



ISSN: 2230-9926

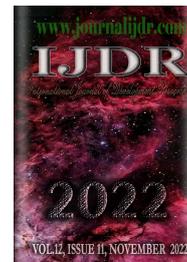
Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 12, Issue, 11, pp. 60482-60493, November, 2022

<https://doi.org/10.37118/ijdr.25835.11.2022>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

ESTRUTURA PRODUTIVA DO AMAZONAS E SETORES-CHAVE PARA O DESENVOLVIMENTO: UMA ANÁLISE DE INSUMO-PRODUTO

*¹Fábio Leandro Calderaro and ²Dercio Luiz Reis

¹Discente do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas (UFAM); ²Professor do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

ARTICLE INFO

Article History:

Received 11th September, 2022
Received in revised form
27th September, 2022
Accepted 19th October, 2022
Published online 30th November, 2022

KeyWords:

Amazonas; Desenvolvimento; Estrutura Produtiva; Insumo-Produto.

*Corresponding author:

Maria Morgana Avelino Rodrigues

ABSTRACT

O estudo teve como objetivo analisar a estrutura produtiva do Amazonas e identificar os setores de atividade mais relevantes para a dinamização da economia do estado. Para tanto, com base na Matriz Amazonas 2015, fez-se um estudo exploratório mediante a utilização de indicadores de insumo-produto, como índices de ligações de Rasmussen-Hirschman, setores-chave, campo de influência, índices puros de ligação e multiplicadores econômicos de produção, emprego e renda. A análise mostrou que os principais setores-chave no encadeamento produtivo são energia elétrica e gás natural; refino de petróleo; fabricação de químicos, resinas e elastômeros; fabricação de produtos de borracha e plástico; e transporte terrestre, atuando como demandantes de insumos e ofertantes de produtos. Os multiplicadores de impacto mostraram que os setores de energia elétrica, gás natural e de refino de petróleo são os que mais se destacam na produção, e que, mesmo com o Polo Industrial de Manaus, o setor de serviços tem peso para a geração de emprego e renda na região. Assim sendo, ao avaliar a estrutura produtiva do estado, espera-se contribuir com os agentes tomadores de decisão para a elaboração de políticas que promovam o desenvolvimento socioeconômico do Amazonas.

Copyright©2022, Fábio Leandro Calderaro and Dercio Luiz Reis. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Fábio Leandro Calderaro and Dercio Luiz Reis. 2022. "Estrutura produtiva do Amazonas e setores-chave para o desenvolvimento: Uma análise de insumo-produto", *International Journal of Development Research*, 12, (11), 60482-60493.

INTRODUCTION

A estrutura produtiva de um país, estado ou região determina sua capacidade de produção, geração de emprego e renda e impactos sobre o meio ambiente. Ao longo dos anos, o processo de desenvolvimento do Amazonas foi pautado, basicamente, em dois modelos: a monocultura da borracha e a Zona Franca de Manaus (ZFM), que redirecionou a economia do estado para o setor industrial, com efeitos socioeconômicos e ambientais positivos. Não se pode ignorar a importância do atual modelo de desenvolvimento para o Estado do Amazonas e para a Região Norte do Brasil. A ZFM, notadamente, permitiu a industrialização acelerada, a consolidação de um parque industrial sofisticado, a geração de emprego qualificado na indústria de transformação e a forte expansão da renda per capita na região. Contudo, o modelo ZFM não foi ainda capaz de gerar externalidades produtivas para o interior do estado e, por conseguinte, a prosperidade gerada pelo Polo Industrial de Manaus (PIM) não se estendeu para os demais municípios do Amazonas, sequer àqueles que compõem a Região Metropolitana de Manaus (RMM). É fato também que o progresso econômico não ocorre concomitantemente e em todas as partes de uma região. Para Hirschman (1977), forças poderosas provocam a concentração espacial do crescimento em torno do ponto onde ele se inicia. Isso faz com que regiões de um mesmo estado apresentem disparidades econômicas bastante significativas. Neste caso, a aplicação de políticas públicas pode estimular o desenvolvimento e diminuir as assimetrias regionais. Para tanto, ainda segundo Hirschman (1977, p.46), "a tarefa essencial do governo é criar nas regiões atrasadas atividades econômicas com dinâmicas próprias que tenham efeito multiplicador e/ou de transbordamento sobre as demais". Considerando a limitada capacidade de recursos dos setores público e privado, torna-se fundamentalmente importante a identificação de setores-chave que devem ser priorizados para receber investimentos e impulsionar o desenvolvimento econômico por meio de suas interligações com outros setores. Nesse sentido, o modelo insumo-produto torna possível a análise estrutural da economia e a identificação desses setores-chave para o desenvolvimento regional sistêmico. Deste modo, a presente pesquisa objetiva contribuir com os estudos sobre a estrutura produtiva e as interações setoriais da economia do Amazonas, a fim de contribuir para a elaboração de políticas públicas que fomentem o desenvolvimento regional. Para tanto, a partir da matriz insumo-produto (MIP) de 2015, buscou-se identificar os setores-chave da economia Amazonense por meio de três diferentes

perspectivas: aqueles com maior poder de encadeamento (Índices de Rasmussen-Hirschman), aqueles que se destacam como os principais setores, levando em consideração o nível de produção (Índices Puros de Ligação) e, ainda, aqueles que compõem os principais elos dentro da economia (Campo de Influência). O trabalho também analisou os impactos específicos dos diversos setores sobre a produção, emprego e renda do trabalho por meio do cálculo de multiplicadores. Este trabalho está dividido em mais quatro seções, além desta introdução. A seção seguinte aborda a relação entre a estrutura produtiva e o desenvolvimento regional, além de uma breve caracterização da economia do Amazonas. A seção 3 trata da metodologia para a identificação dos setores-chaves e para o cálculo dos multiplicadores. Em seguida, são analisados os resultados encontrados. Por fim, as considerações finais encerram o trabalho.

REFERENCIAL TEÓRICO

Estrutura Produtiva e Desenvolvimento Regional: Os grandes desequilíbrios regionais fazem com que, dentro de um mesmo país ou estado, regiões dinâmicas e desenvolvidas coexistam com outras socioeconomicamente vulneráveis. Esta é notadamente a realidade do Amazonas que concentra, na capital Manaus, a atividade produtiva, a renda e a prosperidade gerada pelo modelo ZFM, em contraste com diversos municípios do Estado, relacionados entre os piores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) do país. Sabe-se, contudo, que o desenvolvimento não ocorre de maneira uniforme e simultânea em todos os lugares. Assim sendo, várias teorias buscam, desde a década de 50, explicar a dinâmica econômica regional. Sob a ótica das Interligações Setoriais e das Economias de Aglomeração destacam-se, os Polos de Crescimento, de François Perroux (1967; 1975); Causação Circular Cumulativa, de Gunnar Myrdal (1957); Teoria da Base Exportadora de Douglas North; e Efeitos de Encadeamento Produtivos de Albert Hirschman. De acordo com Oliveira (2021), é consenso entre as teorias o desequilíbrio crescente entre regiões e que as alternativas para interromper essa iniquidade são a inovação, a educação e a estrutura produtiva. Contudo, este artigo trata, especificamente, das contribuições de Albert Hirschman para o desenvolvimento regional, com o fim de compreender a estrutura produtiva da economia amazonense. Para Hirschman (1958, p. 115), o desenvolvimento é visto como uma cadeia de desequilíbrios em que o crescimento econômico se manifesta, inicialmente, em setores líderes para, em seguida espalhar em setores satélites de maneira desequilibrada: Alcança-se uma situação ideal quando um desequilíbrio provoca um movimento desenvolvimentista que, por seu turno, cria um desequilíbrio similar e assim por diante *ad infinitum*. Assim sendo, com base na proposta de Rasmussen (1956) de avaliar a estrutura da economia por meio do cálculo de índices de encadeamento que pudessem captar os efeitos intersetoriais e intrasetoriais da economia, Hirschman (1958) postula as teorias de *mecanismo indutor e poder de encadeamento*. De acordo com Silva *et al.* (2021) a indução do crescimento estrutural da economia acontece por meio dos seus efeitos intrasetoriais e intrasetoriais, e que o melhor aproveitamento desses efeitos depende do poder de encadeamento de cada setor sobre os demais. Nesse sentido, a análise do encadeamento produtivo do Amazonas auxiliaria no direcionamento de políticas específicas para o desenvolvimento regional. Segundo Guilhoto (2011), as análises estruturais buscam compreender como a economia funciona e como os setores e as regiões interagem entre si. Entre as técnicas utilizadas nas análises estruturais estão os índices de Rasmussen-Hirschman, a determinação dos setores chave e o conceito de campo de influência desenvolvido por Sonis e Hewings (1989, 1994), que serão detalhados na seção 4. Por meio das análises de impacto, é possível estudar a reação da economia e de seus setores a choques resultantes de políticas econômicas (GUILHOTO, 2011). Assim, conforme o autor, a possibilidade de medir os impactos das variações na demanda final sobre algumas variáveis do sistema econômico, como produção, emprego e renda, torna os indicadores de insumo-produto instrumentos importantes para a elaboração de estratégias de crescimento e desenvolvimento. Poucos foram os estudos de análise estrutural e de impactos realizados para a economia do Amazonas por meio de insumo-produto. Dentre eles, destaca-se a Matriz Insumo-Produto do Amazonas de 2006 (SUFRAMA e UFAM, 2012), por meio da qual criou-se da Tabela de Recursos e Usos do Amazonas para 2006 (TRU-AM/2006) e foi possível a análise de variáveis macroeconômicas do Estado em nível de desagregação de 110 produtos, por 56 atividades. Na Região Norte, estudos análogos foram feitos por Gilhoto e Sesse Filho (2005), que analisaram a estrutura da economia da região amazônica e concluíram sobre a relativa heterogeneidade da atividade produtiva dos estados que compõem a Amazônia Legal, assim como a dependência do comércio entre estes e o restante do Brasil. Segundo os autores, os setores-chave da Amazônia estão relacionados à produção agropecuária, extrativismo vegetal e mineral, agroindústria e alojamento e alimentação. Em 2019, (Haddad, *et al.* 2019) desenvolveram as Matrizes Interestaduais de Insumo-Produto para os Estados da Amazônia Legal a partir dos dados das Contas Nacionais referentes ao ano de 2015, com 67 setores da atividade econômica. Os efeitos do programa Renda Pará para a Amazônia Legal foram objeto de investigação de Vogt *et al.* (2022). Por meio da análise insumo-produto, os autores concluíram que políticas públicas de transferência ou o aumento do consumo de populações mais pobres ampliam os impactos na economia regional da Amazônia Legal, reduzindo o contingente de pessoas em condições de pobreza.

