, R9 – Nordeste e R10 – Noroeste.

Tabela 7. Índices de ligação de HR para as microrregiões de planejamento do Espírito Santo, 2015

Setores de atividade	R1		R2		R3		R4		R5		R6		R7		R8		R9		R10	
	BL	FL	BL	FL	BL	FL	BL	FL	BL	FL	BL	FL	BL	FL	BL	FL	BL	FL	BL	FL
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	0.9	0.8	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.1	0.9	0.9	0.9	1.1	0.9	1.3	0.9	1.0
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	1.0	0.8	1.0	1.6	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	1.0	0.9	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	1.0	0.9	1.0	0.9	<b>1.0</b>	<b>1.2</b>	<b>1.0</b>	<b>1.3</b>
Produção florestal; pesca e aquicultura	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	1.0	0.8	1.0	0.7	<b>1.0</b>	<b>1.2</b>	1.0	0.7	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	1.0	0.8
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos e metálicos não ferrosos	0.9	0.9	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.8	0.9	1.0	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.7	0.9	1.2
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	1.1	0.7	1.1	0.7	1.1	0.7	1.1	0.7	1.1	0.7	1.1	0.8	1.1	0.7	1.1	0.8	1.1	0.7
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	<b>1.3</b>	<b>1.5</b>	1.3	0.7	1.3	0.7	<b>1.3</b>	<b>1.0</b>	1.3	0.7	1.3	0.7	1.3	0.7	1.3	0.7	1.3	0.7	1.3	0.7
Alimentos e bebidas	<b>1.2</b>	<b>2.8</b>	1.2	0.8	1.2	0.9	<b>1.3</b>	<b>1.0</b>	<b>1.2</b>	<b>1.4</b>	1.2	0.8	<b>1.3</b>	<b>1.3</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>1.3</b>	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.1</b>
Fabricação de produtos têxteis, artefatos do vestuário e acessórios, artefatos de couro e calçad	1.0	0.8	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.8	1.0	0.7	1.0	0.7
Fabricação de produtos da madeira, móveis e das indústrias diversas	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.7	1.0	0.8	1.0	0.8	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	1.0	0.9	1.0	0.8	1.0	0.7
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	<b>1.0</b>	<b>4.8</b>	1.0	0.7	1.0	0.9	1.0	0.7
Refino de petróleo, coquearias e fabricação de biocombustíveis	1.0	0.8	0.9	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.1	0.7	1.0	0.7
Fabricação de químicos, borracha e de material plásticos	<b>1.0</b>	<b>1.6</b>	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.8	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	<b>1.1</b>	<b>1.5</b>	1.1	0.8	1.1	0.8	1.1	0.8	<b>1.1</b>	<b>1.9</b>	1.1	0.7	1.1	0.8	1.1	0.9	1.1	0.8	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>
Metalurgia	<b>1.3</b>	<b>3.3</b>	1.3	0.7	1.3	0.7	1.3	0.7	1.3	0.7	1.3	0.7	1.3	0.7	1.3	0.7	1.3	0.7	1.3	0.7
Fabricação de produtos de metal, máquinas e equipamentos	<b>1.0</b>	<b>1.7</b>	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.8	1.0	0.9	1.0	0.7	<b>1.0</b>	<b>1.3</b>	1.0	0.8	1.0	0.9	1.0	0.7
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, peças e outros equipamentos de transporte	1.0	0.8	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.9	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7
Geração e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	<b>1.1</b>	<b>4.0</b>	1.1	0.9	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.1</b>	<b>1.5</b>	<b>1.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>
Construção	<b>1.1</b>	<b>1.6</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>
Comércio por atacado e a varejo	<b>1.0</b>	<b>10.9</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.7</b>	<b>1.0</b>	<b>1.7</b>	<b>1.0</b>	<b>1.3</b>	<b>1.0</b>	<b>1.7</b>	<b>1.0</b>	<b>1.8</b>	<b>1.0</b>	<b>1.8</b>
Transporte	<b>1.0</b>	<b>5.9</b>	1.0	0.9	1.0	0.9	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.7</b>	<b>1.0</b>	<b>1.2</b>	<b>1.0</b>	<b>1.2</b>	1.0	1.3	<b>1.0</b>	<b>1.4</b>	1.0	1.2
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	<b>1.1</b>	<b>1.8</b>	1.1	0.9	1.1	0.9	1.1	0.7	1.1	0.9	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	1.1	0.9	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	1.1	0.8	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>
Alojamento e alimentação	<b>1.0</b>	<b>3.5</b>	1.0	0.9	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	1.1	1.0	0.9	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>
Serviço de informação	<b>1.1</b>	<b>2.9</b>	1.1	0.8	1.1	0.8	1.1	0.9	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	1.1	0.9	1.1	0.9	1.1	0.9	1.1	0.9	1.1	0.9
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	<b>1.0</b>	<b>1.9</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	1.0	0.9	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	1.0	0.9	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>
Atividades imobiliárias	0.8	1.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9
Atividades profissionais, científicas e técnicas	<b>1.0</b>	<b>1.8</b>	1.0	0.9	1.0	0.9	1.0	0.8	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	1.0	0.9	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	1.0	0.8	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>
Atividades administrativas e serviços complementares	0.9	3.9	0.9	1.0	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	1.5	0.9	1.0	0.9	1.2	0.9	1.1	0.9	1.2	0.9	1.0
Administração Pública	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7
Educação pública	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7
Educação privada	0.9	1.0	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	0.7	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8
Saúde pública	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7	1.0	0.7
Saúde privada	1.0	0.9	1.0	0.7	1.0	0.8	1.0	0.7	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0.9	1.2	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.8	0.9	0.7
Organizações associativas e outros serviços pessoais	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	1.1	0.8	1.1	0.8	1.1	0.7	1.1	0.8	1.1	0.8	1.1	0.8	1.1	0.8	1.1	0.8	1.1	0.8
Serviços domésticos	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

