



RELATÓRIO DA **Matriz**
de Insumo-Produto

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA

RUI COSTA

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

WALTER PINHEIRO

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA

JORGETE COSTA

DIRETORIA DE INDICADORES E ESTATÍSTICA

Gustavo Casseb Pessoti

Coordenação de Contas Regionais e Finanças Públicas

João Paulo Caetano Santos

Técnico Responsável

Rodrigo Barbosa Cerqueira

Coordenação de Disseminação de Informações

Editoria-geral

Elisabete Cristina Teixeira Barretto

Revisão de Linguagem

Luiz Fernando Araujo Lobo

Coordenação de Produção Editorial

Editoria de Arte e de Estilo

Ludmila Nagamatsu

Projeto Gráfico

Julio Vilela

Editoração

Adir Filho

Coordenação de Biblioteca e Documentação

Normalização Bibliográfica

Eliana Marta Gomes Silva Sousa

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| APRESENTAÇÃO | 5 |
| INTRODUÇÃO | 7 |
| METODOLOGIA | 9 |
| MATRIZES DE RELAÇÕES INTERSETORIAIS - MRI 2012 | 14 |
| MATRIZ DE COEFICIENTES TÉCNICOS E ÍNDICES DE ENCADEAMENTO DIRETO | 15 |
| MATRIZ DE IMPACTOS INDIRETOS | 23 |
| MATRIZ DE IMPACTOS TOTAIS OU INVERSA DE LEONTIEF | 25 |
| COEFICIENTES DE RASMUSSEN DE LIGAÇÃO E DISPERSÃO PARA A BAHIA 2012 E SETORES-CHAVE DA ECONOMIA | 28 |
| REFERÊNCIAS | 33 |

Após o processo de elaboração das Tabelas de Recursos e Usos (TRU), a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), em outro esforço para ampliar e melhorar as análises econômicas e sociais da dinâmica do estado, busca dar, através deste relatório, publicidade aos resultados provenientes da construção da Matriz de Insumo-Produto (MIP) da Bahia para o ano de 2012.

Em 2014, a SEI realizou a divulgação da Matriz de Insumo-Produto para o ano de 2009, construída em convênio com o Grupo de Estudos de Relações Intersetoriais (GERI) da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Esta nova matriz, para o ano de 2012, compreende o esforço de internalização dos procedimentos metodológicos de construção de matrizes de insumo-produto ao corpo técnico da Superintendência, com a incorporação da metodologia desenvolvida pelo próprio GERI.

A Matriz de Insumo-Produto é uma ferramenta de extrema importância para o planejamento de qualquer unidade federativa. A partir dos seus dados se torna possível a realização de uma série de estudos econômicos, como análises de impactos sobre emprego, arrecadação, preços, renda, exportações e produção e de efeitos sinérgicos entre os setores da economia. É possível, também, medir efeitos multiplicadores de intervenções de política pública e construir cenários prospectivos para a economia do estado.

Portanto, a SEI, particularmente a Diretoria de Indicadores e Estatística, representada pela equipe técnica da Coordenação de Contas Regionais e Finanças Públicas, coloca mais um poderoso instrumento à disposição da sociedade baiana e do Governo do Estado da Bahia. Finalmente, a SEI agradece a todos que colaboraram direta ou indiretamente com a realização deste trabalho, destacando-se o GERI e a Secretaria do Planejamento do Estado da Bahia (SEPLAN).

O modelo de insumo-produto ficou famoso a partir dos trabalhos desenvolvidos por Wassily Leontief na década de 1930. Nesses trabalhos, Leontief retratou, com dados estatísticos reais, como os diversos setores da economia dos Estados Unidos se relacionavam e o comportamento da estrutura produtiva do país. Para Leontief, as economias podem ser descritas por meio de um sistema integrado de fluxos de insumos e produtos entre seus diversos setores.

Por meio deste sistema, composto por um conjunto de equações lineares, obtém-se a produção de cada um dos setores da economia, entendida como a soma do consumo intermediário e da demanda final do setor em questão.

$$x = z + y$$

onde,

x = produção total do setor;

z = produto intermediário consumido como insumo pelo setor;

y = demanda final da produção do setor (consumo das famílias, consumo do governo, investimento privado e exportação).

Para o desenvolvimento do seu modelo, Leontief partiu de alguns princípios e pressupostos. Em primeiro lugar, adotou o registro da produção em termos físicos (quantidade produzida). Em segundo lugar, considerou que cada setor produzia um único produto. E em terceiro lugar, assumiu que a razão entre os bens intermediários (consumidos como insumos) e a produção de cada setor era constante e estável no curto prazo.

Partindo destes pressupostos, Leontief estabeleceu que a produção total da economia, necessária para satisfazer a demanda final exógena, poderia ser expressa por (KUPFER, 2000; ARAUJO, 1998):

$$x = [I - A]^{-1} \cdot y$$

onde,

$A = [a_{ij}]$ sendo $a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j}$; com $j = 1, 2, \dots, n$ setores (ou atividades, ou indústrias).

Neste modelo, a matriz A corresponde à matriz dos coeficientes técnicos de produção, de ordem $n \times n$. A expressão, por sua vez, ficou conhecida como Matriz Inversa de Leontief ou matriz de requisitos totais (MILLER; BLAIR, 2009).

É a matriz inversa de Leontief que permite calcular os impactos totais (diretos e indiretos) em cada setor de variações na demanda final.

Com o tempo, a partir dos avanços metodológicos desenvolvidos por estudos posteriores, alguns dos supostos básicos do modelo inicial de Leontief foram sendo adaptados, com o intuito de tornar as análises de insumo-produto mais próximas aos dados e situações reais.

A impossibilidade e o alto custo da operacionalização levaram a uma substituição da utilização de medidas físicas por unidades monetárias (a preços básicos). Além disso, percebeu-se que, em alguns casos, bens e serviços podem ser produzidos simultaneamente por mais de um setor, violando o pressuposto básico de um produto por setor.

Estas modificações no modelo básico inviabilizaram a geração das matrizes de relações intersetoriais da forma clássica, seguindo o modelo de Leontief. As tabelas de produção e de insumos nas economias reais possuem formato retangular (mais produtos que setores), de modo que o cálculo das matrizes inversas fica impossibilitado, uma vez que para possuir inversa, a matriz necessita ser quadrada e não singular (KUPFER, 2000).

Uma das soluções para contornar este problema consiste na elaboração de duas hipóteses adicionais ao modelo. A primeira, a hipótese de *market-share*, determina que a demanda por produtos intermediários é alocada proporcionalmente segundo a composição da produção setorial. A segunda hipótese, de tecnologia de setor, define que a demanda por insumo de cada setor é determinada proporcionalmente aos produtos produzidos pelo mesmo. A adoção da hipótese de tecnologia de setor, em detrimento da de tecnologia de produto¹, surge da escolha pelo enfoque analítico sobre os setores, possibilitando a elaboração de um planejamento setorial para a economia do Estado.

¹ As hipóteses de tecnologias e suas características podem ser mais bem apreendidas por meio da leitura de Gigantes (1970).

Na seção seguinte, será explicitada a metodologia desenvolvida pelo GERI e usada aqui para gerar as matrizes para o estado da Bahia. Em seguida, serão mostrados os resultados da construção das matrizes que compõem o modelo de insumo-produto, a Matriz dos Coeficientes Técnicos, a Matriz de Impactos Indiretos e a Matriz Inversa de Leontief; os coeficientes de ligação e dispersão de Rasmussen; e os setores-chave da economia baiana em 2012.