Caracterização do Estado do Amazonas: O Amazonas, situado na Região Norte, está dividido em 62 municípios em área territorial de 1.559 mil km², que corresponde a 18,45% da área total brasileira, 40,76% da área da região Norte e 30,87% da área territorial da região Amazônica, com uma população estimada de 4.269.995 habitantes (IBGE 2021). Em relação ao contingente populacional, de acordo com os dados demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, o Amazonas detinha a menor densidade demográfica do Brasil, 2,23 hab./km², com população de 3.483.985 pessoas, associada a uma taxa de urbanização¹ e a uma razão de dependência² nas ordens de 79,6% e 59,27%, respectivamente (IBGE, 2010). A princípio, esses resultados são reflexos da concentração da população amazonense na capital do estado, 52,83%, e da quantidade de inativos no interior, 41%. Quando analisada a razão de dependência somente na capital Manaus, onde está concentrada a população amazonense, a relação cai para 47,34% (IBGE, 2010). A tabela 1 mostra alguns dos indicadores socioeconômicos do Amazonas.

Tabela 1. Indicadores socioeconômicos do Amazonas

Indicadores	Amazonas
Área (mil Km ² ; 2021)	1.559.167,878
População estimada (habitantes; 2021)	4.269.995
Densidade demográfica (2010)	2,23 hab/km ²
Mortalidade Infantil (por nascidos vivos; 2020)	13,90
Taxa de Urbanização (2010)	79,6%
Total de veículos (2021)	1.014.026
Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB (2021)	5,3
Rendimento nominal mensal domiciliar per capita (R\$; 2021)	800,00
Índice de Desenvolvimento Humano – IDH (2010)	0,674

Fonte: Autores com dados do IBGE (2022).

¹A taxa de urbanização é percentagem da população da área urbana em relação à população total.

²É peso da população considerada inativa (zero a 14 anos e +65 anos) sobre a população potencialmente ativa (15-64 anos); mede a participação relativa do contingente populacional potencialmente inativo, que deveria ser sustentado pela parcela da população potencialmente produtiva.

O Produto Interno Bruto (PIB) do Amazonas, em 2019, foi de R\$ 108.181 milhões (IBGE, 2021), contribuiu com 1,5% na participação da economia nacional, de R\$ 7.389.131 milhões, e ocupa a 15ª colocação entre as 27 Unidades da Federação. A participação dos setores no PIB do Amazonas, em 2019, está distribuída em: Serviços (48,8%), Indústria (30,5%), Impostos (16,1%) e Agropecuária (4,6%). No cômputo do Valor Adicionado Bruto (VAB), que exclui os impostos, as participações dos setores são: serviços (58,2%), indústria (36,4%) e agropecuária (5,5%) (SEDECTI, 2019; IBGE, 2021). A participação das diversas atividades no PIB do Amazonas fica distribuída, conforme a Tabela 2:

Tabela 2. Valor Adicionado Bruto (VAB) do Amazonas agrupado por atividade econômica, à preços correntes, em R\$ 1.000.000, nos anos de 2017 a 2019

Em R\$ 1.000.000	2017	2018	2019
ATIVIDADE ECONÔMICA	TOTAL	TOTAL	TOTAL
AGROPECUÁRIA	5.604	5.515	4.970
Agricultura, inclusive apoio à agricultura e a pós-colheita	3.236	2.963	2.714
Pecuária, inclusive apoio à Pecuária	1.828	565	571
Produção florestal, pesca e aquicultura	540	1.986	1.685
INDÚSTRIA	26.056	28.935	32.983
Indústrias extrativas	20.611	1.383	1.626
Indústrias de transformação	2.017	21.749	23.828
Eletricidade e gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	2.980	2.979	4.435
Construção	488	2.824	3.094
SERVIÇOS	46.839	49.912	52.772
Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	9.328	9.328	9.536
Transporte, armazenagem e correio	2.987	3.212	3.374
Alojamento e alimentação	1.837	2.044	2.089
Informação e comunicação	1.162	1.242	1.288
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	1.657	1.797	2.012
Atividades imobiliárias	6.574	7.068	6.808
Atividades profissionais, científicas e técnicas, administrativas e serviços complementares	4.131	4.335	4.508
Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	16.325	17.406	19.179
Educação e saúde privadas	1.557	1.674	1.819
Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços	932	990	1.311
Serviços domésticos	751	815	850
VALOR ADICIONADO BRUTO - VAB	78.497	84.362	90.725
IMPOSTO SOBRE PRODUTO LÍQUIDO DE SUBSÍDIOS	14.743	15.748	17.456
PRODUTO INTERNO BRUTO	93.240	100.109	108.181

Fonte: Autores com dados das Contas Regionais do Brasil, IBGE (2019).

O Amazonas ainda sofre com diferenças intrarregionais. Considerando dados de 2019, a Região Metropolitana de Manaus (RMM)³ concentra 85,13% do PIB e 63% da população do estado. Somente Manaus responde por 78,45 % do PIB amazonense. A soma dos 10 maiores PIB, entre os municípios do interior, tem participação de 10,52% do PIB do estado (SEDECTI, 2019; IBGE, 2021). O PIB per capita do Amazonas, em 2019, foi de R\$ 26.102 (em R\$ 1,00), sendo que Manaus também tem o maior PIB per capita entre os 62 municípios. Ipixuna (R\$ 5.843), seguido de Santa Isabel do Rio Negro (R\$ 6.063) e Barcelos (R\$ 6.920) são os municípios que apresentaram o menor PIB per capita, em 2019 (SEDECTI, 2019). Considerando o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)⁴, ano base 2016, o Amazonas tem IFDM de 0,4818, abaixo da média do Brasil, 0,6678. A capital Manaus apresenta o maior IFDM do estado, com um índice de 0,6931 (considerado moderado), e o município de Ipixuna tem o menor índice, 0,3614 (considerado baixo). Nenhum município do estado registra um IFDM alto, enquanto 6 municípios apresentaram IFDM moderados, 52 IFDM regulares, e 3 municípios IFDM baixos. Os dados do município de Beruri estão incompletos e seu índice não foi, portanto, calculado para o ano de 2016 (IDFM, 2018).

Quando desagregado o IFDM⁵ do Amazonas, tem-se que o índice de Emprego e Renda é 0,3228, Educação é 0,6151 e o índice de Saúde é 0,5621. Assim sendo, verifica-se que Emprego e Renda é o fator que, preponderantemente, contribui para a diminuição do IFDM do estado. Considerando que o índice Emprego e Renda em Manaus é de 0,6526, conclui-se que a assimetria intrarregional é majoritariamente devida à concentração do dinamismo da economia do Amazonas na sua capital e ao reduzido nível da atividade produtiva no interior do estado.

METODOLOGIA

Com o objetivo de compreender a estrutura produtiva do Amazonas, esta seção traz a explicação algébrica do modelo Insumo-Produto e oferece ferramentas auxiliares à interpretação de seus resultados.

O Modelo de Insumo-Produto: A forma geral da relação de insumo-produto, em termos matriciais, segundo Miller e Blair (2009) e Sesso Filho *et al.* (2021) é dada por:

$$X = AX + Y, \quad (1)$$

em que X é o vetor de produção total por setor i ; A é a matriz de coeficientes diretos que indica a quantidade de insumo de um setor i necessária para produzir uma unidade de produto final do setor j e pode calculada, então, por meio da razão $a_{ij} = x_{ij}/x_j$; e Y é a demanda final por setor i .

³A Região Metropolitana de Manaus - RMM é composta por 13 municípios: Autazes, Careiro, Careiro da Várzea, Iranduba, Itacoatiara, Itapiranga, Manacapuru, Manaquiri, Manaus, Novo Airão, Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva e Silves.

⁴O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), criado em 2008, monitora anualmente o desenvolvimento socioeconômico brasileiro, no âmbito do município. O indicador é composto por três áreas: Emprego & Renda, Educação e Saúde.

⁵IFDM entre: 0,0 e 0,4 – baixo; 0,4 e 0,6 - regular; 0,6 e 0,8 – moderado; 0,8 e 1,0 – alto.

A Equação (1) pode ser resolvida e representada como uma relação de equilíbrio. Neste caso, de forma a estabelecer a produção total necessária para atender a demanda final, isola-se a variável X :

$$\begin{aligned} X &= (I - A)^{-1} Y \\ X &= BY, \end{aligned} \quad (2)$$

em que I é a matriz identidade $n \times n$; e $B = (I - A)^{-1}$ é a matriz de coeficientes técnicos diretos e indiretos, também chamada de matriz de Leontief. Os elementos dessa matriz podem ser interpretados como a produção total do setor i necessária para produzir uma unidade de demanda final do setor j .

