



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIAS,
CONTABILIDADE, SECRETARIADO EXECUTIVO E FINANÇAS
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE TEORIA ECONÔMICA**

PEDRO AVELINO DE SOUSA MARTINS

**MATRIZ INSUMO-PRODUTO NO ESTADO DO CEARÁ: UMA ANÁLISE DE
ENCADEAMENTOS**

FORTALEZA

2018

PEDRO AVELINO DE SOUSA MARTINS

**MATRIZ INSUMO-PRODUTO NO ESTADO DO CEARÁ: UMA ANÁLISE DE
ENCADEAMENTOS**

Monografia apresentada ao Programa de Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Antônio de Castro Pereira.

Coorientador: Prof. Dr. Alexandre Lira Cavalcante.

CIDADE

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M345m Martins, Pedro Avelino de Sousa.
MATRIZ INSUMO-PRODUTO NO ESTADO DO CEARÁ : UMA ANÁLISE DE
ENCADEAMENTOS / Pedro Avelino de Sousa Martins. – 2018.
32 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia,
Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2018.
Orientação: Prof. Dr. RICARDO ANTONIO DE CASTRO PEREIRA.
Coorientação: Prof. Dr. ALEXANDRE LIRA CAVALCANTE.

1. Insumo-produto. 2. Encadeamento. 3. Estrutura produtiva. 4. Economia cearense. I. Título.

CDD 330

PEDRO AVELINO DE SOUSA MARTINS

MATRIZ INSUMO-PRODUTO NO ESTADO DO CEARÁ: UMA ANÁLISE DE
ENCADEAMENTO

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Antônio de Castro Pereira (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Marcelo de Castro Callado
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Petrus Yuri Bezerra Andrade de França
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Ana Lúcia e José Gleison.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Ceará por proporcionar as condições e a estrutura que tornaram possível o meu desenvolvimento.

Ao Prof. Dr. Ricardo Antônio de Castro Pereira por aceitar prontamente em ser o orientador deste trabalho, pela confiança, cordialidade, disposição, e pelas dicas decisivas e excelente orientação. Por ter, através do Programa de Educação Tutorial (PET), acompanhado e contribuído diretamente para meu crescimento, conhecimento e desenvolvimento, revelando-se, além de ótimo professor e orientador, um tutor excepcional.

Ao Dr. Alexandre Lira pela significativa e ao Dr. Witalo Paiva que foram responsáveis pela conexão entre este trabalho e o Centro de Análise de Dados e Avaliação de Políticas Públicas (CAPP).

Ao Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), por intermédio do Centro de Análise de Dados e Avaliação de Políticas Públicas (CAPP), que forneceu os dados necessários para a realização das análises contidas neste trabalho, além de apoio técnico.

Aos professores participantes da banca examinadora Dr. Marcelo de Castro Callado e Petrus Yuri Bezerra Andrade de França pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos professores Inêz Castro e Ronaldo Arraes, pelas aulas que tornaram meu apreço pela Ciência Econômica cada vez mais ascendente.

Aos meus colegas da graduação, pelas conversas, reflexões, sugestões e companhia. Em especial ao meu amigo Heriberto Brito, que por várias vezes compartilhamos nossas ideias e impressões acerca da ciência e da vida. E ao meu estimado amigo Kassyo Monteiro, que diligentemente se comprometeu a me ajudar, e o fez com eficácia, nas primeiras etapas da pesquisa, disponibilizando material muito valioso.

Aos meus amigos do PET Economia por todo o aprendizado e trabalho de equipe que me fizeram evoluir em muitos aspectos. Por cada experiência singular e cada momento único. Por terem tornado os dias na Universidade melhores, em mais de dois anos de convivência. Pela companhia ímpar. Ádria Freire, Gustavo Barbosa, Heitor Gabriel, Layane Câmara, Nayara Felix, Sara Roberta, Thiago Matheus, Daniel Batista, Isabel Rodrigues, Jonatan Meneses, Larissa Mota, Samuel Alves e Lívia Mendes.