Fonte: Elaboração própria.

Fabricação de celulose, papel e produtos de papel e Fabricação de produtos de metal, máquinas e equipamento são classificados como setor-chave nas microrregiões de planejamento R1 – Metropolitana e R7 – Rio Doce. Fabricação de produtos de minerais não metálicos é setor-chave nas microrregiões R1 – Metropolitana, R5 – Centro Sul e R10 – Noroeste. Geração e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana é setor-chave nas microrregiões R1 – Metropolitana, R3 – Sudoeste Serrana, R4 – Litoral Sul, R5 – Centro Sul, R6 – Caparaó, R7 – Rio Doce, R8 – Centro-Oeste, R9 – Nordeste e R10 – Noroeste. Hirschman (1958) e Prado (1981) argumentam que os setores-chave são capazes de liderar o processo de crescimento econômico de determinada região ou nação. Em outras palavras, ao manterem relações de compra e venda como uma gama grande de outras atividades, os setores-chave geram maiores efeitos multiplicadores sobre a economia.

## 6 CONCLUSÕES

A metodologia adotada na análise da estrutura econômica do Espírito Santo, por meio da regionalização da matriz de insumo-produto para o ano de 2015, fundamenta-se no uso do modelo inter-regional IIOAS. Essa abordagem é particularmente valiosa para compreender as dinâmicas econômicas complexas de um estado que é segmentado em diversas microrregiões, cada uma com suas atividades econômicas distintas e interdependências. O modelo inter-regional de insumo-produto é importante para retratar essas interconexões, permitindo uma representação detalhada dos fluxos de comércio – tanto inter-regionais quanto intrarregionais – que são essenciais para avaliar o impacto econômico em diferentes áreas. Um dos principais benefícios de utilizar essa metodologia reside na sua capacidade de otimizar os dados limitados, que geralmente estão disponíveis no nível das microrregiões. Integrando diversas fontes de dados e empregando metodologias econômicas regionais, o modelo efetivamente extrapola os dados limitados para fornecer uma visão mais abrangente da economia a nível regional.