METODOLOGIA

A principal base de dados para a elaboração das matrizes de relações inter-setoriais foram as tabelas de recursos e usos, disponibilizadas pela SEI, para o ano de 2012. Das TRU, foram utilizados os dados referentes à Produção das Atividades (VBP), dentro da Tabela de Recursos de bens e serviços, e os dados de Consumo Intermediário das Atividades (CI), da Tabela de Usos de bens e serviços. Destas informações, foram criadas duas matrizes: a matriz de produção (P) – com os dados de produção das atividades, e a matriz de insumos (Q) – com os dados de consumo intermediário das atividades. Estas duas matrizes apresentam a mesma desagregação setorial que as TRU, 41 setores de atividades e 41 produtos, conforme listagem a seguir.

| Relação dos setores e produtos da TRU Bahia - 2012 |
|--|
| Cultivo de cereais |
| Cultivo de algodão herbáceo |
| Cultivo de cana-de-açúcar |
| Cultivo de soja |
| Cultivo de outros produtos da lavoura temporária |
| Cultivo de laranja |
| Cultivo de café |
| Cultivo de outros produtos da lavoura permanente |
| Pecuária, pesca e aquicultura |
| Produção florestal |
| Petróleo e gás natural |
| Outros da indústria extrativa |
| Alimentos, bebidas e fumo |
| Têxtil, vestuário e couros |
| Celulose e produtos de madeira |
| Refino de petróleo |
| Álcool e biocombustíveis |
| Produtos químicos |
| Perfumaria, higiene e limpeza |
| Produtos farmacêuticos |
| Borracha e plásticos |
| Outros produtos de minerais não metálicos |
| Metalurgia e produtos de metal |
| Máquinas para escritórios, informática e comunicação |
| Máquinas e materiais elétricos |
| Máquinas e equipamentos industriais |
| Automóveis e peças para veículos |
| Outros equipamentos de transporte |
| Móveis e indústrias diversas |
| Eleticidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana |
| Construção civil |
| Comércio |
| Transporte, armazenagem e correio |
| Alojamento e alimentação |
| Serviços de informação |
| Intermediação financeira |
| Atividades imobiliárias e aluguéis |
| Serviços prestados às empresas |
| Administração pública |
| Saúde e educação mercantis |
| Serviços prestados às famílias |

Quadro 1 - Lista de Setores e Produtos das TRU e das MRI

Fonte: SEI

Da matriz P (produção), são extraídos dois vetores. O primeiro, o vetor de produção total por produto (q_p). O segundo, o vetor de produção setorial (q_s), sendo:

$$P = p_{ij} \quad Q = q_{ij}$$

tal que,

$$q_p = \sum_{j=1}^m p_{ij} \quad q_s = \sum_{i=1}^n p_{ij}$$

com $i = 1, 2, \dots, n$ e $j = 1, 2, \dots, m$

onde:

p_{ij} = valor da produção do produto i produzido pelo setor j ;

q_{ij} = valor do consumo intermediário do produto i por parte do setor j ;

n = número de produtos produzidos;

m = número de setores de atividades;

q_p = vetor de produção total por produto;

q_s = vetor de produção setorial.

Assim, partindo-se destas duas matrizes e dos dois vetores e seguindo a metodologia de construção de Matrizes de Relações Intersetoriais (MRI) adotada pelo GERI, baseada nas hipóteses de *market-share* e de tecnologia do setor, constrói-se duas novas matrizes: a matriz de *market-share* (MS) e a matriz de estrutura de insumos (J).

A matriz de *Market-Share* (MS) tem como objetivo apontar a participação de cada setor na produção dos produtos da economia. A hipótese de *market-share* e a matriz subjacente a ela partem da percepção de existência de produção simultânea de um mesmo produto por diferentes setores e da produção de produtos diferentes por um mesmo setor. A matriz de *market-share* informa, assim, a proporção com que cada um dos produtos da economia se origina de cada um dos setores. Seus valores são obtidos por meio da pós-multiplicação do vetor q_p (vetor de produção total por produto), diagonalizado e invertido, pela matriz de produção P (AQUINO, 2004):

$$MS = P \cdot (\hat{q}_p)^{-1}$$

A matriz de estrutura de insumos (J), por sua vez, explicita a proporção em que cada um dos produtos é insumido na produção dos diferentes setores de atividade. Sua utilização advém da adoção da hipótese de tec-

nologia de setor, apontando as relações entre os diversos setores da economia. O cálculo da matriz de estrutura de insumos (J) é feito por meio da pré-multiplicação do vetor de produção setorial (q_s), diagonalizado e invertido, pela matriz de insumos (Q):

$$J = Q \cdot (\hat{q}_s)^{-1}$$

É por meio dessas duas matrizes que é gerada a Matriz Tecnológica ou Matriz de Coeficientes Técnicos (A), que representa a base para os cálculos envolvendo as análises de insumo-produto. Matematicamente, a Matriz Tecnológica é calculada pela multiplicação da Matriz de *Market-Share* (MS) pela Matriz de Estrutura de Insumos (J).

$$A = MS \cdot J$$

Ou de forma desagregada:

$$A = P \cdot (\hat{q}_p)^{-1} \cdot Q = P \cdot (\hat{q}_s)^{-1}$$

Sendo:

$$A = a_{ij}$$

com $i = 1, 2, \dots, m$ e $j = 1, 2, \dots, m$

No modelo original, como proposto por Leontief, cada elemento da Matriz Tecnológica, ou cada coeficiente a_{ij} , representa a quantidade do produto que é usado como insumo pelo setor j . Na adaptação, com o uso da quantificação em termos monetários (em reais), cada coeficiente a_{ij} representa o valor (em centavos) do insumo i necessário para que o setor j produza uma unidade monetária (um real) do seu VBP.

A partir do cálculo da Matriz Tecnológica, tornam-se possíveis os cálculos de duas outras importantes matrizes na análise de insumo-produto: a Matriz de Leontief e a Matriz Inversa de Leontief.

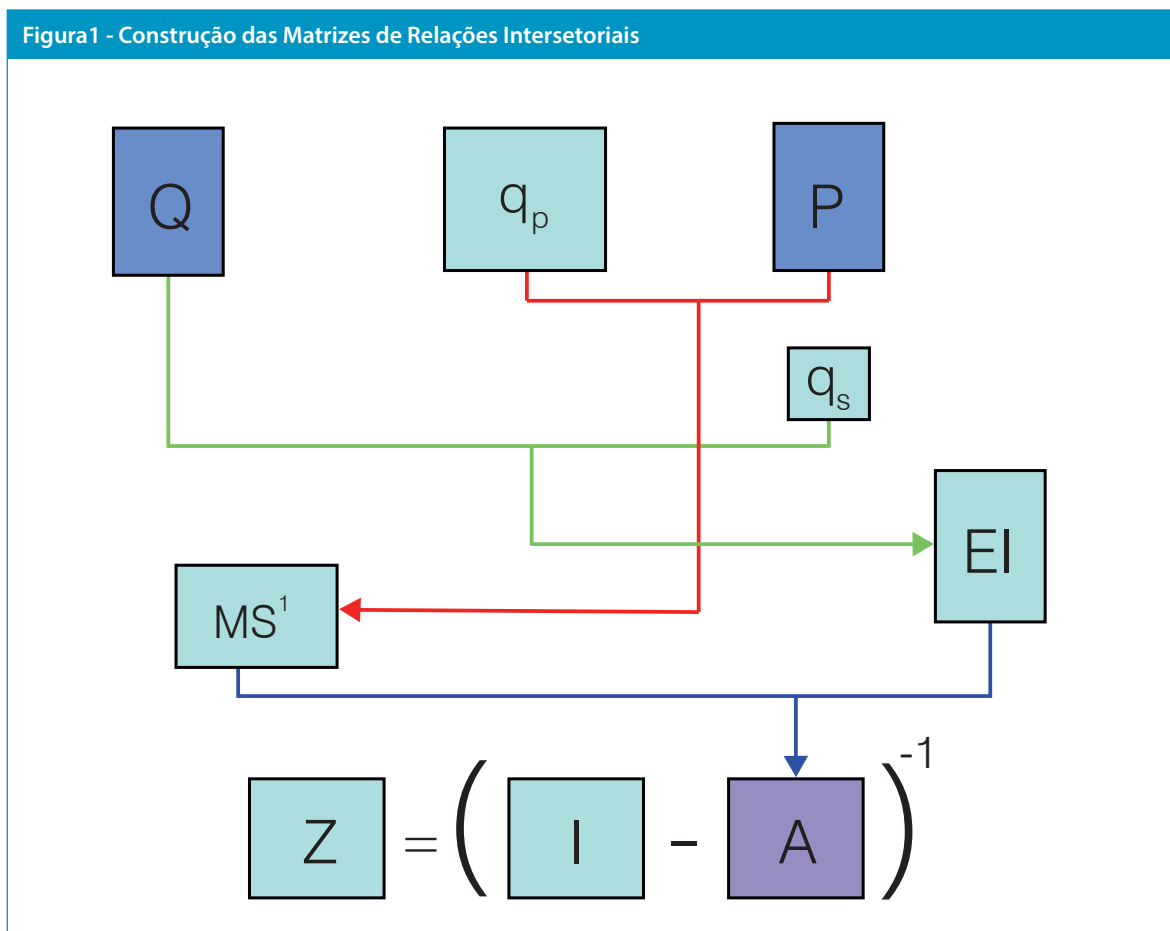
A matriz de Leontief (L) busca inserir na análise, além das relações de insumo-produto, a produção dos setores destinada à demanda final (AQUINO, 2004). Seus valores são obtidos por meio da subtração entre a matriz identidade e a Matriz Tecnológica.

$$L = (I - A)$$

A Matriz Inversa de Leontief (Z), como o nome já antevê, é oriunda da inversão da Matriz de Leontief e expressa a magnitude das relações diretas e indiretas entre os setores da economia. Seus coeficientes apontam, desta forma, as demandas totais (diretas e indiretas), ao longo da cadeia de um setor, para a produção de uma unidade monetária.

$$Z = (I - A)^{-1}$$

A metodologia apresentada, de construção das Matrizes de Relações Inter-setoriais, pode ser visualizada de forma esquematizada, por meio da Figura 1 abaixo.