“A economia é uma virtude distributiva e consiste não em poupar, mas em escolher.”

Edmund Burke

RESUMO

O presente trabalho se propõe a analisar estruturalmente as relações entre os setores da economia cearense através do arcabouço matriz insumo-produto. Essa análise focaliza no grau de dependência que cada setor tem dos demais (para trás no processo produtivo), o que revela sua importância na cadeia produtiva. Pretende-se, portanto, identificar a proporção de setores que se enquadram como encadeados na economia. A análise atenta também para a dependência de grupos de setores alocados por natureza da atividade. Foi utilizada a matriz insumo-produto do estado do Ceará produzida pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) com dados de 2013. Quanto à metodologia foi utilizado o índice Hirschman-Rasmussen para identificar os setores que apresentam encadeamento e o índice de variabilidade para captar a amplitude do impacto. Percebeu-se que a economia cearense apresenta 41,53% dos setores existentes na matriz insumo-produto encadeados. No que se refere ao grupo de setores, todos os setores ligados à energia apresentam-se como encadeados; dos setores ligados ao transporte, 83,33% são encadeados; essa mesma proporção para os setores ligados aos serviços e à produção direta é, respectivamente, 42,85% e 42,10%; dos ligados à criação, 33,33%; e nenhum dos setores ligados ao cultivo/agricultura/pesca/extração se apresenta como encadeado.

Palavras-chave: Insumo-produto. Encadeamento. Estrutura produtiva. Economia cearense.

ABSTRACT

The present work proposes to analyze structurally the relations between the sectors of the economy of Ceará using the input-output matrix. This analysis focuses on the degree of dependence that each sector has on the others (behind in the productive process), which reveals its importance in the productive chain. It is intended, therefore, to identify the proportion of sectors that are classified as chained in the economy. The analysis also looks at the dependence of groups of sectors allocated by nature of the activity. The input-output matrix of the state of Ceará produced by the Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) with data from 2013 was used. The Hirschman-Rasmussen index was used to identify the sectors that have a link and the index of variability to capture the magnitude of impact. It was noticed that the economy of Ceará presents 41.53% of the existing sectors in the input-output matrix chained. With regard to the group of sectors, all the sectors related to energy present themselves as chained; of the transport sectors, 83.33% are linked; the same proportion for services and direct production is 42.85% and 42.10%, respectively; of those related to creation, 33.33%; and none of the sectors related to cultivation/agriculture/fishing/extraction is chained.

Keywords: Input-output. Chaining. Production structure. Economy of Ceará.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Matriz de insumo-produto para dois setores (2x2)	16
Quadro 2 – Matriz dos coeficientes técnicos diretos de insumo-produto para dois setores, A	17
Quadro 3 – Matriz dos coeficientes técnicos diretos e indiretos de insumo-produto	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Setores da economia cearense, índices de encadeamento e coeficiente de variação por ordem de setor na matriz	28
Tabela 2 – Setores da economia cearense, índices de encadeamento e coeficiente de variação por ordem de mais alto índice de encadeamento	29
Tabela 3 – Setores encadeados verticalmente, índices de encadeamento e coeficientes de variação por ordem de mails alto índice de encadeamento	30
Tabela 4 – Setores da MIP do Ceará reagrupados por tipo de atividade e por ordem de mais alto índice de encadeamento	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IHR	Índice Hirschman-Rasmussen
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia do Ceará
MIP	Matriz insumo-produto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Desenvolvimento econômico e insumo-produto	15
2.2	A matriz de insumo-produto	15
2.2.1	<i>Encadeamento na matriz insusmo-produto</i>	19
2.2.1.1	<i>Encadeamento vertical (para trás)</i>	19
2.2.1.2	<i>Encadeamento horizontal (para frente)</i>	20
3	METODOLOGIA	22
3.1	Índices de encadeamento, variabilidade e setores chave	22
4	RESULTADOS	24
5	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS	27
	ANEXO A – TABELA 1	28
	ANEXO A – TABELA 2	29
	ANEXO A – TABELA 3	30
	ANEXO A – TABELA 4	31

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho se detém basicamente numa análise estrutural da economia cearense na intenção de fornecer informações relevantes sobre a dinâmica dos setores, no que se refere às relações produtivas entre eles. O delineamento de tais relações se mostra conveniente pois este conhecimento é bastante útil para a fundamentação de algumas decisões e estratégias do governo, no que se refere a gastos e investimentos.