Este estudo também realizou uma análise exploratória das interdependências setoriais e espaciais da economia estadual do Espírito Santo por meio de um modelo inter-regional de insumo-produto. O modelo inter-regional permitiu identificar os multiplicadores de produção, emprego e renda, destacando discrepâncias notáveis entre as microrregiões do Espírito Santo. O setor de Serviços de Informação, por exemplo, mostrou-se particularmente importante na microrregião R4 – Sudoeste Serrana, onde o multiplicador de emprego atingiu valores entre 11 e 12, indicando que cada R\$ 1 milhão de aumento na demanda final neste setor poderia gerar até 12 empregos. Sobre os multiplicadores de renda, o setor de Comércio por atacado e a varejo na microrregião R2 – Central Serrana exibiu um dos multiplicadores mais altos, com 0,84. Isso sugere que cada real investido no setor gera R\$ 0,84 em renda adicional na economia local. Em comparação, a microrregião R5 – Centro Sul, apresentou um multiplicador de renda de 0,75 para o mesmo setor, mostrando menor capacidade de geração de renda local, mas ainda assim elevada.

Além disso, o setor de Alimentos e Bebidas se destacou na microrregião R1 – Metropolitana, com um multiplicador de produção variando entre 1,71 e 1,77, refletindo a forte interconexão deste setor com outras atividades econômicas locais. Esses altos multiplicadores evidenciam como variações na demanda final nestas áreas específicas podem impulsionar significativamente a produção, o emprego e a renda através das regiões.

A aplicação dos índices de encadeamento produtivo de Hirschman-Rasmussen forneceu elementos adicionais sobre a interconectividade dos setores nas microrregiões do Espírito Santo. Esses índices revelam não apenas a capacidade de um setor de impulsionar a atividade econômica em outros setores através das ligações para trás (compra de insumos) e para frente

(fornecimento de insumos), mas também a centralidade desses setores na rede econômica regional. Por exemplo, na microrregião R1 – Metropolitana, setores como a Fabricação de celulose, papel e produtos de papel e a Fabricação de produtos de minerais não-metálicos destacaram-se com índices de ligação significativamente acima da média, indicando um forte efeito de transbordamento produtivo tanto na compra, quanto na venda de insumos. Esses setores não apenas respondem por uma parcela substancial da atividade econômica regional, mas também exercem um papel crucial em alimentar outras indústrias e serviços ao longo de suas cadeias de valor.

Com base nesses resultados, recomenda-se que políticas públicas sejam direcionadas para fortalecer os setores-chave identificados, apoiando a infraestrutura e a capacitação para maximizar os efeitos multiplicadores locais e regionais. Além disso, sugere-se que futuras políticas econômicas considerem os efeitos de transbordamento regional para promover uma recuperação mais integrada e equilibrada. Uma das principais vantagens deste estudo é, portanto, a utilização de um modelo inter-regional detalhado, que captura as interações entre diferentes regiões e setores, fornecendo uma visão mais complexa e realista das economias locais. Para futuras pesquisas, é essencial a incorporação de metodologias que permitam uma melhor estimativa dos fluxos inter-regionais com menos dependência de grandes volumes de dados. Além disso, estudos futuros poderiam explorar o impacto de políticas públicas específicas dentro do modelo inter-regional, avaliando sua eficácia em mitigar crises e promover a resiliência econômica em um contexto de incertezas crescentes na economia global.