Fonte: Pereira (2007)

Outra maneira de se obter a Matriz Inversa de Leontief é por meio do cálculo por aproximação, sendo possível evitar a realização da inversão das matrizes.

$$\begin{aligned}
 (I - A)^{-1} &= (I - A)(I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n + \dots) \\
 &= I(I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n + \dots) - A(I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n + \dots) \\
 &= I(I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n + \dots) - (A + A^2 + A^3 + \dots + A^n + A^{n+1} + \dots) \\
 &= (I - A^{n+1})
 \end{aligned}$$

Nesse ponto, “uma solução não ótima, porém aceitável é fazer a matriz A^{n+1} tender a uma matriz nula $m \times m$, assim tenderá a I e conseqüentemente a soma $(I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n + \dots)$ tenderá a inversa desejada $(I - A)^{-1}$ ” (PEREIRA, 2007).

Desse cálculo por aproximação, a expressão (A) corresponde à quantidade de insumos utilizados diretamente no processo de produção dos setores. Essa expressão corresponde, portanto, à Matriz de Impactos Diretos na Economia (MD) :

$$MD = (A)$$

Além dos efeitos diretos, pode-se extrair os efeitos indiretos na produção dos setores. A expressão $(A^2 + A^3 + \dots + A^n + \dots)$ representa a quantidade de insumos utilizados de forma indireta na produção de cada um dos setores. Assim, é facilmente extraída a Matriz de Impactos Indiretos na Economia (MI) , que como o próprio nome diz, retrata os efeitos indiretos sobre a economia.

$$MI = (A^2 + A^3 + \dots + A^n + \dots)$$

Desta forma, é possível efetuar os cálculos das principais Matrizes de Relações Intersectoriais que compreendem as análises de Insumo-Produto.

MATRIZES DE RELAÇÕES INTERSETORIAIS - MRI 2012

Com suporte na metodologia anteriormente explicitada, foram construídas as Matrizes de Relações Intersectoriais da Bahia para o ano de 2012. Como base para os cálculos, foram usadas as Tabelas de Recursos e Usos também de 2012, divulgadas pela SEI. Assim, pela primeira vez, a SEI se propôs a realizar a construção das MRI por meio das TRU estadual.

As matrizes que compõem as MRI, divulgadas neste material, são: a Matriz Tecnológica ou de Coeficientes Técnicos (A), a matriz de impactos indiretos da economia (MI) e a matriz inversa de Leontief (Z).

Além das referidas matrizes, alguns coeficientes se mostram importantes para uma melhor visualização da estrutura produtiva do estado, como os coeficientes de Rasmussen. Estes, por sua vez, também, serão apresentados junto com as análises de setores-chave da economia no ano de 2012.

MATRIZ DE COEFICIENTES TÉCNICOS E ÍNDICES DE ENCADEAMENTO DIRETO

A matriz de coeficientes técnicos, ou matriz tecnológica, pode ser analisada sob duas perspectivas. A primeira diz respeito à leitura vertical, ao longo das linhas, onde reflete a estrutura de consumo de insumos de cada setor, ou seja, o consumo intermediário. A segunda corresponde à leitura horizontal, ao longo das colunas, a qual mostra a produção de cada setor destinada, como insumo, aos demais setores, ou seja, o produto intermediário.

Complementar a isso, a soma das linhas e das colunas da matriz de coeficientes técnicos correspondem, respectivamente, ao Índice Simples de Encadeamento Direto para Trás e ao Índice Simples de Encadeamento Direto para Frente. Estes indicadores, desenvolvidos por Chenery e Watanabe no ano de 1958, consistem em uma medida de cálculo do encadeamento setorial da economia analisada (AQUINO, 2004). Matematicamente, os índices são representados pelas equações a seguir:

$$W_{oj} = \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

Encadeamento para trás

$$W_{io} = \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

Encadeamento para frente

onde, a_{ij} é o coeficiente da Matriz Tecnológica (A).

Uma análise para trás consiste em verificar o uso dos fatores. Quanto maior for o índice de encadeamento para trás, maior é a dependência (e, conseqüentemente, a influência) que a produção de um setor tem em relação aos insumos fornecidos pelos demais setores. Já a análise para frente está associada ao destino da produção. Assim, quanto maior este índice, mais dependente é a produção de um setor (como fornecedor de insumos) em relação ao consumo intermediário dos demais setores. Uma forma de classificar cada setor em relação a este índice se dá por meio da média dos setores. Desta forma, se:

$W_{oj} > \bar{W}_{oj}$ - setor secundário: alta demanda por insumos em relação à produção

$W_{oj} < \bar{W}_{oj}$ - setor primário: baixa demanda por insumos em relação à produção

$W_{io} > \bar{W}_{io}$ - setor intermediário: alta demanda dos seus produtos como insumos por outros setores

$W_{io} < \bar{W}_{io}$ - setor final: baixa demanda dos seus produtos como insumos por outros setores

Neste sentido, os dados para a Bahia, em 2012, refletem as análises retratadas a seguir. Dos 41 setores presentes na matriz insumo-produto do estado, oito se caracterizam como setores secundários intermediários, ou seja, índices de encadeamento para frente e para trás acima das médias: Produção florestal; Alimentos, bebidas e fumo; Celulose e produtos de madeira; Refino de petróleo; Produtos químicos; Borracha e plástico; Metalurgia e produtos de metal; e Eletricidade, gás, água esgoto e limpeza urbana. Nesse aspecto, constituem-se em setores com alto poder de encadeamento, que demandam muitos insumos diretos bem como fornecem muitos insumos diretos aos demais setores da economia. A classificação restante quanto aos índices de encadeamento direto pode ser vista no Quadro 2.

| | $W_{oj} > \bar{W}_{oj}$ | $W_{oj} > \bar{W}_{oj}$ |
|-------------------------|--|--|
| $W_{io} > \bar{W}_{io}$ | Setores primários intermediários | Setores secundários intermediários |
| | Petróleo e gás natural | Produção florestal |
| | Outros da indústria extrativa | Alimentos, bebidas e fumo |
| | Construção civil | Celulose e produtos de madeira |
| | Transporte, armazenagem e correio | Refino de petróleo |
| | Serviços de informação | Produtos químicos |
| | Intermediação financeira | Borracha e plásticos |
| | Serviços prestados às empresas | Metalurgia e produtos de metal |
| | | Eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana |
| $W_{io} > \bar{W}_{io}$ | Setores primários finais | Setores secundários finais |
| | Cultivo de cereais | Cultivo de cana-de-açúcar |
| | Cultivo de algodão herbáceo | Têxtil, vestuário e couros |
| | Cultivo de soja | Álcool e biocombustíveis |
| | Cultivo de outros produtos da lavoura temporária | Perfumaria, higiene e limpeza |
| | Cultivo de laranja | Produtos de minerais não metálicos |
| | Cultivo de café | Máquinas para escritórios, informática e comunicação |
| | Cultivo de outros produtos da lavoura permanente | Máquinas e materiais elétricos |
| | Pecuária e pesca | Máquinas e equipamentos industriais |
| | Produtos farmacêuticos | Automóveis e peças para veículos |
| | Comércio | Outros equipamentos de transporte |
| | Atividades imobiliárias e aluguéis | Móveis e indústrias diversas |
| | Administração pública | Alojamento e alimentação |
| | Saúde e educação mercantis | |
| | Serviços prestados às famílias | |