Concernente a questões estratégicas, a certeza de um impacto positivo na economia originado por montantes gastos pelo governo não é uma informação suficiente para determinar a efetivação destes gastos¹. Faz-se necessário uma mensuração deste impacto; um vislumbre do mecanismo de impacto; a visualização da cadência de setores afetados na economia; a estimação do impacto em cada setor; além de outras informações relevantes que tornam a execução dos gastos mais eficaz.

Neste sentido, o instrumental insumo-produto é capaz de fornecer conhecimentos estratégicos de alta utilidade, pois ressalta os setores que trariam mais retornos a partir de um investimento inicial, no sentido de que esse investimento acabaria por transbordar para outros setores.

O arcabouço em questão se apresenta como uma ferramenta essencial para o planejamento da distribuição do investimento na economia. Portanto, os estudos acerca dessa temática têm relevância pelo fato de contribuírem na ampliação das informações disponíveis utilizando este instrumental (insumo-produto), que tem sua importância ressaltada no ensaio *Proposta para Melhorar os Prognósticos Econômicos* publicado por Leontief em 1964.

Este arcabouço detém uma especificidade peculiar: tem a capacidade de considerar todo um sistema econômico (e isso o destaca como ferramenta de planejamento).

A análise de insumo-produto é uma extensão prática da teoria clássica de interdependência geral, que vê a economia inteira de uma região, de um país ou inclusive do mundo como um só sistema e se propõe interpretar todas as suas funções em termos das propriedades específicas mensuráveis de sua estrutura. (LEONTIEF, 1983, p. 5).

A matriz de insumo-produto (MIP) pode ser entendida como a captura de um momento das relações existentes na economia. Portanto, o sistema retrata a situação das relações entre os setores no instante de sua construção. Assim, percebe-se que, para conseguir

¹ Obviamente, exclui-se desta afirmação os gastos sociais, que têm objetivos além do impacto econômico.

acompanhar as transformações nas relações, novas matrizes devem ser geradas. Todavia, o dispêndio com os recursos necessários para a construção deste instrumento de análise é consideravelmente alto, o que impossibilita sua construção em períodos relativamente próximos. A matriz mais recente para o estado do Ceará foi confeccionada pelo IPECE e usa dados de 2013².

Pretende-se neste trabalho analisar as relações entre os setores da economia cearense a partir do instrumental insumo-produto e captar efeitos dessas relações na intenção de verificar a importância de cada atividade produtiva na cadeia de setores da economia.

A importância das atividades para a economia será investigada aqui através do grau de dependência de cada setor. Em outras palavras, uma atividade que depende de outra para produzir (utilizando insumos), movimentará outros setores quando produz. Isso a torna importante para a economia. Esse grau de dependência é mensurado pelo índice Hirschman-Rasmussen (IRH).

Além disso, pretende-se verificar qual a proporção de setores importantes existem na economia do Ceará. Ou seja, qual a configuração da economia estadual quanto ao encadeamento de seus setores: a maioria dos setores apresentam encadeamentos? Quais tipos de atividades são mais encadeadas? Como deve ser o direcionamento dos investimentos caso se queira impulsionar a economia através de investimentos setoriais? O presente trabalho se propõe a contribuir nas respostas destas perguntas.

Quanto às hipóteses: 1 – A maioria dos setores da economia do estado do Ceará se configura como não encadeada. 2 – Dado a representatividade dos Serviços na economia do Ceará e até mesmo do país, espera-se que o conjunto de atividades ligadas aos serviços apresente significativa proporção de encadeamento.