## REFERÊNCIAS

- CASTRO, R. R. *et al.* Spatial dynamics of the COVID-19 pandemic in Brazil. **Epidemiology and Infection**, p. 1–9, 2021.
- CHENERY, H. 1953. Regional analysis. In H. Chenery, P. Clark, V. Cao Pinna, eds. **The Structure and Growth of the Italian Economy**. Rome, US Mutual Security Agency.
- DIXON, B. P. *et al.* (1982). **ORANI: A Multisectoral Model of the Australian Economy**. Amsterdam: North-Holland, 1982.
- DIXON, P. B.; PARMENTER, B. R.; SUTTON, J. Spatial Disaggregation of Orani Results: A Preliminary Analysis of the Impact of Protection at the State Level. **Economic Analysis and Policy**, v. 8, n. 1, p. 35-86, 1978.
- DIXON, PETER; RIMMER, MAUREEN T. Disaggregation of results from a detailed general equilibrium model of the US to the State level. **Centre of Policy Studies (CoPS)**, 2004.
- GUILHOTO, J. J. M. *et al.* **Matriz de insumo-produto do Nordeste e Estados: metodologia e resultados**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010
- HADDAD, E. A.; GONÇALVES JÚNIOR, C. A.; NASCIMENTO, T. O. Matriz interestadual de insumo-produto para o Brasil: uma aplicação do método IIOAS. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 11, n. 4, p. 424-446, 2017.
- HADDAD, E. A. *et al.* **Interregional input-output matriz for Colombia, 2012**. Borradores de Economia, n. 923, Banco de La Republica, Bogotá, 2016.
- HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press, 1958.
- HORRIDGE, M.; MADDEN, J. R.; WITTEWER, G. Using a highly disaggregated multi-regional single-country model to analyse the impacts of the 2002-03 drought on Australia. **Centre of Policy Studies (COPS)**, 2003.
- 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: Annals of European Regional Science Association, 2008, Liverpool. European Regional Science Association, 2008.
- IJSN, INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. **Tabela de Recursos e Usos e Matriz de Insumo-Produto do Espírito Santo - 2015**. Vitória, ES, 2020. 54 p.; il. tab. (Texto para Discussão).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico Brasileiro de 2010**. 2011. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>.
- ISARD, W. Interregional and regional input-output analysis: a model of a space-economy. **The review of Economics and Statistics**, p. 318-328, 1951.
- LEONTIEF, W. *et al.* The economic impact--industrial and regional--of an arms cut, **The Review of Economics and Statistics**, p. 217-241, 1965.

LEONTIEF, W.; STROUT, A. **Multiregional input-output analysis. In: Structural interdependence and economic development.** Palgrave Macmillan, London, 1963. p. 119-150.

Lima, E. E. C. Spatial pattern of COVID-19 deaths and infections in small areas of Brazil. **PLoS ONE**, 16 (2), e0246808, 2023.

MILLER, R. E. Interregional feedbacks in input-output models: some experimental results. **Economic Inquiry**, v. 7, n. 1, p. 41, 1969.

MILLER, R. E., BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions.** 3. ed. New York: Cambridge University Press, 2022.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **RAIS vínculos.** Disponível em: <https://bi.mte.gov.br/bgcaged/rais.php>

MOSES, L. N. The stability of interregional trading patterns and input-output analysis. **The American Economic Review**, v. 45, n. 5, p. 803-826, 1955.

PERROUX, F. **Note sur la notion de pôle de croissance**, *Economie Appliquée*, 1955.

PRADO, E. F. S. **Estrutura tecnológica e desenvolvimento regional.** São Paulo: IPE/USP, 230 p., 1981.

RASMUSSEN, P. N. **Studies in intersectoral relations.** North Holland, Amsterdam, 1956.

Raymundo, C. E. Spatial analysis of COVID-19 incidence and the sociodemographic context in Brazil. **PLoS ONE**, 16(3), e0247794, 2021.

## APÊNDICES

Apêndice 1 – Participação regional dos componentes da demanda final do Espírito Santo, 2015

R	Microrregião de Planejamento	Consumo das famílias	Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF)	Consumo do governo	Consumo das ISFLSF
R1	Metropolitana	0.5601	0.6461	0.4607	0.5331
R2	Central Serrana	0.0163	0.0173	0.0262	0.0245
R3	Sudoeste Serrana	0.0187	0.0263	0.0365	0.0299
R4	Litoral Sul	0.1408	0.0493	0.0675	0.0867
R5	Centro Sul	0.0518	0.0482	0.0790	0.0626
R6	Caparaó	0.0213	0.0175	0.0509	0.0313
R7	Rio Doce	0.0894	0.0884	0.0936	0.0896
R8	Centro-Oeste	0.0437	0.0496	0.0706	0.0588
R9	Nordeste	0.0367	0.0404	0.0741	0.0566
R10	Noroeste	0.0211	0.0168	0.0409	0.0268
	Total	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Fonte: Elaboração própria.