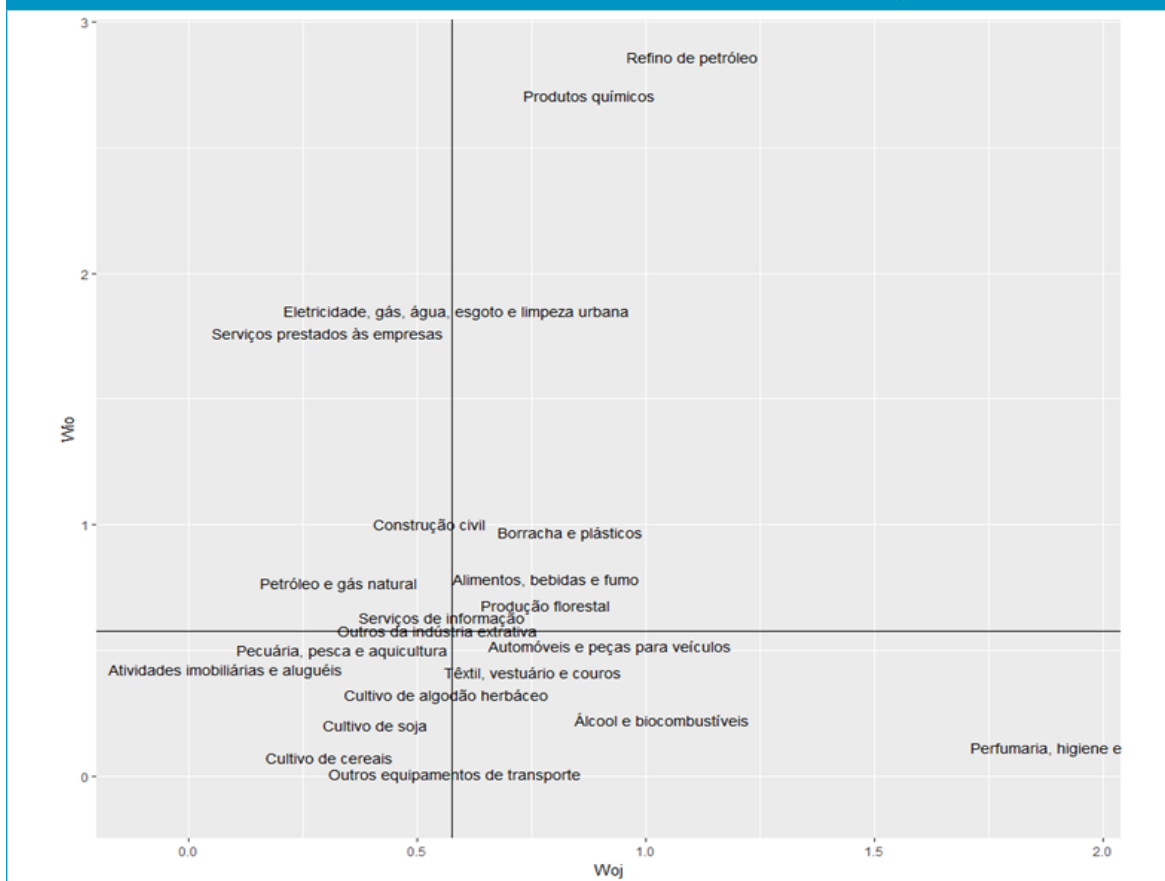
Quadro 2 - Classificação dos setores segundo o Índice de Encadeamento de Chenery Watanabe

Fonte: SEI

A totalidade dos setores ligados à atividade agropecuária é classificada como finais. O que pode significar a baixa integração dos seus produtos com a cadeia da indústria local, sendo voltados principalmente para a demanda final (consumo das famílias e/ou exportação).

Um complemento à visualização do quadro anterior pode ser obtido através da observação dos valores dos encadeamentos em um gráfico de dispersão, como na Figura 2 abaixo, onde há possibilidade de se verificar a magnitude da distância entre os setores.

Figura 2 - Dispersão dos setores quanto ao Índice de Encadeamento Direto de Chenery-Watanabe



Fonte: SEI

Evitando-se a sobreposição dos setores no gráfico, percebe-se a distância dos setores de Refino de petróleo e Produtos químicos para os demais, em termos de encadeamento direto para frente. Nesse aspecto, constituem-se nos setores mais impactados diretamente com o aumento de R\$ 1,00 na demanda final de todos os setores. Do outro lado, o setor de Perfumaria, higiene e limpeza surge como aquele com a maior demanda direta por insumos em razão da sua produção - portanto, o de maior poder de gerar impactos diretos positivos nos demais. Além dos dois elementos anteriores, um olhar sobre a Matriz de Coeficientes Técnicos complementa e elucida algumas informações. Observando a demanda por insumos diretos - logo, uma leitura vertical da matriz -, tem-se que os setores de Perfumaria, higiene e limpeza, Refino de petróleo e Álcool demandaram, respectivamente, R\$ 1,94, R\$ 1,10 e R\$ 1,04 para cada R\$ 1,00 produzido. Ou seja, os gastos com consumo intermediário destes três setores excederam os

seus valores de produção, caracterizando-se, segundo a análise de insumo-produto, como setores improdutivos em 2012. Em outros termos, os três setores apresentaram Valor Adicionado negativo e, por isso, exibem os maiores poderes de encadeamento direto para trás.

Dentro do setor de Perfumaria, higiene e limpeza, as maiores demandas diretas foram direcionadas aos setores de Refino de petróleo, com gastos de R\$ 0,25 para cada real produzido e de Produtos químicos, com gastos de R\$ 0,21. No setor de Refino de petróleo, quase a totalidade dos gastos concentrou-se em apenas quatro setores: Petróleo e gás natural (R\$ 0,37), o próprio setor de Refino de petróleo (R\$ 0,30), Produtos químicos (R\$ 0,25) e Metalurgia e produtos de metal (R\$ 0,15). Já no setor de Álcool, as maiores demandas diretas foram endereçadas aos setores de Refino de petróleo (R\$ 0,18), Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana (R\$ 0,10) e Alimentos, bebidas e fumo (R\$ 0,09).

Merece destaque, também, o setor de Automóveis e peças para veículos, que, para cada real produzido, demandou diretamente R\$ 0,92 em consumo intermediário, sendo R\$ 0,22 demandados do próprio setor.

Estes setores acima analisados são aqueles que possuem maior poder de gerar impactos diretos à montante da cadeia. Ou seja, um aumento na produção destes setores termina por gerar aumentos mais significativos sobre os demais setores da economia do estado, sob a forma de demanda por insumos diretos.

Do outro lado, os setores que apresentaram as menores necessidades de insumos diretos foram os setores de Atividades imobiliárias e aluguéis, demandando R\$ 0,08 de insumos diretos para cada R\$ 1,00 produzido; Cultivo de laranja, com cerca de R\$ 0,10; e Produtos farmacêuticos, que demandou apenas R\$ 0,14 na produção de R\$ 1,00 de produto.

Do ponto de vista da leitura horizontal da matriz - logo, sobre os encadeamentos diretos para frente -, os destaques ficam com os setores de Refino de petróleo, Produtos químicos, Eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana e Serviços prestados às empresas. Aumentos na demanda final de todos os setores em R\$ 1,00 tendem a gerar impactos nesses setores na ordem de R\$ 2,86, R\$ 2,71, R\$ 1,85 e R\$ 1,76, respectivamente.

Esse olhar conjunto, baseado na matriz de coeficientes técnicos e nos índices de encadeamento direto, permite verificar que os setores da economia baiana se mostram bem divididos em termos de efeitos diretos à montante. Do total, 21 encontram-se abaixo da média e 20 acima da média. Entretanto, analisando-se estes dados juntamente com os efeitos à jusante da cadeia, visualiza-se que a economia baiana apresenta poucos setores primários intermediários, sete ao todo. Dos sete, quatro correspondem ao setor de serviços (Transporte, armazenagem e correio; Serviços de informação; Intermediação financeira; e Serviços prestados às empresas) e três são setores industriais, as chamadas indústrias de base. As indústrias de base do estado concentram-se na Construção civil e no setor extrativo, de petróleo (Petróleo e gás natural) e mineração (Outros da indústria extrativa).