Setores-Chave: Para identificar os setores-chave da economia, adotou-se as seguintes metodologias: os índices de interligação de Rasmussen-Hirschman; os campos de influência, que enfocam na estrutura interna da economia; e os índices puros de ligação que, ao contrário dos dois primeiros, foca no nível de produção de cada setor.

Índices de Ligação de Rasmussen –Hirschman (RH): A identificação dos setores-chave da economia baseia-se no pressuposto de que algumas atividades têm o potencial de gerar um maior crescimento por meio de suas ligações para trás (*backwardlinked*) e para frente (*forwardlinked*), estimulando o restante da economia. Com base no modelo básico de insumo-produto de Leontief em Rasmussen (1956) e Hirschman (1958), é possível determinar quais setores possuem maior poder de encadeamento dentro do sistema econômico ou, analogamente, quais setores têm impacto acima da média sobre outros setores da economia. Deste modo, de acordo com o Sesso Filho *et al.* (2021), definindo-se b_{ij} como sendo um elemento da matriz inversa de Leontief B ; B^* como sendo a média de todos os elementos de B ; e b_{*j} , b_{i*} como sendo respectivamente a soma de uma coluna e de uma linha típica de B , tem-se, então que:

O índice de ligação para trás (poder de dispersão) do setor j , que expressa o efeito causado na produção de todos os setores quando há um aumento unitário na demanda final do setor j , pode ser calculado por:

$$U_j = \frac{b_{j/n}}{B^*} \quad (3)$$

Já o índice de ligação para frente (sensibilidade da dispersão) do setor i mostra os efeitos causados no setor pelo aumento da produção em todos os setores, podendo ser calculado pela fórmula:

$$U_i = \frac{b_{i/n}}{B^*} \quad (4)$$

$U_j > 1$ indica forte ligação para trás do setor j , pois cada mudança unitária na demanda final pelo setor j cria um aumento acima da média na economia como um todo. Por sua vez, $U_i > 1$ indica forte ligação para frente, já que mudanças unitárias nas demandas finais de todos os setores criam um aumento acima da média no setor i . Se $U_j > 1$ e $U_i > 1$, o setor é considerado um setor-chave na economia e possui fortes efeitos de encadeamento em termos de fluxo de bens e serviços. A crítica feita aos índices de ligação de Hirschman-Rasmussen (HR) é que eles não levam em consideração os diferentes níveis de produção em cada setor da economia (GUILHOTO, 2009). Assim sendo, esses indicadores são habitualmente normalizados nos índices puros de ligação, conforme a seguir veremos.

Índices Puros de Ligação (GHS): Guilhoto *et al.* (1994, 1996) propuseram um método de identificação de setores-chave que leva em consideração a importância do setor, em termos da produção, para o restante da economia e a interação de cada setor com outros setores, minimizando as limitações dos índices de ligação para frente e para trás. A abordagem consiste nos Índices Puros de Ligação, ou modelo GHS, de Guilhoto, Sonis e Hewings (1996). Para a identificação dos índices puros de ligação, define-se inicialmente a matriz A (matriz de coeficientes técnicos) para um sistema de insumo-produto, como se segue:

$$A = [A_{jj}A_{jr}A_{rj}A_{rr}], \quad (5)$$

em que A_{jj} e A_{rr} são matrizes que representam, respectivamente, os coeficientes de insumos diretos do setor j e do restante da economia r (economia menos o setor j); A_{rj} e A_{jr} representam, respectivamente, matrizes dos insumos diretos comprados pelo restante da economia do setor j e os insumos diretos comprados pelo setor j do restante da economia.

A partir da matriz A , acima definida, pode-se representar a matriz inversa de Leontief (B) como

$$B = (I - A)^{-1} = [B_{jj}B_{jr}B_{rj}B_{rr}] = [\Delta_{jj}00\Delta_{rr}][\Delta_{jj}00\Delta_{rr}][IA_{rj}\Delta_r A_{rj}I], \quad (6)$$

A partir do modelo de insumo-produto de Leontief $x = (I - A)^{-1}y$, e da matriz calculada em (6), pode-se derivar importantes indicadores que, segundo Guilhoto, Sonis e Hewings (1996), podem ser usados para ordenar os setores, seja em termos de sua importância no valor da produção gerado, seja para verificar como ocorre o processo de produção na economia. A partir da equação geral, obtém-se:

$$\begin{bmatrix} x_j \\ x_r \end{bmatrix} = [\Delta_{jj}00\Delta_{rr}][\Delta_j y_j + \Delta_j A_{jr} \Delta_r y_r \Delta_r A_{rj} \Delta_j y_j + \Delta_r y_r] \quad (8)$$

A partir de (8), apresenta-se novas definições para ligações para trás (PBL) e para frente (PFL):

$$PBL = \Delta_r A_{rj} \Delta_j y_j \quad (9)$$

$$PFL = \Delta_j A_{jr} \Delta_r y_r \quad (10)$$

O índice puro de ligação para trás (PBL) indica o impacto do valor da produção total do setor j sobre o restante da economia r , livre da demanda de insumos próprios e dos retornos do restante da economia para o setor. Já o índice puro de ligação para frente (PFL) mostra o impacto do valor

da produção total do restante da economia sobre o setor j . O índice puro total das ligações (PTL) é, portanto, a soma dos dois índices, expressos em valores correntes, como pode-se observar em:

$$PTL = PBL + PFL \quad (11)$$

O cálculo dos índices puros de ligações normalizados foi demonstrado por Guilhoto e Sesso Filho (2010). Para tanto, basta dividir os índices puros pelo seu valor médio. O índice puro de ligação normalizado para trás (PBLN) é representado por:

$$PBLN = \frac{PBL}{PBLm} \quad (12)$$

em que $PBLm$ é a média dos índices puros de ligação de todos os setores, obtida por

$$PBLm = \frac{\sum_{i=1}^n PBL_i}{n} \quad (13)$$

Análoga álgebra será usada para calcular o índice puro normalizado para frente (PFLN). O índice puro total de ligação normalizado (PTLN) será: $PTLN = PBLN + PFLN$.

Campo de Influência: Para complementar a análise dos índices de interligação, Sonis&Hewings (1989) desenvolveram um método, denominado campos de influência, para mensurar os efeitos sinérgicos das alterações dos coeficientes da matriz, de forma a destacar as relações entre os setores mais influentes. A análise do campo de influência permite observar como as mudanças nos coeficientes diretos se distribuem no sistema econômico, sendo possível determinar quais as relações entre os setores que seriam mais influentes dentro do processo produtivo (SESSO FILHO *et al.*, 2021). De acordo com Vale e Perobelli (2020), para o cálculo do campo de influência, considera-se os elementos da matriz de coeficientes técnicos diretos de produção, $A = |a_{ij}|$, e uma matriz de variações incrementais nos coeficientes diretos de insumo, $E = |\epsilon_{ij}|$, com a mesma dimensão A ($n \times n$). As correspondentes matrizes inversas de Leontief são dadas por:

$$B = [I - A]^{-1} = |b_{ij}|, \text{ sem assumir incrementos,}$$

$$B(\epsilon) = (I - [A - \epsilon])^{-1} = |b_{ij}(\epsilon)|, \text{ com incremento nos coeficientes técnicos } a_{ij}.$$

O campo de influência será aproximado pela diferença dos coeficientes da matriz de Leontief após e antes do choque, levando em consideração o incremento adicionado (ϵ). A alteração é representada por:

$$F(\epsilon_{ij}) = \frac{B(\epsilon_{ij}) - B}{(\epsilon_{ij})} = \{f_{kl}(\epsilon_{ij})\}, \quad (14)$$

em que $F(\epsilon_{ij})$ é uma matriz ($n \times n$) do campo de influência do coeficiente a_{ij} , e k e l

são índices similares a i e j . Para comprar quais setores possuiriam os maiores campos de influência, é necessário associar, a cada matriz $F(\epsilon_{ij})$, um valor que seria dado por:

$$S_{ij} = \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n [f_{kl}(\epsilon_{ij})]^2 \quad (15)$$

em que S_{ij} é o valor associado à matriz $F(\epsilon_{ij})$.

Assim sendo, os coeficientes técnicos que assumirem os maiores valores de S_{ij} apresentam relações setoriais com maior sensibilidade às mudanças e serão, portanto, aqueles com os maiores campos de influência na economia.

Multiplicadores de Impacto: Os principais multiplicadores permitem estimar, a partir de um aumento da demanda final, o impacto direto e indireto de cada setor da economia sobre o valor adicionado, o emprego, a renda, as importações, dentre outros (GUILHOTO, 2011). Os multiplicadores são valiosos instrumentos no processo decisório de políticas públicas de desenvolvimento regional. Se o objetivo de uma política é o incentivo setorial com o propósito de impulsionar o emprego, por exemplo, o uso do multiplicador de impacto auxilia na identificação dos setores com maiores potencialidades para alcançar essa meta (SESSO FILHO *et al.*, 2021). De acordo com Miller e Blair (2009), o multiplicador apresenta o impacto global de variações na demanda final do setor j sobre uma variável econômica de interesse. A partir da matriz inversa de Leontief (B), é possível calcular os multiplicadores para cada setor da economia.

O multiplicador de produção, que indica quanto se produz para cada unidade monetária gasta no consumo final, é definido da seguinte forma:

$$MP_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}$$

sendo MP_j o multiplicador de produção do j -ésimo setor b_{ij} e é o ij -ésimo elemento da matriz inversa de Leontief.