## Apêndice 2 – Participação regional na produção setorial do Espírito Santo, 2015

N <sup>o</sup>	Setores de atividade	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	Total
1	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	0.024	0.103	0.108	0.068	0.066	0.108	0.127	0.133	0.193	0.070	1.000
2	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0.030	0.337	0.098	0.052	0.064	0.066	0.068	0.061	0.100	0.123	1.000
3	Produção florestal; pesca e aquicultura	0.222	0.025	0.019	0.336	0.010	0.014	0.141	0.039	0.177	0.017	1.000
4	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos e metálicos não ferrosos	0.114	0.016	0.029	0.013	0.231	0.009	0.049	0.157	0.005	0.378	1.000
5	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	0.743	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.129	0.000	0.128	0.000	1.000
6	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	0.608	0.000	0.000	0.392	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
7	Alimentos e bebidas	0.476	0.015	0.039	0.042	0.113	0.008	0.137	0.106	0.034	0.030	1.000
8	Fabricação de produtos têxteis, artefatos do vestuário e acessórios, artefatos de couro e calçados	0.362	0.002	0.017	0.003	0.093	0.029	0.053	0.426	0.008	0.007	1.000
9	Fabricação de produtos da madeira, móveis e das indústrias diversas	0.326	0.043	0.037	0.018	0.055	0.034	0.331	0.128	0.019	0.009	1.000
10	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0.110	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.870	0.001	0.017	0.000	1.000
11	Refino de petróleo, coquearias e fabricação de biocombustíveis	0.417	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.300	0.000	0.282	0.000	1.000
12	Fabricação de químicos, borracha e de material plásticos	0.844	0.002	0.004	0.015	0.018	0.003	0.091	0.012	0.006	0.004	1.000
13	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0.277	0.007	0.013	0.035	0.480	0.003	0.031	0.064	0.010	0.081	1.000
14	Metalurgia	0.969	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.025	0.003	0.000	0.000	1.000
15	Fabricação de produtos de metal, máquinas e equipamentos	0.491	0.003	0.007	0.015	0.049	0.002	0.369	0.023	0.038	0.004	1.000
16	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, peças e outros equipamentos de transporte	0.119	0.009	0.002	0.023	0.029	0.001	0.760	0.030	0.025	0.000	1.000
17	Geração e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	0.489	0.018	0.035	0.080	0.077	0.066	0.113	0.075	0.027	0.020	1.000
18	Construção	0.646	0.017	0.026	0.049	0.048	0.018	0.088	0.050	0.040	0.017	1.000
19	Comércio por atacado e a varejo	0.706	0.016	0.019	0.018	0.053	0.023	0.063	0.049	0.032	0.023	1.000
20	Transporte	0.648	0.011	0.018	0.030	0.085	0.016	0.080	0.049	0.046	0.018	1.000
21	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	0.803	0.003	0.005	0.010	0.036	0.015	0.074	0.020	0.022	0.011	1.000
22	Alojamento e alimentação	0.673	0.015	0.027	0.024	0.059	0.018	0.078	0.042	0.048	0.016	1.000
23	Serviço de informação	0.672	0.012	0.029	0.052	0.055	0.021	0.062	0.046	0.032	0.019	1.000
24	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0.639	0.022	0.026	0.037	0.065	0.027	0.055	0.060	0.044	0.025	1.000
25	Atividades imobiliárias	0.645	0.011	0.018	0.035	0.072	0.026	0.071	0.055	0.045	0.023	1.000
26	Atividades profissionais, científicas e técnicas	0.755	0.007	0.010	0.021	0.053	0.019	0.057	0.033	0.035	0.010	1.000
27	Atividades administrativas e serviços complementares	0.731	0.010	0.013	0.019	0.079	0.011	0.065	0.027	0.035	0.011	1.000
28	Administração Pública	0.642	0.017	0.029	0.037	0.063	0.033	0.060	0.049	0.041	0.030	1.000
29	Educação pública	0.561	0.021	0.023	0.031	0.065	0.057	0.065	0.067	0.074	0.036	1.000
30	Educação privada	0.643	0.015	0.026	0.029	0.060	0.028	0.068	0.064	0.047	0.019	1.000
31	Saúde pública	0.721	0.008	0.012	0.010	0.084	0.028	0.059	0.040	0.026	0.014	1.000
32	Saúde privada	0.635	0.011	0.021	0.025	0.060	0.038	0.085	0.053	0.054	0.019	1.000
33	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0.722	0.012	0.015	0.016	0.052	0.021	0.075	0.038	0.037	0.013	1.000
34	Organizações associativas e outros serviços pessoais	0.696	0.013	0.020	0.027	0.062	0.016	0.065	0.045	0.039	0.016	1.000
35	Serviços domésticos	0.589	0.018	0.026	0.032	0.094	0.037	0.065	0.061	0.051	0.026	1.000