Os Índices Simples de Encadeamento Direto e a matriz de Coeficientes Técnicos podem ser conferidos a seguir nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Índices Simples de Encadeamento Direto de Chenery-Watanabe

| Setores | Para frente | Para trás |
|--|-------------|-----------|
| | Wio | Woj |
| Cultivo de cereais | 0,07 | 0,31 |
| Cultivo de algodão herbáceo | 0,32 | 0,56 |
| Cultivo de cana-de-açúcar | 0,07 | 0,60 |
| Cultivo de soja | 0,20 | 0,41 |
| Cultivo de outros produtos da lavoura temporária | 0,25 | 0,36 |
| Cultivo de laranja | 0,06 | 0,10 |
| Cultivo de café | 0,03 | 0,38 |
| Cultivo de outros produtos da lavoura permanente | 0,06 | 0,22 |
| Pecuária, pesca e aquicultura | 0,50 | 0,33 |
| Produção florestal | 0,68 | 0,78 |
| Petróleo e gás natural | 0,77 | 0,33 |
| Outros da indústria extrativa | 0,58 | 0,54 |
| Alimentos, bebidas e fumo | 0,78 | 0,78 |
| Têxtil, vestuário e couros | 0,41 | 0,75 |
| Madeira e celulose | 0,66 | 0,70 |
| Refino de petróleo | 2,86 | 1,10 |
| Álcool e biocombustíveis | 0,22 | 1,04 |
| Produtos químicos | 2,71 | 0,88 |
| Perfumaria, higiene e limpeza | 0,12 | 1,94 |
| Produtos farmacêuticos | 0,07 | 0,14 |
| Borracha e plásticos | 0,97 | 0,84 |
| Outros produtos de minerais não metálicos | 0,29 | 0,59 |
| Metalurgia e produtos de metal | 0,93 | 0,85 |
| Máquinas para escritórios, informática e comunicação | 0,32 | 0,71 |
| Máquinas e materiais elétricos | 0,57 | 0,58 |
| Máquinas e equipamentos industriais | 0,47 | 0,82 |
| Automóveis e peças para veículos | 0,52 | 0,92 |
| Outros equipamentos de transporte | 0,01 | 0,58 |
| Móveis e indústrias diversas | 0,21 | 0,59 |
| Eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana | 1,85 | 0,59 |
| Construção civil | 1,00 | 0,53 |
| Comércio | 0,36 | 0,33 |
| Transporte, armazenagem e correio | 0,80 | 0,48 |
| Alojamento e alimentação | 0,24 | 0,60 |
| Serviços de informação | 0,63 | 0,56 |
| Intermediação financeira | 0,66 | 0,41 |
| Atividades imobiliárias e aluguéis | 0,43 | 0,08 |
| Serviços prestados às empresas | 1,76 | 0,30 |
| Administração pública | 0,07 | 0,29 |
| Saúde e educação mercantis | 0,09 | 0,40 |
| Serviços prestados às famílias | 0,05 | 0,37 |

Fonte: SEI.

MATRIZ DE IMPACTOS INDIRETOS

A matriz de impactos indiretos mostra os efeitos indiretos que um setor gera ao longo da cadeia na economia do estado.

Em 2012, o setor que apresentou o maior valor de demanda indireta de insumos foi o de Perfumaria, higiene e limpeza. Cada R\$ 1,00 produzido pelo setor gerou uma demanda indireta na ordem de R\$ 4,06. Deste montante, cerca de R\$ 0,65 foi proveniente do setor de Refino de petróleo, enquanto que os setores de Petróleo e gás natural e Produtos químicos corresponderam com aproximadamente R\$ 0,42 cada um. Em segundo lugar, aparece o setor de Refino de petróleo, com R\$ 2,49 de demanda indireta para cada real produzido. Em seguida, aparecem Álcool e biocombustíveis, com R\$ 2,16 e Automóveis e peças para veículos, com R\$ 1,98. Estes são os setores com maior poder de encadeamento indireto para trás da cadeia produtiva do estado e que, portanto, geram os maiores impactos indiretos.

Do outro lado da análise, entre os setores com os menores poderes de encadeamento indireto para trás na economia baiana destacam-se: Atividades imobiliárias e aluguéis, que gera demanda indireta de apenas R\$ 0,13; Cultivo de laranja, gerando R\$ 0,21; e o setor de Produtos farmacêuticos, que demanda indiretamente dos demais setores da economia R\$ 0,26 para cada R\$ 1,00 produzido.

Uma análise horizontal da matriz de impactos indiretos permite verificar quais os setores mais impactados indiretamente pelos demais. Os três principais setores, neste quesito, concentram-se na cadeia do petróleo. São eles: Refino de petróleo (com impactos indiretos na ordem de R\$ 7,38), Produtos químicos (com R\$ 5,10) e Petróleo e gás natural (com R\$ 4,80). Dessa forma, São os setores que geram os maiores poderes de encadeamento indireto para frente. Entre os setores que apresentam os menores encadeamentos indiretos para frente, na matriz de impactos indiretos, tem-se: Outros equipamentos de transporte (R\$ 0,004), Cultivo de café (R\$ 0,05) e Cultivo de laranja (R\$ 0,07). Nesse aspecto, constituem-se em setores que produzem bens finais, na medida em que são pouco utilizados como insumos na economia.

Estes e outros dados podem ser vistos na matriz de impactos indiretos, apresentada logo a seguir.