O multiplicador de emprego indica a quantidade de empregos criados, direta e indiretamente, para cada emprego direto criado e é definido pela expressão:

$$ME_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} e_i, \quad (17)$$

em que $e_i = \frac{E_i}{VBP_i}$ representa a razão entre o total de empregados e o valor bruto no setor i .

Analogamente, o multiplicador de renda será a razão entre o valor adicionado e o valor bruto da produção, ou seja:

$$MV_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} v_i, \quad (18)$$

em que $v_i = \frac{VA_i}{VBP_i}$ representa razão entre o valor adicionado e o valor bruto no setor i . As mesmas funções podem ser utilizadas para calcular os multiplicadores para qualquer outra variável que compõe o valor adicionado. Neste estudo serão calculados os multiplicadores de produção, emprego e renda.

Base de Dados: Para este estudo, utilizou-se a Matriz Interestadual de Insumo-Produto para o Estado do Amazonas (HADDAD *et al.*, 2019), com informações referentes ao ano de 2015, estimada a partir dos dados definitivos das Contas Nacionais, e que abrange 67 setores ou atividades econômicas. Trata-se da mais recente e desagregada MIP da região.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Passa-se, agora, à análise dos resultados obtidos a partir da MIP da economia do Amazonas para o ano de 2015, dividida em índices setoriais e multiplicadores de impacto.

Índices Setoriais

Índices de Ligação de Rasmussen - Hirschman (RH): Os coeficientes de ligação de Rasmussen-Hirschman permitem compreender o poder de encadeamento dos setores em relação à média da economia. Os setores com maior poder de encadeamento são aqueles cujos valores de coeficientes são maiores que 1. Já nos índices de dispersão, quanto menor o valor do coeficiente, mais o setor se relaciona com muitos setores. Valores altos indicam, portanto, vínculo com poucos setores. Ao calcular os índices de encadeamento para frente (U_i) e para trás (U_j) sem normalização, é possível observar a magnitude dos efeitos em unidades monetárias. O índice de ligação para frente indica quanto um setor é demandado dos outros, quando ocorre um impacto de R\$1,00 em todos os setores da economia. O índice de ligação para trás indica quanto determinado setor demanda dos demais, quando sua demanda aumenta em R\$1,00. A Tabela 3 indica os 34 setores do Amazonas classificados com forte índice de encadeamento para trás. Destacam-se: (38) Energia elétrica e gás natural; (19) Refino de petróleo e coquearias; (8) Abate e produtos de carne, do laticínio e da pesca; (30) Fabricação de químicos, resinas e elastômeros; (23) Fabricação de produtos cosméticos/perfumaria e higiene pessoal; (27) Produção de ferro-gusa, siderurgia e tubos de aço; (7) Extração de minerais metálicos não-ferrosos; (10) Outros produtos alimentares. Como exemplo, vê-se que um aumento na demanda de R\$1,00 do setor (38) Energia elétrica e gás natural gera um impacto de R\$1,47 em todos os setores da economia. No que tange às ligações para frente (Tabela 3), nove setores destacam-se no fornecimento de insumos para o Amazonas: (41) Comércio por atacado e varejo; (38) Energia elétrica, gás natural e outras utilidades; (19) Refino de petróleo e coquearias; (42) Transporte terrestre; (1) Agricultura; (21) Fabricação de químicos, resinas e elastômeros, (25) Fabricação de produtos de borracha e de material plástico; (5) Extração de petróleo e gás; (37) Manutenção e instalação de máquinas e equipamentos. Vê-se, por exemplo, que um aumento de R\$1,00 na demanda de todos os setores da economia geraria um aumento de R\$2,34 na demanda do setor de (41) Comércio. Os índices de encadeamento para frente e para trás normalizados permitem tornar os índices independentes das unidades de medida. Nesse caso, não se considera a importância de cada setor na estrutura da demanda final e, com isso, é possível identificar os setores independentes ($U_i < 1$, $U_j < 1$), os que consideram somente o efeito de dispersão ($U_i < 1$, $U_j > 1$), os que consideram efeito de sensibilidade à dispersão ($U_i > 1$, $U_j < 1$) e os setores-chave da economia ($U_i > 1$, $U_j > 1$). Os setores considerados independentes (Tabela 3), de acordo com os dados do Amazonas, em 2015, são: (67) Serviços domésticos; (9) Fabricação e refino de açúcar; (6) Extração de minério de ferro; (61) Educação pública; (63) Saúde pública; (3) Produção florestal; (64) Saúde privada. Todos esses setores também possuem vínculos com poucos setores, pois os v_j e v_i são altos. Os setores com alto poder de dispersão, fortes ligações para trás e baixa sensibilidade à dispersão também estão presentes na Tabela 3. Como esses são setores dependentes da oferta intersetorial, um estímulo à sua produção tem um impacto sobre um número maior de setores da economia amazonense. Desses setores, destacam-se os de (8) Abate e produtos de carne, produtos do laticínio e da pesca, (7) Extração de minerais metálicos não-ferrosos; (27) Produção de ferro-gusa, siderurgia e tubos de aço; (23) Fabricação de cosméticos/perfumaria e higiene pessoal; e (20) Fabricação de biocombustíveis e (10) Produtos alimentares. As atividades que possuem maior sensibilidade de dispersão e são impactadas acima da média quando ocorre uma ampliação da demanda final, são também apresentadas na Tabela 3. Esses setores são importantes fornecedores de insumos na economia amazonense. Os mais dinâmicos são (41) Comércio; (19) Refino de petróleo e coquearias; (42) Transporte terrestre; (1) Agricultura, e (38) Energia elétrica e gás natural, por possuírem os maiores índices de sensibilidade à dispersão e menores variabilidades.

Setores-chave: Os setores-chave da economia do Amazonas com índices de dispersão e de sensibilidade à dispersão (U_i^G) maiores que um estão indicados na Tabela 3. São eles: (38) Energia elétrica e gás natural; (19) Refino de petróleo e coquearias; (21) Fabricação de químicos, resinas e elastômeros; (4) Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos; (20) Fabricação de biocombustíveis; (25) Fabricação de produtos de borracha e de material plástico; (28) Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais, (22) Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos; (56) Outras atividades profissionais, científicas e técnicas (26) Fabricação de produtos de minerais não-metálicos; (17) Fabricação de celulose e papel; (34) Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores; (42) Transporte terrestre; (16) Fabricação de produtos da madeira; (29) Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos; (44) Transporte aéreo; (27) Produção de ferro-gusa e siderurgia; (31) Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos; (7) Extração de minerais metálicos não-ferrosos; (13) Fabricação de produtos têxteis; e (39) Água, esgoto e gestão de resíduos. Esses setores são importantes para a economia do Amazonas, tanto como fornecedores de insumos como geradores de estímulo aos outros setores. Os setores-chave que, além de índices de dispersão e de sensibilidade à dispersão (U_i^G) maiores que 1, apresentam também $U_j > 1$ e $U_i > 1$ são: (38) Energia elétrica e gás natural; (19) Refino de petróleo e coquearias; (21) Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros; (25) Fabricação de produtos de borracha e de material plástico e (42) Transporte terrestre.

Campos de influência: A análise dos campos de influência complementa os índices de ligação, identificando quais os setores possuem as mais importantes relações com outros setores. Para tanto, define-se um incremento $\varepsilon = 0,01$ nos coeficientes técnicos diretos e verifica-se a alteração nos demais setores, calculando uma medida síntese que representa, em termos numéricos, a mudança ocorrida em toda a economia (matriz S_{ij}), conforme metodologia já abordada.