Fonte: Elaboração própria.



Apêndice 3 – Participação regional nas exportações internacionais por origem da empresa exportadora, 2015

N <sup>o</sup>	Setores de atividade	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	Total
1	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	0.424	0.006	0.030	0.000	0.000	0.049	0.163	0.162	0.042	0.124	1.000
2	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0.439	0.004	0.030	0.001	0.013	0.049	0.134	0.173	0.025	0.130	1.000
3	Produção florestal; pesca e aquicultura	0.229	0.001	0.007	0.643	0.004	0.011	0.031	0.038	0.007	0.029	1.000
4	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos e metálicos não ferrosos	0.598	0.000	0.003	0.000	0.168	0.000	0.000	0.130	0.000	0.101	1.000
5	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
6	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	0.390	0.000	0.000	0.610	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
7	Alimentos e bebidas	0.711	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	0.221	0.054	0.000	1.000
8	Fabricação de produtos têxteis, artefatos do vestuário e acessórios, artefatos de couro e calçados	0.164	0.000	0.000	0.000	0.638	0.000	0.004	0.193	0.000	0.001	1.000
9	Fabricação de produtos da madeira, móveis e das indústrias diversas	0.324	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.181	0.495	0.000	0.000	1.000
10	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000
11	Refino de petróleo, coquerias e fabricação de biocombustíveis	0.397	0.015	0.018	0.134	0.049	0.020	0.270	0.041	0.035	0.020	1.000
12	Fabricação de químicos, borracha e de material plásticos	0.662	0.000	0.028	0.006	0.008	0.000	0.175	0.116	0.006	0.000	1.000
13	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0.359	0.000	0.003	0.046	0.348	0.000	0.022	0.053	0.000	0.168	1.000
14	Metalurgia	0.973	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027	0.000	0.000	0.000	1.000
15	Fabricação de produtos de metal, máquinas e equipamentos	0.915	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.016	0.058	0.004	0.000	1.000
16	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, peças e outros equipamentos de transporte	0.897	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.095	0.007	0.000	0.000	1.000
17	Geração e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Construção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Comércio por atacado e a varejo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Alojamento e alimentação	0.487	0.019	0.022	0.164	0.060	0.025	0.104	0.051	0.043	0.025	1.000
23	Serviço de informação	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
24	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Atividades imobiliárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	Atividades profissionais, científicas e técnicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Atividades administrativas e serviços complementares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Administração Pública	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	Educação pública	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	Educação privada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	Saúde pública	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	Saúde privada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

34	Organizações associativas e outros serviços pessoais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	Serviços domésticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

---

Fonte: Elaboração própria.