Tabela 3 – Matriz de Impactos Indiretos da Bahia para 2012 – 41 setores

| Matriz da Impactos Indiretos da Bahia 2012 | Cultivo de cereais | Cultivo de algodão herbáceo | Cultivo de cana-de-açúcar | Cultivo de soja | Cultivo de outros produtos da lavoura temporária | Cultivo de laranja | Cultivo de café | Cultivo de outros produtos da lavoura permanente | Pecuária, pesca e aquicultura | Produção florestal | Petróleo e gás natural | Outros da indústria extrativa | Alimentos, bebidas e fumo | Têxtil, vestuário e couros | Madeira e celulose | Refino de petróleo | Álcool e biocombustíveis | Produtos químicos | Perfumaria, higiene e limpeza | Produtos farmacêuticos | Borracha e plásticos | Outros produtos de minerais não metálicos | Metalurgia e produtos de metal | Máquinas para escritórios, informática e comunicação | Máquinas e materiais elétricos | Máquinas e equipamentos industriais | Automóveis e peças para veículos | Outros equipamentos de transporte | Móveis e indústrias diversas | Eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana | Construção civil | Comércio | Transporte, armazenagem e correio | Alojamento e alimentação | Serviços de Informação | Intermediação Financeira | Atividades imobiliárias e alugueis | Serviços prestados às empresas | Administração pública | Saúde e educação mercantis | Serviços Prestados às Famílias | | | |
|--|--------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------|--|--------------------|-----------------|--|-------------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------|---|--------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--|------------------|----------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cultivo de cereais | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,004 | 0,003 | 0,001 | 0,003 | 0,015 | 0,003 | 0,002 | 0,003 | 0,007 | 0,003 | 0,011 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,002 | 0,003 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,003 | 0,002 | 0,003 | 0,002 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | | |
| Cultivo de algodão herbáceo | 0,003 | 0,006 | 0,007 | 0,005 | 0,003 | 0,001 | 0,008 | 0,002 | 0,004 | 0,004 | 0,006 | 0,010 | 0,011 | 0,014 | 0,008 | 0,013 | 0,016 | 0,012 | 0,029 | 0,003 | 0,017 | 0,008 | 0,015 | 0,008 | 0,011 | 0,018 | 0,017 | 0,013 | 0,013 | 0,007 | 0,009 | 0,005 | 0,007 | 0,012 | 0,008 | 0,003 | 0,001 | 0,006 | 0,004 | 0,005 | 0,007 | | | |
| Cultivo de cana-de-açúcar | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,005 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,006 | 0,003 | 0,008 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | |
| Cultivo de soja | 0,002 | 0,004 | 0,005 | 0,004 | 0,002 | 0,001 | 0,004 | 0,002 | 0,006 | 0,004 | 0,003 | 0,006 | 0,020 | 0,008 | 0,005 | 0,008 | 0,016 | 0,009 | 0,026 | 0,002 | 0,007 | 0,004 | 0,007 | 0,005 | 0,008 | 0,008 | 0,006 | 0,007 | 0,004 | 0,005 | 0,003 | 0,004 | 0,007 | 0,006 | 0,003 | 0,004 | 0,007 | 0,005 | 0,002 | 0,001 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,004 |
| Cultivo de outros produtos da lavoura temporária | 0,002 | 0,003 | 0,005 | 0,002 | 0,004 | 0,001 | 0,003 | 0,003 | 0,006 | 0,014 | 0,002 | 0,004 | 0,019 | 0,005 | 0,003 | 0,004 | 0,013 | 0,005 | 0,015 | 0,001 | 0,004 | 0,003 | 0,004 | 0,003 | 0,002 | 0,004 | 0,004 | 0,003 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,005 | 0,003 | 0,001 | 0,000 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | |
| Cultivo de laranja | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,004 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,013 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,006 | 0,002 | 0,008 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Cultivo de café | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,005 | 0,000 | 0,001 | 0,006 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,003 | 0,002 | 0,005 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Cultivo de outros produtos da lavoura permanente | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,003 | 0,021 | 0,001 | 0,002 | 0,007 | 0,002 | 0,002 | 0,004 | 0,002 | 0,007 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Pecuária, pesca e aquicultura | 0,011 | 0,018 | 0,024 | 0,018 | 0,016 | 0,004 | 0,017 | 0,012 | 0,032 | 0,150 | 0,008 | 0,018 | 0,081 | 0,025 | 0,017 | 0,031 | 0,049 | 0,024 | 0,077 | 0,005 | 0,021 | 0,013 | 0,020 | 0,016 | 0,020 | 0,014 | 0,024 | 0,014 | 0,009 | 0,013 | 0,021 | 0,014 | 0,009 | 0,013 | 0,021 | 0,014 | 0,005 | 0,002 | 0,010 | 0,010 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,012 |
| Produção florestal | 0,010 | 0,004 | 0,022 | 0,003 | 0,044 | 0,005 | 0,015 | 0,017 | 0,042 | 0,750 | 0,002 | 0,004 | 0,023 | 0,011 | 0,009 | 0,005 | 0,013 | 0,007 | 0,017 | 0,001 | 0,013 | 0,005 | 0,006 | 0,004 | 0,006 | 0,006 | 0,004 | 0,006 | 0,004 | 0,003 | 0,004 | 0,003 | 0,004 | 0,003 | 0,004 | 0,003 | 0,001 | 0,001 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 |
| Petróleo e gás natural | 0,067 | 0,109 | 0,214 | 0,096 | 0,068 | 0,020 | 0,085 | 0,046 | 0,070 | 0,091 | 0,059 | 0,102 | 0,091 | 0,135 | 0,166 | 0,323 | 0,232 | 0,190 | 0,421 | 0,025 | 0,180 | 0,139 | 0,153 | 0,128 | 0,119 | 0,169 | 0,169 | 0,122 | 0,126 | 0,112 | 0,098 | 0,064 | 0,175 | 0,113 | 0,098 | 0,064 | 0,175 | 0,113 | 0,098 | 0,064 | 0,175 | 0,113 | 0,098 | 0,064 |
| Outros da indústria extrativa | 0,025 | 0,049 | 0,054 | 0,030 | 0,029 | 0,007 | 0,028 | 0,015 | 0,022 | 0,027 | 0,033 | 0,048 | 0,030 | 0,053 | 0,056 | 0,144 | 0,086 | 0,070 | 0,158 | 0,009 | 0,067 | 0,051 | 0,078 | 0,050 | 0,044 | 0,068 | 0,064 | 0,045 | 0,044 | 0,053 | 0,044 | 0,021 | 0,046 | 0,044 | 0,030 | 0,010 | 0,006 | 0,021 | 0,018 | 0,020 | 0,027 | 0,027 | 0,027 | |
| Alimentos, bebidas e fumo | 0,007 | 0,012 | 0,016 | 0,011 | 0,009 | 0,003 | 0,010 | 0,010 | 0,041 | 0,031 | 0,010 | 0,024 | 0,125 | 0,027 | 0,015 | 0,021 | 0,066 | 0,027 | 0,096 | 0,006 | 0,018 | 0,023 | 0,014 | 0,013 | 0,017 | 0,019 | 0,012 | 0,029 | 0,012 | 0,013 | 0,010 | 0,013 | 0,010 | 0,013 | 0,024 | 0,017 | 0,008 | 0,003 | 0,012 | 0,013 | 0,025 | 0,015 | 0,015 | 0,015 |
| Têxtil, vestuário e couros | 0,007 | 0,014 | 0,016 | 0,011 | 0,008 | 0,002 | 0,010 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,011 | 0,016 | 0,013 | 0,020 | 0,021 | 0,035 | 0,027 | 0,060 | 0,004 | 0,029 | 0,019 | 0,019 | 0,023 | 0,023 | 0,019 | 0,029 | 0,026 | 0,026 | 0,019 | 0,010 | 0,017 | 0,010 | 0,016 | 0,019 | 0,015 | 0,007 | 0,002 | 0,009 | 0,007 | 0,011 | 0,011 | 0,011 | 0,011 | |
| Celulose e produtos de madeira | 0,012 | 0,024 | 0,022 | 0,016 | 0,014 | 0,004 | 0,015 | 0,009 | 0,014 | 0,019 | 0,014 | 0,020 | 0,027 | 0,026 | 0,037 | 0,037 | 0,036 | 0,027 | 0,079 | 0,006 | 0,036 | 0,024 | 0,031 | 0,030 | 0,025 | 0,038 | 0,047 | 0,033 | 0,026 | 0,025 | 0,021 | 0,013 | 0,020 | 0,025 | 0,020 | 0,011 | 0,003 | 0,012 | 0,011 | 0,020 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | |
| Refino de petróleo | 0,187 | 0,187 | 0,282 | 0,165 | 0,108 | 0,033 | 0,142 | 0,075 | 0,109 | 0,183 | 0,096 | 0,154 | 0,163 | 0,210 | 0,232 | 0,420 | 0,342 | 0,284 | 0,649 | 0,041 | 0,270 | 0,194 | 0,232 | 0,204 | 0,182 | 0,265 | 0,278 | 0,197 | 0,192 | 0,181 | 0,159 | 0,096 | 0,214 | 0,177 | 0,128 | 0,051 | 0,020 | 0,085 | 0,079 | 0,103 | 0,096 | 0,096 | 0,096 | |
| Álcool e biocombustíveis | 0,009 | 0,017 | 0,019 | 0,019 | 0,006 | 0,002 | 0,013 | 0,006 | 0,008 | 0,007 | 0,006 | 0,009 | 0,010 | 0,013 | 0,013 | 0,029 | 0,019 | 0,018 | 0,039 | 0,003 | 0,014 | 0,010 | 0,014 | 0,012 | 0,010 | 0,015 | 0,015 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,008 | 0,003 | 0,001 | 0,005 | 0,005 | 0,009 | 0,006 | |
| Produtos químicos | 0,076 | 0,131 | 0,197 | 0,117 | 0,074 | 0,023 | 0,100 | 0,051 | 0,078 | 0,095 | 0,059 | 0,102 | 0,139 | 0,199 | 0,155 | 0,279 | 0,270 | 0,189 | 0,418 | 0,027 | 0,186 | 0,131 | 0,150 | 0,135 | 0,125 | 0,182 | 0,192 | 0,138 | 0,133 | 0,114 | 0,104 | 0,069 | 0,151 | 0,127 | 0,088 | 0,032 | 0,013 | 0,059 | 0,054 | 0,070 | 0,063 | 0,063 | 0,063 | |
| Perfumaria, higiene e limpeza | 0,003 | 0,007 | 0,007 | 0,008 | 0,003 | 0,001 | 0,005 | 0,002 | 0,004 | 0,009 | 0,001 | 0,003 | 0,010 | 0,005 | 0,005 | 0,011 | 0,008 | 0,007 | 0,013 | 0,001 | 0,005 | 0,003 | 0,004 | 0,003 | 0,005 | 0,005 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,000 | 0,002 | 0,005 | 0,002 | 0,002 |
| Produtos farmacêuticos | 0,003 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,002 | 0,001 | 0,004 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,004 | 0,008 | 0,005 | 0,005 | 0,011 | 0,001 | 0,005 | 0,003 | 0,004 | 0,003 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,001 | 0,000 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,002 | 0,002 |
| Borracha e plásticos | 0,029 | 0,058 | 0,052 | 0,052 | 0,027 | 0,009 | 0,040 | 0,019 | 0,024 | 0,021 | 0,019 | 0,031 | 0,033 | 0,050 | 0,046 | 0,071 | 0,058 | 0,063 | 0,137 | 0,010 | 0,064 | 0,039 | 0,046 | 0,051 | 0,044 | 0,066 | 0,089 | 0,064 | 0,045 | 0,041 | 0,036 | 0,024 | 0,036 | 0,044 | 0,034 | 0,015 | 0,005 | 0,021 | 0,018 | 0,034 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | |
| Outros produtos de minerais não metálicos | 0,014 | 0,029 | 0,020 | 0,011 | 0,019 | 0,004 | 0,012 | 0,007 | 0,010 | 0,012 | 0,011 | 0,018 | 0,015 | 0,024 | 0,023 | 0,041 | 0,032 | 0,027 | 0,060 | 0,004 | 0,027 | 0,020 | 0,028 | 0,022 | 0,018 | 0,029 | 0,028 | 0,019 | 0,016 | 0,020 | 0,020 | 0,010 | 0,016 | 0,020 | 0,014 | 0,005 | 0,002 | 0,009 | 0,008 | 0,009 | 0,009 | 0,011 | 0,011 | 0,011 |
| Metalurgia e produtos de metal | 0,043 | 0,077 | 0,118 | 0,068 | 0,043 | 0,013 | 0,057 | 0,029 | 0,042 | 0,052 | 0,038 | 0,063 | 0,056 | 0,085 | 0,095 | 0,182 | 0,136 | 0,118 | 0,260 | 0,016 | 0,111 | 0,093 | 0,083 | 0,074 | 0,109 | 0,114 | 0,082 | 0,078 | 0,071 | 0,063 | 0,039 | 0,092 | 0,072 | 0,052 | 0,019 | 0,008 | 0,035 | 0,031 | 0,042 | 0,037 | 0,037 | 0,037 | 0,037 | |
| Máquinas para escritórios, informática e comunicação | 0,007 | 0,015 | 0,012 | 0,009 | 0,009 | 0,002 | 0,008 | 0,004 | 0,006 | 0,006 | 0,007 | 0,012 | 0,010 | 0,015 | 0,016 | 0,023 | 0,021 | 0,019 | 0,043 | 0,003 | 0,020 | 0,015 | 0,018 | 0,015 | 0,022 | 0,030 | 0,022 | 0,014 | 0,013 | 0,009 | 0,012 | 0,014 | 0,012 | 0,014 | 0,012 | 0,012 | 0,006 | 0,002 | 0,007 | 0,006 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,010 |
| Máquinas e materiais elétricos | 0,017 | 0,034 | 0,033 | 0,030 | 0,016 | 0,005 | 0,024 | 0,011 | 0,015 | 0,013 | 0,014 | 0,022 | 0,019 | 0,031 | 0,029 | 0,055 | 0,043 | 0,042 | 0,093 | 0,006 | 0,040 | 0,026 | 0,032 | 0,031 | 0,027 | 0,041 | 0,047 | 0,033 | 0,028 | 0,027 | 0,023 | 0,014 | 0,023 | 0,027 | 0,020 | 0,008 | 0,003 | 0,013 | 0,011 | 0,019 | 0,016 | 0,016 | 0,016 | |
| Máquinas e equipamentos industriais | 0,012 | 0,024 | 0,021 | 0,015 | 0,014 | 0,004 | 0,014 | 0,008 | 0,011 | 0,011 | 0,015 | 0,020 | 0,026 | 0,026 | 0,040 | 0,033 | 0,034 | 0,076 | 0,005 | 0,035 | 0,025 | 0,031 | 0,028 | 0,024 | 0,036 | 0,046 | 0,032 | 0,024 | 0,028 | 0,023 | 0,013 | 0,021 | 0,023 | 0,019 | 0,008 | 0,003 | 0,012 | 0,010 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,012 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MATRIZ DE IMPACTOS TOTAIS OU INVERSA DE LEONTIEF