Tabela 3. Índices de Rasmussen-Hirschman, Amazonas, 2015

Setores da atividade econômica	Índices de Rasmussen-Hirschman						Índices de Dispersão				Setores -chave	
	Trás U_j	Rank	Frente U_j	Rank	Frente U_g	Rank	Trás v_j	Rank	Frente v_i	Rank		
1	Agricultura	0,638	62°	1,187	5°	1,019	32°	11,117	64°	5,396	4°	-
2	Pecuária	0,815	50°	0,719	29°	0,871	42°	8,082	50°	9,010	23°	-
3	Produção florestal	0,657	61°	0,682	38°	0,965	37°	9,962	61°	9,659	34°	-
4	Extração de carvão mineral e minerais não metálico	1,082	24°	0,569	56°	1,679	3°	5,913	14°	11,270	55°	Setor-chave
5	Extração de petróleo e gás	0,941	43°	1,022	8°	1,942	1°	7,222	42°	6,485	7°	-
6	Extração de minério de ferro	0,550	65°	0,550	65°	0,508	65°	11,576	65°	11,743	62°	-
7	Extração de minerais metálicos não-ferrosos	1,238	7°	0,550	63°	1,061	30°	5,171	2°	11,691	60°	Setor-chave
8	Abate e produtos de carne, laticínio e pesca	1,312	3°	0,614	46°	0,621	53°	5,009	1°	10,988	49°	-
9	Fabricação e refino de açúcar	0,550	65°	0,550	65°	0,508	65°	11,576	65°	11,743	62°	-
10	Outros produtos alimentares	1,232	8°	0,799	19°	0,732	48°	5,593	7°	8,718	20°	-
11	Fabricação de bebidas	1,189	12°	0,712	30°	0,885	41°	6,022	17°	10,008	38°	-
12	Fabricação de produtos do fumo	1,052	28°	0,562	57°	0,532	61°	6,199	23°	12,075	66°	-
13	Fabricação de produtos têxteis	1,129	21°	0,780	22°	1,046	31°	6,445	27°	9,280	29°	Setor-chave
14	Confeção de artefatos do vestuário e acessórios	1,025	32°	0,559	59°	0,596	57°	6,264	24°	11,674	59°	-
15	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	1,142	19°	0,552	61°	0,598	56°	5,618	9°	11,712	61°	-
16	Fabricação de produtos da madeira	1,065	25°	0,651	43°	1,261	24°	6,455	28°	10,596	46°	Setor-chave
17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	1,145	18°	0,889	13°	1,310	21°	6,182	22°	7,948	15°	Setor-chave
18	Impressão e reprodução de gravações	0,991	37°	0,647	44°	1,392	14°	6,654	35°	10,231	42°	-
19	Refino de petróleo e coquearias	1,356	2°	1,955	3°	1,543	8°	6,730	36°	4,556	2°	Setor-chave
20	Fabricação de biocombustíveis	1,159	15°	0,550	64°	1,423	13°	5,515	6°	12,202	67°	Setor-chave
21	Fabricação de químicos, resinas e elastômeros	1,253	4°	1,133	6°	1,561	7°	5,964	16°	6,570	8°	Setor-chave
22	Fabricação de defensivos, desinfetantes e tintas	1,193	11°	0,788	21°	1,318	20°	5,724	10°	8,715	19°	Setor-chave
23	Fabricação de cosméticos e higiene pessoal	1,245	5°	0,590	51°	0,758	47°	5,218	4°	11,006	50°	-
24	Fabricação de farmoquímicos e farmacêuticos	1,020	33°	0,591	50°	0,656	51°	6,444	26°	11,131	54°	-
25	Fabricação de produtos de borracha e plástico	1,165	13°	1,026	7°	1,355	17°	6,153	21°	6,991	9°	Setor-chave
26	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	1,162	14°	0,733	27°	1,319	19°	5,883	12°	9,333	32°	Setor-chave
27	Produção de ferro-gusa, siderurgia e tubos de aço	1,240	6°	0,581	52°	1,132	28°	5,188	3°	11,112	53°	Setor-chave
28	Metalurgia de metais não-ferrosos	1,205	10°	0,791	20°	1,369	16°	5,897	13°	9,002	22°	Setor-chave
29	Fabricação de produtos de metal	1,085	23°	0,800	18°	1,182	26°	6,131	19°	8,380	18°	Setor-chave
30	Fabricação de bens de informática e eletrônicos	0,961	41°	0,739	26°	0,816	43°	7,423	43°	9,674	35°	-
31	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	1,150	16°	0,752	25°	1,075	29°	5,960	15°	9,126	27°	Setor-chave
32	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	1,062	26°	0,776	23°	0,926	39°	6,543	32°	8,948	21°	-
33	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	1,217	9°	0,553	60°	0,565	59°	5,271	5°	11,751	65°	-
34	Fabricação de peças e acessórios para veículos	1,149	17°	0,761	24°	1,279	22°	6,102	18°	9,123	26°	Setor-chave
35	Fabricação de outros equipamentos de transporte	1,057	27°	0,697	33°	0,814	44°	6,772	37°	10,266	44°	-
36	Fabricação de móveis	1,006	34°	0,612	47°	0,687	49°	6,442	25°	10,619	47°	-
37	Manutenção de máquinas e equipamentos	0,999	35°	1,016	9°	1,444	12°	6,495	30°	6,377	6°	-
38	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,473	1°	1,973	2°	1,641	4°	7,508	44°	5,535	5°	Setor-chave
39	Água, esgoto e gestão de resíduos	1,122	22°	0,724	28°	1,011	33°	5,824	11°	9,119	25°	Setor-chave
40	Construção	0,994	36°	0,874	15°	0,652	52°	7,137	41°	8,082	16°	-
41	Comércio por atacado e a varejo	0,804	51°	2,235	1°	0,975	36°	8,563	56°	2,861	1°	-
42	Transporte terrestre	1,038	30°	1,305	4°	1,264	23°	6,532	31°	5,225	3°	Setor-chave
43	Transporte aquaviário	0,950	42°	0,664	40°	1,563	6°	7,020	38°	10,131	40°	-
44	Transporte aéreo	1,138	20°	0,651	42°	1,174	27°	5,614	8°	10,064	39°	Setor-chave
45	Armazenamento e transporte dos correios	0,857	46°	0,913	12°	1,369	15°	7,666	47°	7,170	12°	-
46	Alojamento	0,907	44°	0,604	48°	1,009	34°	7,024	39°	10,596	45°	-
47	Alimentação	0,984	38°	0,684	37°	0,614	55°	6,480	29°	9,377	33°	-
48	Edição e edição integrada à impressão	0,966	40°	0,579	54°	0,791	45°	6,611	34°	11,083	52°	-
49	Atividades de TV, rádio, cinema, som e imagem	0,980	39°	0,880	14°	1,845	2°	7,646	46°	8,185	17°	-
50	Telecomunicações	1,030	31°	0,688	36°	0,902	40°	6,590	33°	9,957	37°	-
51	Desenvolvimento de sistemas de informação	0,785	53°	0,661	41°	0,948	38°	8,308	54°	9,939	36°	-
52	Intermediação financeira, seg. e prev. complementar	0,832	49°	0,843	16°	1,001	35°	7,900	49°	7,868	14°	-
53	Atividades imobiliárias	0,601	64°	0,830	17°	0,615	54°	10,621	63°	7,748	13°	-
54	Atividades jurídicas, contábeis e consultoria	0,747	58°	0,932	10°	1,487	10°	8,747	58°	7,049	10°	-

Continue ...

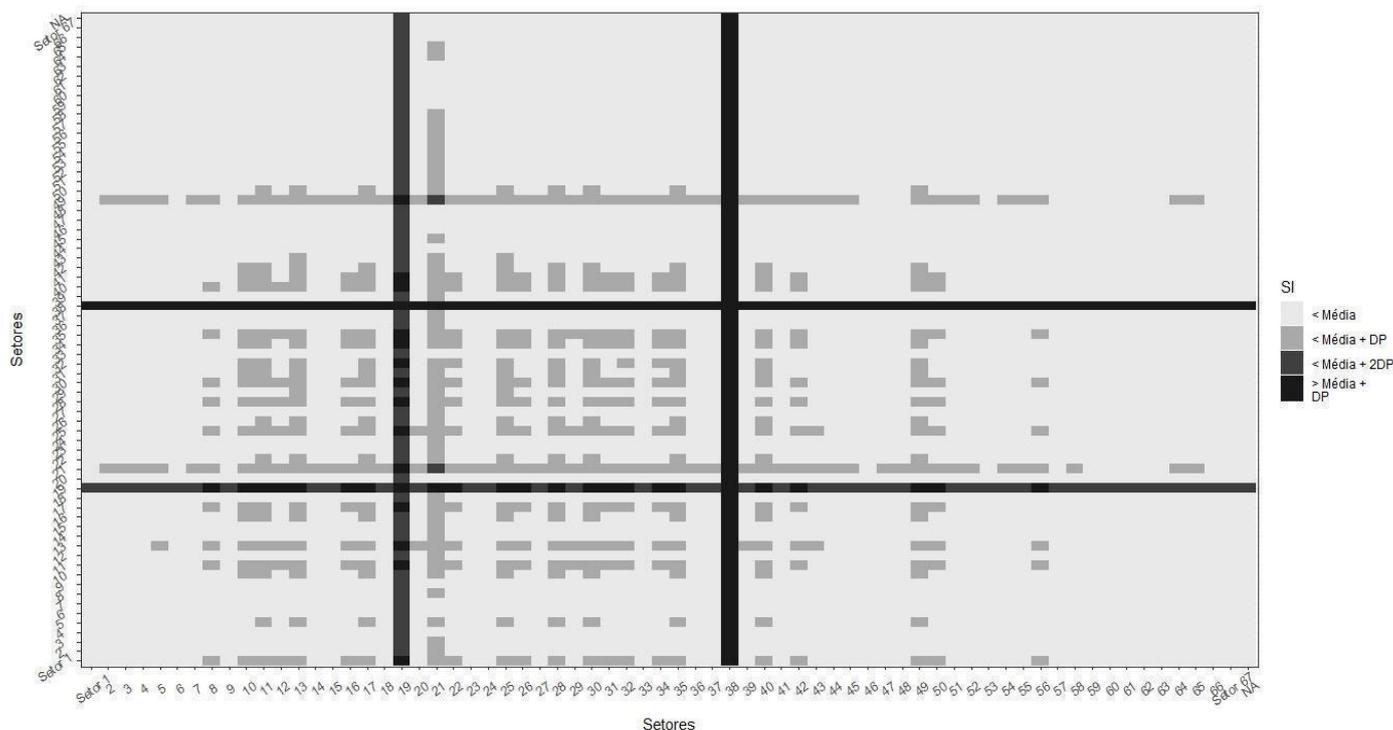
55	Serviços de arquitetura, engenharia e P & D	0,752	57°	0,703	32°	1,495	9°	8,651	57°	9,316	31°	-
56	Outras atividades profissionais e técnicas	1,044	29°	0,669	39°	1,453	11°	6,149	20°	10,137	41°	Setor-chave
57	Aluguéis não-imobiliários e gestão de PI	0,752	56°	0,697	34°	1,594	5°	8,531	55°	9,262	28°	-
58	Outras atividades administrativas	0,724	59°	0,916	11°	1,201	25°	8,883	59°	7,050	11°	-
59	Atividades de vigilância, segurança e investigação	0,625	63°	0,706	31°	1,351	18°	10,178	62°	9,108	24°	-
60	Administração pública, defesa e seguridade social	0,774	54°	0,691	35°	0,544	60°	8,225	52°	9,292	30°	-
61	Educação pública	0,687	60°	0,560	58°	0,514	63°	9,263	60°	11,485	56°	-
62	Educação privada	0,769	55°	0,579	53°	0,583	58°	8,283	53°	11,072	51°	-
63	Saúde pública	0,786	52°	0,550	62°	0,509	64°	8,103	51°	11,655	58°	-
64	Saúde privada	0,840	48°	0,572	55°	0,531	62°	7,879	48°	11,650	57°	-
65	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0,851	47°	0,599	49°	0,781	46°	7,586	45°	10,845	48°	-
66	Associações e outros serviços pessoais	0,906	45°	0,626	45°	0,669	50°	7,037	40°	10,256	43°	-
67	Serviços domésticos	0,550	65°	0,550	65°	0,508	65°	11,576	65°	11,743	62°	-

Fonte: Autores (2022).