² Disponibilizada pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) para este trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Desenvolvimento econômico e insumo-produto

Por ora, expor-se-á aqui somente parte da teoria de desenvolvimento econômico que têm relação estrita com o crescimento. Logo, se há relação com o crescimento econômico, há relação também com os investimentos, ligados intimamente ao crescimento econômico, como se pode ver em SALA-I-MARTIN (2000).

Sousa (1997) apresenta duas formas de estratégia de crescimento para o desenvolvimento: estratégia de crescimento equilibrado (ou de grande impulso) e estratégia de crescimento desequilibrado (ou como cadeias de desequilíbrios). Na primeira, os investimentos são direcionados a todos os setores da economia na intenção de causar um impacto geral na dinâmica econômica, com geração de muitos empregos e criação de demanda. Existe um consenso referente à probabilidade do não sucesso de alguns setores da economia quando se é adotada esta estratégia de crescimento. No entanto, os efeitos dos investimentos como um todo são tidos como positivos. Na segunda, os investimentos são direcionados a setores específicos selecionados por um critério especial: o quão maior for o encadeamento deste setor. O encadeamento dos setores é revelado pelo instrumental insumo-produto, idealizado por Wassily Leontief (LEONTIEF, 1941) quando estudava as inter-relações da economia americana. Por essa contribuição, foi laureado com o Prêmio de Ciências Econômicas em Memória de Alfred Nobel no ano de 1973.

2.2 A matriz de insumo-produto

A matriz de insumo-produto é uma estrutura de análise matemática fundamentada economicamente que permite a visualização da interdependência existente entre os setores produtivos de uma economia: “Uma Matriz de Insumo-Produto é compreendida, normalmente, como uma matriz de coeficientes técnicos diretos que apresenta o quanto determinada atividade econômica necessita consumir das demais atividades para que possa produzir uma unidade monetária adicional.” (IBGE, 2016, p. 5).

Neste instrumental cada setor é contabilizado como consumidor e produtor de insumos para si e para os outros setores. Dessa forma, é possível visualizar o impacto direto de um setor sobre outros (quando olhamos para os insumos necessários à produção de um setor,

A, que são provenientes de outro setor, B) e perceber seu impacto indireto na dinâmica dos setores (quando um dado setor, C, utiliza insumos do setor B que, por sua vez, precisou de insumos do setor A para produzir).

Os impactos diretos de um setor sobre outros pode ser extraído com relativa facilidade da matriz. Entretanto, visualizar os impactos indiretos só é possível após algumas manipulações algébricas nela realizadas. É exposta, no quadro 1, uma matriz simples³ para dois setores.

Quadro 1: Matriz de insumo-produto para dois setores (2 x 2)

Produto Insumo	A_1	A_2	D	X
A_1	X_{11}	X_{12}	D_1	X_1
A_2	X_{21}	X_{22}	D_2	X_2
V	V_1	V_2	$V = D$	–
X	X_1	X_2	–	X

Fonte: Sousa (1997)

Nas colunas, os insumos comprados pelo setor i , produzidos pelo setor j (X_{ij}); o valor adicionado pelo setor j (V_j); e a produção total do setor j (X_j). Nas linhas temos, semelhantemente, os insumos produzidos pelo setor j , comprados pelo setor i (X_{ij}); a demanda final do setor i (D_i); e a produção total do setor i (X_{ij}).

A partir da montagem da matriz, iniciam-se as manipulações que, por sua vez, são necessárias para obtenção de informações mais acuradas. A sequência das manipulações seguintes (assim como o modo de apresentação) foi extraída de Souza (1997).

Dividindo cada elemento pela produção setorial, obtém-se os coeficientes diretos técnicos de insumo-produto (quadro 2) que se referem a quanto da produção final de um determinado setor depende dos insumos de outro setor (a_{ij}). Essa relação de dependência não é exatamente ao *quantum*, mas se refere ao quão necessário é um determinado insumo para a produção de um setor. Após a divisão da demanda final do setor i pelo produto total do setor i , obtém-se os coeficientes de demanda final do setor i (d_i). Analogamente, obtém-se os

³ Gastos governamentais, consumo das famílias, exportações, impostos etc. também fazem parte da MIP. Pode-se compreender que estão agregados na variável demanda final (D_i). Para detalhes ver Guilhoto (2011).

coeficientes de valor adicionado do setor j (v_j) após a divisão do valor adicionado do setor j pela produção total do setor j .