Os impactos totais (diretos e indiretos) na análise de insumo-produto podem ser visualizados por meio da matriz inversa de Leontief (L^{-1}). Os coeficientes da matriz inversa de Leontief mostram os valores dos produtos insumidos direta e indiretamente para a produção de uma unidade monetária de um setor.

A análise da matriz inversa de Leontief para o ano de 2012 permite evidenciar as informações constatadas pelas matrizes anteriores (matriz de coeficientes técnicos e matriz de impactos indiretos). Ao retratar os impactos totais (diretos e indiretos), a matriz inversa de Leontief se mostra capaz de medir o multiplicador de cada setor na economia do estado. Na sua análise vertical, a referida matriz ilustra o poder de encadeamento total para trás. Ou seja, quais os requerimentos diretos e indiretos de insumos do setor necessários para produzir uma unidade monetária do setor.

Neste sentido, os setores que apresentam os maiores poderes de encadeamento para trás são os setores de Perfumaria, higiene e limpeza (R\$ 7,00); Refino de petróleo (R\$ 4,59); Álcool e biocombustíveis (R\$ 4,19); e Automóveis e peças para veículos (R\$ 3,90).

A cada incremento de produção de R\$ 1,00 no setor de Perfumaria, higiene e limpeza, são acrescidos, direta e indiretamente, R\$ 7,00 nos diversos setores da economia do estado. Além do próprio setor de Perfumaria, higiene e limpeza, que recebe demandas totais na ordem de R\$ 1,01, os setores mais impactados por esse incremento são os setores de Refino de petróleo (com demandas totais de R\$ 0,90), Produtos químicos (R\$ 0,63) e Petróleo e gás natural (R\$ 0,52).

Os R\$ 4,59 gerados direta e indiretamente pelo setor de Refino de petróleo concentram-se, sobretudo, no próprio setor e no setor de Petróleo e gás natural (seu principal insumo). Com impactos na ordem de R\$ 1,72 e R\$ 0,70, respectivamente, correspondem com aproximadamente 53,0% de todo impacto gerado pelo refino.

Do ponto de vista do encadeamento para frente, os setores que mais impactos totais geram ao longo da cadeia são: Refino de petróleo, Produtos químicos, Petróleo e gás natural e Serviços prestados às empresas - demonstrando uma

forte dependência da estrutura produtiva do estado quanto aos setores ligados à cadeia do petróleo. Choques de R\$ 1,00 da demanda final de todos os setores da economia baiana tendem a gerar impactos de R\$ 11,24 no valor da produção do setor de Refino de petróleo. Os setores de Produtos químicos, Petróleo e gás natural e Serviços prestados às empresas são impactados na ordem de R\$ 8,80, R\$ 6,57 e R\$ 6,06, respectivamente.

Os demais dados podem ser verificados na própria Matriz Inversa de Leontief logo abaixo.

COEFICIENTES DE RASMUSSEN DE LIGAÇÃO E DISPERSÃO PARA A BAHIA 2012 E SETORES-CHAVE DA ECONOMIA

Além das matrizes de relações intersetoriais e dos índices de Chenery-Watanabe, enriquece as análises de insumo-produto um olhar sobre os coeficientes de Rasmussen de ligação e de dispersão. Idealizados por Rasmussen e desenvolvidos por Hirschman, os coeficientes de ligação e dispersão buscam captar os efeitos totais (diretos e indiretos) na relação entre os setores da economia. Por este motivo, no cálculo dos coeficientes são utilizados os dados da Matriz Inversa de Leontief, conforme segue:

Coeficientes de Rasmussen de ligação

$$u_{oj} = \frac{\frac{1}{n} z_{oj}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n z_{oj}}$$

Encadeamento para trás

$$u_{io} = \frac{\frac{1}{n} z_{io}}{\frac{1}{n^2} \sum_{j=1}^n z_{io}}$$

Encadeamento para frente

Sendo, $z_{oj} = \sum_{i=1}^n z_{ij}$ e $z_{io} = \sum_{j=1}^n z_{ij}$

Pode-se perceber pelas fórmulas, que os coeficientes de ligação de Rasmussen mostram a relação da média dos impactos totais setorial com a média de todos os setores da economia. Com isso, é possível classificar os resultados dos coeficientes de ligação como setores acima e abaixo da média da economia. Setores com encadeamento para trás acima da média apresentam acima de 1 e aqueles com encadeamento abaixo da média registram abaixo de 1. O mesmo raciocínio é aplicado com o encadeamento para frente. Assim, pode-se classificar os setores de modo:

$u_{oj} > 1$ - setor com forte poder de encadeamento para trás;

$u_{oj} < 1$ - setor com fraco poder de encadeamento para trás;

$u_{ij} > 1$ - setor com forte poder de encadeamento para frente;

$u_{ij} < 1$ - setor com fraco poder de encadeamento para frente.

Setores com poder de encadeamento para trás acima da unidade são considerados dinâmicos do ponto de vista da demanda de insumos - ou seja, registram valores de demanda por insumos (consumo intermediário) em relação à produção acima da média e, portanto, tem maior poder de gerar impactos à montante da cadeia. Um poder de encadeamento para frente acima de um significa que os produtos de certo setor são bastante utilizados como insumos pelos demais setores, de modo que tem maior poder de gerar impactos à jusante da cadeia. Assim, aqueles setores que apresentam, simultaneamente $u_{oj} > 1$ e $u_{io} > 1$, são considerados setores-chave da economia, uma vez que tem o maior poder de gerar impactos diretos e indiretos tanto à jusante quanto à montante da cadeia.

Coeficientes de Rasmussen de Dispersão

$$v_{oj} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left(z_{ij} - \frac{1}{n} z_{oj} \right)^2}}{\frac{1}{n} z_{oj}}$$

Encadeamento para trás

$$v_{io} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \left(z_{ij} - \frac{1}{n} z_{io} \right)^2}}{\frac{1}{n} z_{io}}$$

Encadeamento para frente

Enquanto os coeficientes de ligação buscam medir a relação dos setores com a média total, os coeficientes de dispersão buscam medir a variação, ou seja, o espalhamento em torno da média. Em outras palavras, o coeficiente de dispersão mede o quanto cada elemento da Matriz Inversa de Leontief (Z) se distancia da sua média vertical (análise para trás) ou horizontal (análise para frente). Os coeficientes de ligação não conseguem medir o grau de concentração dos encadeamentos setoriais. Elevados valores de u_{oj} e u_{io} podem estar acompanhados de uma concentração setorial. Ou seja, os impactos medidos pelos coeficientes de ligação podem corresponder a efeitos sobre poucos setores, de forma concentrada, diminuindo assim a capacidade de dinâmica do setor em questão.