A Figura 1 apresenta as relações intersetoriais mais influentes dentro do processo produtivo da economia amazonense para o ano de 2015. Para facilitar a visualização dos principais elos intersetoriais, foram utilizados seguintes critérios para a composição do gráfico: setores de influência menores que a média (" $<$ média"); menores que a média mais um desvio-padrão (" $<$ média + DP"); menores que a média mais dois desvios-padrão (" $<$ média + 2DP") e maiores que a média mais um desvio-padrão (" $>$ média + DP"). As linhas mostram os mais influentes setores vendedores e as colunas os influentes setores compradores. Os índices puros de ligação levam em consideração o efeito multiplicador de produção (para frente e para trás) e os valores absolutos das aquisições e vendas de bens e serviços, logo, apresentam maior destaque para setores com maior participação na produção nacional. A influência do nível de produção sobre os índices puros de ligação pode ser confirmada por meio da comparação da classificação PTL dos setores e seus respectivos valores brutos de produção (VBP). Dos setores com maiores índices PTL, (30) Fabricação de equipamentos de informática e produtos eletrônicos; (19) Refino de petróleo e coquerias; (35) Fabricação de outros equipamentos de transporte; (41) Comércio por atacado e varejo; (5) Energia elétrica e gás natural; (60) Administração pública, defesa e seguridade social; e (40) Construção, por exemplo, todos também estão entre os setores que possuem os maiores VBP, conforme demonstra a Tabela 4. De forma análoga, os setores com menores índices PTL, (6) Extração de minério de ferro; (9) Fabricação e refino de açúcar; (7) Extração de minerais metálicos não-ferrosos; (20) Fabricação de biocombustíveis; (15) Fabricação de calçados e de artefatos de couro; (4) Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos; (12) Fabricação de produtos do fumo; e (33) Fabricação de automóveis, estão entre os setores que possuem os menores VBP, como demonstrado na Tabela 4.

Indicadores de Impacto

Multiplicadores de produção, emprego e renda: Os multiplicadores de impacto mostram quais setores da economia têm mais influência sobre a produção, emprego e renda. Para a economia do Amazonas, no ano de 2015, os maiores multiplicadores de produção industrial são o (18) Refino de petróleo e coquerias, seguido por (8) Abate e produção de carne, laticínio e pesca. Do setor de serviços, os maiores multiplicadores de produção são (38) Energia elétrica e gás natural; e (39) Água, esgoto e gestão de resíduos, conforme demonstra a Tabela 5.



Fonte: Autores, (2022).

Figura 1. Gráfico - Campo de influência do Amazonas, 2015

Tabela 4. Índices Puros de Ligação da economia do Estado do Amazonas, 2015

Setores da atividade econômica		PBLN	PFLN	PTL	Rank	VBP	Rank
1	Agricultura	0,00712	0,07788	0,04241	15°	3436,961	14°
2	Pecuária	0,00630	0,01560	0,01098	40°	818,5764	40°
3	Produção florestal	0,00798	0,04059	0,02425	24°	2478,99	18°
4	Extração de carvão mineral e minerais não metálico	0,00007	0,00164	0,00082	61°	45,90236	62°
5	Extração de petróleo e gás	0,00486	0,11392	0,05933	12°	3393,824	15°
6	Extração de minério de ferro	0,00000	0,00000	0,00000	65°	1E-04	66°
7	Extração de minerais metálicos não-ferrosos	0,00002	0,00003	0,00002	64°	0,985017	65°
8	Abate e produtos de carne, laticínio e pesca	0,04053	0,00554	0,02310	27°	1008,789	35°
9	Fabricação e refino de açúcar	0,00000	0,00000	0,00000	66°	0,0001	66°
10	Outros produtos alimentares	0,10525	0,02786	0,06659	10°	3494,959	12°
11	Fabricação de bebidas	0,06208	0,05811	0,06011	11°	3467,278	13°
12	Fabricação de produtos do fumo	0,00300	0,00005	0,00158	60°	100,6366	61°
13	Fabricação de produtos têxteis	0,00508	0,00676	0,00590	52°	360,25	53°
14	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	0,00498	0,00054	0,00274	59°	176,4487	59°
15	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	0,00056	0,00001	0,00030	62°	15,72754	63°
16	Fabricação de produtos da madeira	0,00144	0,00990	0,00570	53°	327,6418	55°
17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0,01175	0,05391	0,03283	18°	1875,172	22°
18	Impressão e reprodução de gravações	0,00091	0,01641	0,00868	46°	492,2209	47°
19	Refino de petróleo e coquerias	0,09795	0,30171	0,19966	2°	11995,75	4°
20	Fabricação de biocombustíveis	0,00003	0,00006	0,00003	63°	1,816418	64°
21	Fabricação de químicos, resinas e elastômeros	0,01110	0,05275	0,03192	19°	1794,326	23°
22	Fabricação de defensivos, desinfetantes e tintas	0,00728	0,02211	0,01468	36°	812,6032	41°
23	Fabricação de cosméticos e higiene pessoal	0,01394	0,00359	0,00873	45°	413,4184	50°
24	Fabricação de farmoquímicos e farmacêuticos	0,01144	0,00323	0,00734	49°	487,9331	48°
25	Fabricação de produtos de borracha e plástico	0,01623	0,11933	0,06771	9°	3834,183	11°
26	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,00126	0,03490	0,01806	33°	1006,616	36°
27	Produção de ferro-gusa, siderurgia e tubos de aço	0,00324	0,00423	0,00376	56°	191,9294	58°
28	Metalurgia de metais não-ferrosos	0,00883	0,03880	0,02382	26°	1334,3	30°
29	Fabricação de produtos de metal	0,01775	0,05131	0,03454	17°	1984,108	21°
30	Fabricação de bens de informática e eletrônicos	0,34616	0,23926	0,29277	1°	23864,35	1°
31	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	0,06521	0,08464	0,07495	8°	4281,075	10°
32	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	0,04195	0,02996	0,03599	16°	2345,531	19°
33	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	0,00712	0,00036	0,00376	55°	175,2906	60°
34	Fabricação de peças e acessórios para veículos	0,00642	0,05558	0,03096	20°	1739,434	24°
35	Fabricação de outros equipamentos de transporte	0,21937	0,13015	0,17482	3°	12196,46	3°
36	Fabricação de móveis	0,01990	0,00655	0,01324	37°	875,8775	39°
37	Manutenção de máquinas e equipamentos	0,00746	0,04829	0,02780	22°	1606,82	25°
38	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0,04918	0,23235	0,14059	5°	8978,563	6°
39	Água, esgoto e gestão de resíduos	0,01593	0,02342	0,01972	31°	1102,538	34°
40	Construção	0,15868	0,02885	0,09383	7°	7818,677	7°
41	Comércio por atacado e a varejo	0,09714	0,20279	0,14989	4°	11958,84	5°
42	Transporte terrestre	0,02628	0,07989	0,05299	13°	3170,716	17°
43	Transporte aquaviário	0,00384	0,04761	0,02567	23°	1486,152	28°
44	Transporte aéreo	0,00609	0,01145	0,00874	44°	475,8576	49°
45	Armazenamento e transporte dos correios	0,00552	0,03677	0,02114	30°	1322,93	31°
46	Alojamento	0,00331	0,00715	0,00524	54°	342,1119	54°
47	Alimentação	0,07833	0,01652	0,04753	14°	3227,376	16°
48	Edição e edição integrada à impressão	0,00344	0,00258	0,00300	58°	198,4702	57°
49	Atividades de TV, rádio, cinema, som e imagem	0,00090	0,02497	0,01293	38°	741,4391	42°
50	Telecomunicações	0,01614	0,01366	0,01491	35°	974,482	37°
51	Desenvolvimento de sistemas de informação	0,00498	0,01074	0,00781	47°	646,7649	44°
52	Intermediação financeira, seg. e prev. complementar	0,01696	0,04064	0,02875	21°	2150,367	20°
53	Atividades imobiliárias	0,01881	0,02531	0,02209	28°	6471,227	8°
54	Atividades jurídicas, contábeis e consultoria	0,00138	0,04262	0,02196	29°	1299,703	32°
55	Serviços de arquitetura, engenharia e P & D	0,00050	0,01947	0,01001	43°	589,0625	46°
56	Outras atividades profissionais e técnicas	0,00030	0,01388	0,00710	50°	398,2929	52°
57	Aluguéis não-imobiliários e gestão de PI	0,00024	0,01386	0,00702	51°	403,4267	51°
58	Outras atividades administrativas	0,00351	0,04491	0,02421	25°	1572,273	26°
59	Atividades de vigilância, segurança e investigação	0,00008	0,02146	0,01072	42°	610,772	45°
60	Administração pública, defesa e seguridade social	0,19572	0,01671	0,10639	6°	13914,01	2°
61	Educação pública	0,03839	0,00099	0,01970	32°	4304,917	9°
62	Educação privada	0,01262	0,00235	0,00750	48°	952,7584	38°
63	Saúde pública	0,02341	0,00004	0,01178	39°	1523,267	27°
64	Saúde privada	0,02161	0,00022	0,01096	41°	1288,698	33°
65	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0,00468	0,00252	0,00360	57°	316,4905	56°
66	Associações e outros serviços pessoais	0,02777	0,00812	0,01796	34°	1423,929	29°
67	Serviços domésticos	0,00000	0,00000	0,00000	67°	719,6921	43°

Fonte: Autores (2022).