Quadro 2: Matriz dos coeficientes técnicos diretos de insumo-produto para dois setores, A .

Produto Insumo	A_1	A_2	D	X
A_1	$X_{11}/X_1 = a_{11}$	$X_{12}/X_2 = a_{12}$	$D_1/X_1 = d_1$	1
A_2	$X_{21}/X_1 = a_{21}$	$X_{22}/X_2 = a_{22}$	$D_2/X_2 = d_2$	1
V	$V_1/X_1 = v_1$	$V_2/X_2 = v_2$	$V = D$	$-$
X	$X_1/X_1 = 1$	$X_2/X_2 = 1$	$-$	$n = 2$

Fonte: Sousa (1997)

Essa relação, contudo, não revela exatamente a dependência entre os setores, dado que ainda não vislumbra a dependência indireta (informação necessária, como citado anteriormente). Para captar os efeitos totais (diretos e indiretos) faz-se necessário uma manipulação na matriz dos coeficientes técnicos, A , para a obtenção de uma nova matriz. Esta matriz, K , é obtida através da manipulação $K = (I - A)^{-1}$.

Na abordagem matricial utilizada por Guilhoto (2011) temos que $Ax + y = x$. Sendo A , a matriz de coeficientes técnicos diretos de ordem $(n \times n)$; x é o vetor coluna de produção dos setores ou vetor de produtos por setor; e y é o vetor coluna de demanda final ou vetor de demanda final por setor. Assim, tem-se:

$$\underbrace{\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}}_A \underbrace{\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}}_x + \underbrace{\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}}_y = \underbrace{\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}}_x$$

Os coeficientes técnicos podem ser compreendidos como uma proporção. Observando a primeira linha da matriz A , pode-se perceber a proporção do produto de cada setor que é utilizada pelo setor 1. Ou semelhantemente, a dependência que a produção do setor 1 tem de cada um dos outros setores. Para o setor 1, esta proporção (a_{1j}) vezes a produção de cada setor (X_j), mais a demanda final do setor 1 (Y_1) é exatamente igual à produção total do setor 1 (X_1): $(a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n) + Y_1 = X_1$.

O que se pode observar nesta composição matemática é que a produção dos setores (X_i) está distribuída em, praticamente, todo o corpo da relação. E, para a correta mensuração dos impactos diretos e indiretos, faz-se necessário isolar o vetor x para, assim, verificar os efeitos totais da produção dos setores na economia. Segue-se as operações matriciais:

$$Ax + y = x \quad (1)$$

$$y = x - Ax \quad (2)$$

$$y = x(I - A) \quad (3)$$

$$x = (I - A)^{-1}y \quad (4)$$

A matriz $(I - A)^{-1}$ em (4) é o que surge quando se isola o vetor de produção, possibilitando captar os efeitos totais da atividade de um setor. Ela é também chamada de matriz de Leontief e expressa os impactos diretos e indiretos de insumo produto. O quadro 3 apresenta uma matriz de Leontief para 2 setores.

Quadro 3: Matriz dos coeficientes técnicos diretos e indiretos de insumo-produto, K .