Os coeficientes de dispersão se constituem, desta forma, em elementos importantes de complemento às análises dos coeficientes de ligação. Esses conseguem medir o poder de esparramento dos efeitos de um setor nos demais. Quanto menores os valores de v_{oj} e u_{io} , menos dispersos terminam sendo os impactos (para trás e para frente, respectivamente) de um setor nos outros. Assim, ao analisar os setores-chave (aqueles com u_{oj} e u_{io} maiores que a unidade) e ordená-los pela sua capacidade de dispersão, chega-se àqueles com maior dinâmica, e, portanto, com maior capacidade de alavancar mais rapidamente a economia do estado.

Neste sentido, os setores observados com os valores mais altos (e acima de um) dos coeficientes de ligação para frente e para trás e, portanto, os setores-chave da economia baiana, em 2012, foram: Produtos químicos; Refino de petróleo; Metalurgia e produtos de metal; Borracha e plástico; e Produção florestal. Conforme dito anteriormente, convém destacar, além dos coeficientes de ligação, os coeficientes de dispersão. Assim, é possível verificar que o setor que apresentou o menor coeficiente de dispersão, ou seja, um maior derramamento dos impactos no maior número de setores e a menor concentração possível foi o setor de Produtos químicos. É, portanto, o setor com a maior capacidade de dinamizar a economia do estado. Do outro lado, o setor com o maior coeficiente de dispersão e, portanto, uma maior concentração dos impactos gerados foi o setor de Produção florestal.

A classificação dos setores segundo os coeficientes de Rasmussen de ligação e dispersão e a relação dos setores-chave da economia para o ano de 2012 podem ser vistos nas tabelas a seguir.

Tabela 5 – Coeficientes de Rasmussen de ligação e dispersão com 41 setores - 2012

| Coeficientes de Rasmussen de ligação e dispersão | Rasmussen de Ligação | | Rasmussen de Dispersão | |
|--|----------------------|-----------|------------------------|-----------|
| | Para frente | Para trás | Para frente | Para trás |
| | U_{io} | U_{oj} | V_{io} | V_{oj} |
| Cultivo de cereais | 0,426 | 0,724 | 5,661 | 3,346 |
| Cultivo de algodão herbáceo | 0,611 | 1,020 | 3,964 | 2,500 |
| Cultivo de cana-de-açúcar | 0,407 | 1,154 | 6,017 | 2,276 |
| Cultivo de soja | 0,524 | 0,897 | 4,677 | 2,848 |
| Cultivo de outros produtos da lavoura temporária | 0,516 | 0,760 | 4,846 | 3,302 |
| Cultivo de laranja | 0,409 | 0,477 | 6,210 | 5,187 |
| Cultivo de café | 0,396 | 0,834 | 6,046 | 2,912 |
| Cultivo de outros produtos da lavoura permanente | 0,417 | 0,621 | 5,891 | 3,902 |
| Pecuária, pesca e aquicultura | 0,884 | 0,763 | 2,864 | 3,357 |
| Produção florestal | 1,008 | 1,308 | 5,314 | 4,076 |
| Petróleo e gás natural | 2,385 | 0,708 | 0,958 | 3,603 |
| Outros da indústria extrativa | 1,235 | 0,924 | 2,056 | 2,894 |
| Alimentos, bebidas e fumo | 0,971 | 1,108 | 3,284 | 2,905 |
| Têxtil, vestuário e couros | 0,765 | 1,160 | 3,129 | 2,165 |
| Madeira e celulose | 0,943 | 1,119 | 2,514 | 2,290 |
| Refino de petróleo | 4,080 | 1,666 | 0,921 | 2,600 |
| Álcool e biocombustíveis | 0,611 | 1,524 | 4,197 | 1,777 |
| Produtos químicos | 3,195 | 1,326 | 0,803 | 2,303 |
| Perfumaria, higiene e limpeza | 0,471 | 2,542 | 7,161 | 1,438 |
| Produtos farmacêuticos | 0,440 | 0,511 | 5,726 | 4,828 |
| Borracha e plásticos | 1,331 | 1,287 | 1,877 | 2,125 |
| Outros produtos de minerais não metálicos | 0,736 | 1,005 | 3,240 | 2,492 |
| Metalurgia e produtos de metal | 1,783 | 1,210 | 1,375 | 2,253 |
| Máquinas para escritórios, informática e comunicação | 0,672 | 1,096 | 3,576 | 2,285 |
| Máquinas e materiais elétricos | 0,956 | 0,992 | 2,463 | 2,508 |
| Máquinas e equipamentos industriais | 0,859 | 1,281 | 2,853 | 2,037 |
| Automóveis e peças para veículos | 0,695 | 1,415 | 4,306 | 2,166 |
| Outros equipamentos de transporte | 0,369 | 1,086 | 6,503 | 2,196 |
| Móveis e indústrias diversas | 0,553 | 1,028 | 4,224 | 2,340 |
| Eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana | 2,025 | 0,992 | 1,139 | 2,604 |
| Construção civil | 1,508 | 0,923 | 1,748 | 3,030 |
| Comércio | 0,740 | 0,713 | 3,260 | 3,415 |
| Transporte, armazenagem e correio | 1,093 | 0,980 | 2,160 | 2,611 |
| Alojamento e alimentação | 0,667 | 1,008 | 3,526 | 2,401 |
| Serviços de informação | 0,982 | 0,882 | 2,476 | 2,874 |
| Intermediação financeira | 1,039 | 0,666 | 2,682 | 4,247 |
| Atividades imobiliárias e alugueis | 0,838 | 0,441 | 3,010 | 5,691 |
| Serviços prestados às empresas | 2,199 | 0,682 | 1,051 | 3,738 |
| Administração pública | 0,430 | 0,654 | 5,694 | 3,700 |
| Saúde e educação mercantis | 0,423 | 0,777 | 6,099 | 3,244 |
| Serviços prestados às famílias | 0,406 | 0,735 | 6,022 | 3,263 |

Fonte: SEI.

Tabela 6 – Setores-chave da economia baiana- 2012

| Setores-chave da economia baiana | Rasmussen de Ligação | | Rasmussen de Dispersão | |
|----------------------------------|----------------------|-----------|------------------------|-----------|
| | Para frente | Para trás | Para frente | Para trás |
| | u_{io} | u_{oj} | v_{io} | v_{oj} |
| Produtos químicos | 3,195 | 1,326 | 0,803 | 2,303 |
| Refino de petróleo | 4,080 | 1,666 | 0,921 | 2,600 |
| Metalurgia e produtos de metal | 1,783 | 1,210 | 1,375 | 2,253 |
| Borracha e plásticos | 1,331 | 1,287 | 1,877 | 2,125 |
| Produção florestal | 1,008 | 1,308 | 5,314 | 4,076 |

Fonte: SEI.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, M. C. de. **Impactos dos recentes investimentos calçadistas na economia baiana**: uma análise insumo-produto. 2004. 148 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.
- ARAUJO, J. P.; SOUSA, N. de J. **Sistemas de Leontief**. Revista Teoria e Evidência Econômica, Passo Fundo, RS, v. 6, n. 11, 1998.
- CHENERY, H. B.; WATANABE, T. **International Comparisons of the Structure of Production**. Econometrica, v. 26, n. 4, oct. 1958.
- GIGANTES, T., **The representation of technology in input-output systems**, in: CARTER A.P, BRODY, A; Contributions to input-output analysis. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1970. v. 1, p. 270-290.
- KUPFER, D. et al. **Impacto econômico da expansão da indústria do petróleo**. Rio de Janeiro: IE; UFRJ; ONIP, 2000. (Relatório Final).
- LEITE, A. P. V. **Uma metodologia para construção de matrizes regionais compatíveis - o RAS modificado agregado**: uma aplicação para as grandes regiões do Brasil em 2006. 2009. 91 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.
- MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Cambridge University Press, 2009.
- PEREIRA, R. M. **Aspectos econômicos dos modelos de cobrança da água pelo lançamento de efluentes**: a bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. 2007. 227 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.



SECRETARIA DO
PLANEJAMENTO