Tabela 5. Multiplicadores de impacto do Amazonas, 2015

Setores da atividade econômica		Produção		Emprego		Renda	
		Variação unitária (R\$)		Cada R\$ 1 mi na demanda final		Variação unitária (R\$)	
		MP _j	Rank	ME _j	Rank	MR _j	Rank
1	Agricultura	1,161	62°	64,988	2°	0,125	63°
2	Pecuária	1,482	50°	45,246	4°	0,198	61°
3	Produção florestal	1,196	61°	30,055	13°	0,061	64°
4	Extração de carvão mineral e minerais não metálico	1,968	24°	18,587	30°	0,365	32°
5	Extração de petróleo e gás	1,712	43°	6,591	63°	0,276	55°
6	Extração de minério de ferro	1,000	66°	0,000	67°	0,000	67°
7	Extração de minerais metálicos não-ferrosos	2,252	7°	13,010	44°	0,311	44°
8	Abate e produtos de carne, laticínio e pesca	2,386	3°	28,691	16°	0,318	43°
9	Fabricação e refino de açúcar	1,000	65°	0,000	66°	0,000	66°
10	Outros produtos alimentares	2,241	8°	27,628	17°	0,299	50°
11	Fabricação de bebidas	2,163	12°	13,447	43°	0,304	47°
12	Fabricação de produtos do fumo	1,914	28°	27,134	18°	0,209	60°
13	Fabricação de produtos têxteis	2,053	21°	25,160	20°	0,342	37°
14	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	1,865	32°	34,005	9°	0,402	19°
15	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	2,078	19°	21,038	26°	0,417	16°
16	Fabricação de produtos da madeira	1,938	25°	23,709	22°	0,354	33°
17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	2,082	18°	12,283	47°	0,281	54°
18	Impressão e reprodução de gravações	1,804	37°	15,820	35°	0,393	23°
19	Refino de petróleo e coquearias	2,466	2°	5,728	64°	0,186	62°
20	Fabricação de biocombustíveis	2,109	15°	30,990	12°	0,267	56°
21	Fabricação de químicos, resinas e elastômeros	2,280	4°	7,809	62°	0,231	59°
22	Fabricação de defensivos, desinfetantes e tintas	2,170	11°	9,526	58°	0,286	53°
23	Fabricação de cosméticos e higiene pessoal	2,265	5°	13,536	42°	0,346	34°
24	Fabricação de farmoquímicos e farmacêuticos	1,856	33°	10,217	57°	0,296	51°
25	Fabricação de produtos de borracha e plástico	2,119	13°	12,332	46°	0,373	30°
26	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	2,114	14°	14,111	40°	0,389	26°
27	Produção de ferro-gusa, siderurgia e tubos de aço	2,256	6°	10,846	55°	0,304	46°
28	Metalurgia de metais não-ferrosos	2,192	10°	10,884	54°	0,295	52°
29	Fabricação de produtos de metal	1,974	23°	14,711	39°	0,393	24°
30	Fabricação de bens de informática e eletrônicos	1,749	41°	8,764	60°	0,265	57°
31	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	2,093	16°	11,732	49°	0,399	22°
32	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	1,933	26°	11,709	50°	0,380	28°
33	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	2,215	9°	11,261	52°	0,402	20°
34	Fabricação de peças e acessórios para veículos	2,090	17°	12,652	45°	0,489	9°
35	Fabricação de outros equipamentos de transporte	1,922	27°	9,490	59°	0,342	36°
36	Fabricação de móveis	1,831	34°	18,171	32°	0,340	38°
37	Manutenção de máquinas e equipamentos	1,818	35°	13,735	41°	0,308	45°
38	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	2,679	1°	8,405	61°	0,243	58°
39	Água, esgoto e gestão de resíduos	2,041	22°	17,186	33°	0,318	42°
40	Construção	1,807	36°	23,452	23°	0,320	41°
41	Comércio por atacado e a varejo	1,462	51°	29,138	15°	0,392	25°
42	Transporte terrestre	1,888	30°	29,235	14°	0,407	18°
43	Transporte aquaviário	1,728	42°	11,267	51°	0,346	35°
44	Transporte aéreo	2,070	20°	10,982	53°	0,402	21°
45	Armazenamento e transporte dos correios	1,558	46°	20,582	27°	0,527	8°
46	Alojamento	1,650	44°	25,538	19°	0,480	10°
47	Alimentação	1,790	38°	31,138	11°	0,303	48°
48	Edição e edição integrada à impressão	1,758	40°	20,367	28°	0,474	11°
49	Atividades de TV, rádio, cinema, som e imagem	1,783	39°	14,923	37°	0,375	29°
50	Telecomunicações	1,873	31°	11,877	48°	0,301	49°
51	Desenvolvimento de sistemas de informação	1,429	53°	14,961	36°	0,421	13°
52	Intermediação financeira, seg. e prev. complementar	1,514	49°	10,249	56°	0,421	15°
53	Atividades imobiliárias	1,093	64°	1,095	65°	0,027	65°
54	Atividades jurídicas, contábeis e consultoria	1,359	58°	21,195	25°	0,370	31°
55	Serviços de arquitetura, engenharia e P & D	1,367	57°	19,613	29°	0,456	12°
56	Outras atividades profissionais e técnicas	1,899	29°	18,472	31°	0,326	40°
57	Aluguéis não-imobiliários e gestão de PI	1,368	56°	16,282	34°	0,330	39°
58	Outras atividades administrativas	1,318	59°	40,720	5°	0,564	7°
59	Atividades de vigilância, segurança e investigação	1,137	63°	39,554	8°	0,813	3°
60	Administração pública, defesa e seguridade social	1,409	54°	14,860	38°	0,698	6°
61	Educação pública	1,250	60°	22,882	24°	0,852	2°
62	Educação privada	1,398	55°	46,505	3°	0,725	5°
63	Saúde pública	1,429	52°	24,469	21°	0,761	4°
64	Saúde privada	1,528	48°	32,103	10°	0,421	14°
65	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	1,548	47°	39,960	7°	0,412	17°
66	Associações e outros serviços pessoais	1,649	45°	40,035	6°	0,384	27°
67	Serviços domésticos	1,000	66°	106,641	1°	1,000	1°

Fonte: Autores (2022).