<div style="display: inline-block; transform: rotate(-45deg);"> Produto Insumo </div>	A_1	A_2	$K_i = \sum_{j=1}^n k_{ij}$
A_1	k_{11}	k_{12}	$K_{1.} = k_{11} + k_{12}$
A_2	k_{21}	k_{22}	$K_{2.} = k_{21} + k_{22}$
$K_j = \sum_{i=1}^n k_{ij}$	$K_{.1} = k_{11} + k_{21}$	$K_{.2} = k_{12} + k_{22}$	$\sum_{j=1}^n K_{.j} = \sum_{i=1}^n K_i$

Fonte: Sousa (1997)

Cada k_{ij} expressa a variação necessária na produção do setor i para atender, direta e indiretamente, a variação unitária da demanda final do setor j . Sendo assim, o somatório dos coeficientes da linha i ($\sum_{j=1}^n k_{ij}$) expressa a quantidade que o setor i deve produzir quando os outros setores têm sua demanda final elevada em uma unidade. O somatório dos coeficientes da coluna j ($\sum_{i=1}^n k_{ij}$) expressa “a variação direta e indireta da produção da economia quando a demanda final do j aumenta de uma unidade” (SOUSA, 1997, p. 245).

Essas informações são muito úteis para compreender a influência dos setores na dinâmica econômica: quais os setores com maior número de relações produtivas no sistema e qual o peso dessas relações. Através da mensuração dos efeitos de encadeamento é possível identificar quais setores são os mais importantes no processo produtivo. Ou seja, qual deles é o mais encadeado e quais são os impactos deste encadeamento.

2.2.1 Encadeamento na matriz insumo-produto

Encadeamento de um setor na matriz insumo-produto se refere ao quão conectado este setor está com os demais setores da economia. De acordo com Sousa (1997), essas conexões se revelam no movimento da produção do setor: se, para produzir, este setor demanda muito de outros setores, diz-se que ele é encadeado verticalmente, ou para trás no processo produtivo; se este setor impacta outros setores com sua produção, fornecendo insumos para os outros, diz-se que este setor é encadeado horizontalmente, ou para frente no processo produtivo.

[...] os efeitos encadeamento são os impactos que as diferentes atividades exercem sobre as demais, quando aumentam sua produção. Tais impactos ocorrem para trás no processo produtivo, verticalmente, por meio das compras, e, para frente, no sentido horizontal, por meio das vendas de insumos (SOUSA, 1997, p. 249).

Cada setor é encadeado com outro na medida dos coeficientes técnicos diretos e indiretos correspondentes. Estes setores podem estar encadeados verticalmente ou horizontalmente. Essas nomenclaturas são dadas por conta da disposição dos coeficientes na matriz: tanto os de compra quanto os de venda. Nas colunas (verticalmente) observa-se o que o setor j compra. Isso está relacionando sua produção com os setores que produzem antes dele: para trás no processo produtivo. Já nas linhas (horizontalmente), nota-se os insumos que o setor i produz. Isto relaciona sua produção com os setores que produzem depois dele: para frente no processo produtivo.

2.2.1.1 Encadeamento vertical (para trás)

O encadeamento vertical para o setor j , como disposto na seção anterior, se refere aos insumos necessários para a realização da produção do setor j . Por exemplo, a mensuração de encadeamento do setor 1 com o setor 2 se dá através de k_{21} , que é o que ele compra direta e indiretamente do setor 2 para poder produzir. Analogamente, o setor 2 é encadeado para trás com o setor 1 na medida de k_{12} , que é o que ele demanda direta e indiretamente do setor 1 para

realizar sua produção. Cada coeficiente expõe o nível de encadeamento particular, de setor para setor. Entretanto, para a mensuração do encadeamento de um setor na economia como um todo, é necessário a contabilização de todos os coeficientes de encadeamento para trás, captando a influência deste setor em todos os outros existentes na matriz.

Desta forma, o encadeamento para trás do setor j pode ser obtido pelo somatório dos coeficientes da coluna j , visto anteriormente:

$$\sum_{i=1}^n k_{ij} = k_{1j} + k_{2j} + \dots + k_{nj} \quad (5)$$

Esta é a mensuração do encadeamento para trás do setor j . O que se pode ver em (5) são a totalidade dos requerimentos para o setor j de todos os outros setores a fim de responder a expansão unitária de sua demanda final (SOUSA, 1997).