Os dados acima são interpretados da seguinte forma: para cada aumento de 1 unidade monetária na demanda final do setor energia elétrica, por exemplo, exigem-se 2,67 unidades monetárias do produto de todos os setores da economia amazonense, em 2015. Nos setores com maiores multiplicadores de emprego, faz-se a relação: cada 1 milhão de unidades monetárias despendidas na demanda final indica a quantidade de empregos gerados. Recomenda-se empregar números inteiros, pois se trata de empregos, mas como são empregos por valores monetários, é possível fazer essa conversão ao verificar os resultados dos impactos. Assim sendo, no Amazonas, em 2015, para cada 1 milhão de unidades monetárias na demanda final, maior é o potencial do setor (67) Serviços domésticos para gerar empregos formais na economia: 106 empregos totais (diretos e indiretos), aproximadamente. Em seguida, a (1) Agricultura geraria 64 postos de trabalho totais com o multiplicador. Já o setor da (62) Educação privada, com multiplicador, atingiria 46 postos de trabalho formais na economia. Os multiplicadores de renda indicam qual a variação da renda sobre a variação no componente da demanda final de determinado setor. No Amazonas, os serviços se destacam com elevados multiplicadores de renda. A atividade (67) Serviços domésticos gera o maior multiplicador: um aumento de 1 unidade monetária na renda do trabalho diante do aumento de 1 unidade monetária na demanda final. O segundo setor com maior multiplicador de renda é a (61) Educação pública, seguido pelas (59) Atividades de vigilância e segurança. Na indústria, destaca-se o setor (34) Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores. Um aumento nos investimentos no Amazonas que resultasse na expansão da produção de peças e acessórios para veículos, em um milhão de reais, resultaria em uma ampliação na renda do trabalho de mais de R\$489.000,00.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização dos indicadores de insumo-produto possibilitou compreender a estrutura produtiva do Amazonas. A partir da MIP de 2015, foi possível identificar os setores-chave da economia com base em três metodologias diferentes: índices de interligação de Rasmussen-Hirschman, campos de influência e índices puros de ligação. A análise de impactos também foi realizada por meio dos multiplicadores de produção, emprego e renda. Por meio da análise estrutural dos índices de ligação Rasmussen-Hirschman e de dispersão, foram identificados os setores chave da região: (38) Energia elétrica e gás natural; (19) Refino de petróleo e coquearias; (21) Fabricação de químicos, resinas e elastômeros; (25) Fabricação de produtos de borracha e de material plástico e (42) Transporte terrestre. Na condição de demandantes de insumos e ofertantes de produtos, esses setores são de grande importância porque impactam os demais. Com base nos campos de influência, foi possível conhecer as ligações mais importantes da estrutura produtiva do Amazonas, destacando-se os setores (38) Energia elétrica e gás natural; (19) Refino de petróleo e (21) Fabricação de químicos, resinas e elastômeros como os que apresentam os maiores efeitos propagadores sobre os demais setores, tanto pela ótica da compra (colunas) como pela venda (linhas). Por meio dos índices puros de ligação foi também possível identificar os setores com maior influência sobre as demais atividades econômicas, considerando os níveis de produção. Destacam-se: (30) Fabricação de equipamentos de informática e eletrônicos; (19) Refino de petróleo e coquearias; (35) Fabricação de outros equipamentos de transporte; (41) Comércio e varejo; e (5) Energia elétrica e gás natural. A análise de impactos, realizada por meio dos multiplicadores, demonstrou que os setores (38) Energia elétrica e gás natural. e (18) Refino de petróleo e coquearia são os que mais se destacam na produção. O setor de maior potencial para gerar empregos formais na economia é o de (67) Serviços domésticos, com 106 empregos totais (diretos e indiretos), aproximadamente. A esse seguem-se a (1) Agricultura, que geraria 64 postos de trabalho totais, e o setor da (62) Educação privada, com um total de 46 postos de trabalho formais na economia. Já nos multiplicadores de renda, destacam-se os setores (67) Serviços domésticos, (61) Educação pública e (59) Atividades de vigilância e segurança. Esses dados mostram que, mesmo com o Polo Industrial de Manaus, o setor de serviços tem peso para a geração de emprego e renda na região. Assim sendo, o formulador de políticas públicas deve atentar-se ao objetivo a ser alcançado durante o processo de tomada de decisão. Se for o crescimento econômico do estado, os setores-chave identificados neste trabalho deveriam ser o foco da política. Se a intenção é fomentar o desenvolvimento, deve-se então observar os multiplicadores de emprego e renda. De outro norte, se o propósito é verificar um indicador de crescimento, o multiplicador de produção seria mais adequado. Para qualquer dos objetivos, ao avaliar a estrutura produtiva do estado, espera-se contribuir com os agentes envolvidos na tomada de decisão para a elaboração de políticas visando o desenvolvimento social e econômico do Amazonas.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP-UFAM) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) pela orientação e à Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) pelo apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Haddad, *et al.*, (2019) Matriz Interestadual de Insumo-Produto para o Estado do Amazonas, 2015. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. Disponível em: http://repositorio.sudam.gov.br/sudam/biblioteca/matrizes-de-insumo-produto-da-amazonia-legal/anexo-6-iiuas_amazonia_legal_2015.xlsx/view.
- Hirschman, A. O. (1958) *The Strategy of Economic Development*. Yale University Press. New Haven.
- Hirschman, A. (1977) Transmissão Inter-Regional e Internacional do Crescimento econômico. In: SCHWARTZMAN, J. *Economia Regional: Textos escolhidos*. CEDEPLAR, Belo Horizonte. p. 35-52.
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010) IBGE Cidades - Censo de 2010. IBGE. Rio de Janeiro.
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019) Contas Regionais do Brasil – 2019. IBGE. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9054-contas-regionais-do-brasil.html?edicao=32177&t=resultados>.
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021) IBGE Cidades. IBGE. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>.
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022) IBGE Cidades. IBGE. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>.
- IFDM Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. (2018) Pesquisas e Estudos Socioeconômicos: Municípios Brasileiros por Unidades da Federação. Disponível em: <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Ffirjan.com.br%2Fdata%2Ffiles%2F11%2F65%2F3C%2FD508461049FF6646A8A809C2%2FIFDM%2520AM.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK>.
- IFDM Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal. (2018) Anexo metodológico IFDM 2018. Disponível em: <https://firjan.com.br/data/files/E8/06/F0/D5/58E1B610E6543AA6A8A809C2/Metodologia%20IFDM%20-%20Final.pdf>.
- Isard, W. (1951) Interregional and regional input-output analysis: a model of a space-economy. *The review of Economics and Statistics*. p. 318-328.
- Guilhoto, J. J. M.; Sonis, M.; Hewings, (1994) G. J. D.; Martins, E. B. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 24, n. 2, p. 287-314. Disponível em: Índices de Ligações e Setores-Chave na Economia Brasileira: 1959/80.

- Guilhoto, J. J. M.; Sonis, M.; Hewings, G. J. D. (1996) Linkages and Multipliers in a Multiregional Framework: integration of alternative approaches, (Discussion Paper, 96-T-8). Regional Economics Applications Laboratory, Urbana: University of Illinois, Illinois.
- Guilhoto, J. J. M.; Sesso, U. A. F. (2005) Análise da estrutura produtiva da Amazônia brasileira. Munich Personal RePEc Archive. Disponível em: <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/38211/>
Electronic copy available at: <https://ssrn.com/abstract=2409206> Electronic copy available at: <https://ssrn.com/abstract=2409206>.
- Guilhoto, J. J. M. (2009) Análise de Insumo-Produto: teoria e fundamentos. USP. 74 p., São Paulo.
- Guilhoto, J. J. M.; Sesso, U. A. F. (2010) Desenvolvimento Econômico e Regional: Estimativa da Matriz Insumo-Produto Utilizando Dados Preliminares das Contas Nacionais. Economia e Tecnologia, v. 4, n. 23, p. 53-62. São Paulo.
- Guilhoto, J. J. M. (2011) Análise de Insumo-Produto: teoria e fundamentos. MPRA Paper No. 32566.
- Guilhoto, J. J. M.; Goncalves Junior, C. A.; Visentin, J. C.; Imori, D.; Ussami, K. A. (2019) Sistema Interestadual de Insumo-Produto do Brasil: uma aplicação do método SUIT. Economia Aplicada, v. 23, n. 1, p. 83-112.
- Leontief, W. W. (1986) A economia do insumo-produto. 2. ed. Nova Cultural. São Paulo.
- Miller, Ronald E.; Blair, Peter D. (2009) Input-output analysis: foundations and extensions. Cambridge University Press.
- Moretto, A., C. (2000) Relações intersetoriais e inter-regionais na economia paranaense em 1995. 161p. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Myrdal, G. (1957). Economic Theory and Underdeveloped Regions. Gerald Duckworth, London.
- Oliveira, N. M. (2021). Revisitando algumas teorias do desenvolvimento regional. *Informe GEPEC*, 25(1). <https://doi.org/10.48075/igepec.v25i1.25561>
- Perroux, F. (1967) A economia do século XX. Editora Herder, Lisboa.
- Perroux, F. (1975) Notas sobre o conceito de polo de crescimento. In: Cadernos de teoria e conhecimento, n. 6. A planificação e os polos de desenvolvimento. Edições RES limitada, Portugal. p. 05-26.
- Rasmussen, P. (1956) Studies in Intersectoral Relations. North Holland, Amsterdam.
- Vale, V. A.; Perobelli, F. S. (2020) Análise de Insumo-Produto: teoria e aplicações no R. Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Urbano e Regional (NEDUR) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, Paraná. Disponível em: <http://www.nedur.ufpr.br/portal/cursos>.
- Vogt, C. M., Silva, S. F. M., Lobo, J. F. H., Brandão, I., Alencar, D. A. (2022) Políticas de transferência de renda na Amazônia legal: uma análise do programa Renda Pará a partir da matriz insumo-produto. XX ENABER – Salvador 2022. Salvador. Disponível em: https://brsa.org.br/wp-content/uploads/wpcf7-submissions/7412/Políticas-de-transferência-de-renda-na-Amazônia-legal_ID.pdf.
- Santos, M., A. (2015) Análise dos impactos da economia paranaense: uma aplicação do modelo insumo-produto. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES, ed. 2015°. Paraná. Disponível em: https://www.ipardes.pr.gov.br/sites/ipardes/arquivos_restritos/files/documento/2022-01/FINAL_MIP_2020.pdf.
- SEDECTI Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação. (2019) Produto Interno Bruto dos Municípios Ano 2019. Amazonas. Disponível em: https://www.selecti.am.gov.br/wp-content/uploads/2021/12/PIB_municipal_2019.pdf.
- Sesso Filho, U. A., et al. (2021) Estrutura Produtiva da Economia Brasileira e Setores-Chave para o Desenvolvimento. REPAE - Revista de Ensino e Pesquisa em Administração e Engenharia, v. 7, n. 2, p. 18-35.
- Silva, M. L. A., Lucas, M. M. B., Oliveira, M. L. (2021) Teorias do desenvolvimento regional: o modelo Zona Franca de Manaus e a 4ª Revolução Industrial. *Informe GEPEC*, 25(2). <https://doi.org/10.48075/igepec.v25i2.26512>.
- Sonis, M.; Hewings, G. J. D. (1989) Error and Sensitivity Input-Output Analysis: a new approach. In: Miller, R. R.; Polenske, K.R.; Rosem A.Z. *Frontiers of Input-Output Analysis*. Oxford University Press. New York.
- Sonis, M.; Hewings, G. J. D. *Fields of Influence in Input-Output Systems*. Urbana: University of Illinois. Regional Economics Applications Laboratory, Mimeo, 1994.
- SUDAM Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia. (2022) Matrizes de Insumo-Produto da Amazônia Legal. 2022. Disponível em: http://repositorio.sudam.gov.br/sudam/biblioteca/matrizes-de-insumo-produto-da-amazonia-legal/anexo-6-iiuas_amazonia_1_egal_2015.xlsx/view.
- SUFRAMA e UFAM Superintendência da Zona Franca de Manaus e Universidade Federal do Amazonas. (2012) Matriz de Insumo-Produto do Amazonas - 2006: MIP-AM (ano base 2006). Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC/Suframa e Faculdade de Estudos Sociais – FES/UFAM. Manaus.