Dividindo (5) pelo número de setores na matriz, tem-se o impacto médio por setor (ou a estimativa de impacto em um setor aleatório) quando a produção do setor j aumenta em uma unidade é dado por $\frac{\sum_{i=1}^n k_{ij}}{n}$. Isto deve ser interpretado como a média do “acréscimo direto e indireto do produto a ser ofertado por um setor escolhido aleatoriamente, quando a demanda final para os produtos do setor j aumentar em uma unidade” (SOUSA, 1997, p. 249)

2.2.1.2 Encadeamento horizontal (para frente)

O processo para a obtenção da medida de encadeamento para frente é análogo ao de encadeamento para trás, porém com uma sutil diferença: quando da geração dos coeficientes técnicos diretos de insumo-produto, as linhas são divididas pela produção total do setor i . Feito isto, a metodologia segue como apresentado.

Como exposto no quadro 2, as colunas são divididas pela produção total do setor j . Jones (1976, p. 327, apud SOUSA, 1997, p. 249) percebeu que, se este processo fosse adotado na mensuração do encadeamento horizontal, haveria dupla contagem, já que o encadeamento vertical leva em consideração as compras, e o encadeamento horizontal leva em consideração as vendas. Portanto, os coeficientes técnicos que dizem respeito à relação entre os setores (a_{ij}) seriam formados de outra maneira:

$$\begin{bmatrix} X_{11}/X_1 = a_{11} & X_{12}/X_2 = a_{12} & \dots & X_{1n}/X_n = a_{1n} \\ X_{21}/X_1 = a_{21} & X_{22}/X_2 = a_{22} & & X_{2n}/X_n = a_{2n} \\ & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1}/X_1 = a_{n1} & X_{n2}/X_2 = a_{n2} & \dots & X_{nn}/X_n = a_{nn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

A partir daí os procedimentos são análogos. Depois que todos os procedimentos apresentados forem aplicados nessa nova matriz, A^* , de coeficientes técnicos diretos de produto, gerar-se-á uma outra matriz, K^* , que será utilizada para o cálculo dos impactos horizontais. K^* , por sua vez, “é a matriz de impactos diretos e indiretos dos produtos, ou matriz inversa de Jones” (SOUSA, 1997, p. 250).

Portanto, tem-se que a economia deve aumentar sua produção quando o setor i aumenta sua produção. O impacto não é mais de insumo-produto, mas de produto exclusivamente. Para que a economia absorva o impacto da elevação do setor produtor de insumo, deve também produzir. O aumento total que deve ocorrer na economia quando o setor i aumenta seu valor adicionado em uma unidade é dado por:

$$\sum_{j=1}^n k^*_{ij} = k^*_{i1} + k^*_{i2} + \dots + k^*_{in} \quad (7)$$

Então, dividindo (7) pelo número de setores na economia, tem-se “a estimativa do acréscimo direto e indireto do produto a ser demandado por um setor escolhido aleatoriamente, quando o valor adicionado de um setor i aumentar de uma unidade” (SOUSA, 1997, p. 250):

$$\frac{\sum_{i=1}^n k^*_{ij}}{n}.$$

3 METODOLOGIA

A matriz utilizada para a análise será a calculada pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) para 65 setores com dados de 2013.

Para a identificação dos setores mais encadeados verticalmente da economia cearense, utilizar-se-á o *índice de poder de dispersão* de Rasmussen (ou *índice de encadeamento para trás* de Hirschman).

Calcular-se-á também os coeficientes de variação para verificar a amplitude do encadeamento dos setores.

Como atenta Guilhoto et al (2012), “os índices de ligações permitem estabelecer os setores que têm o maior poder de encadeamento dentro da economia” (GUILHOTO et al, 2012).

Para o encadeamento horizontal, utilizar-se-ia o *índice de encadeamento de Jones*. Contudo, não há a disponibilidade da matriz de Jones para a correta mensuração dos coeficientes. Não obstante, para fins de completude, a presente seção contém os assuntos referentes ao encadeamento horizontal.

3.1 Índices de encadeamento, variabilidade e setores chave

Os trabalhos que se dispuseram a analisar a matriz de insumo-produto e a fundamentar o encadeamento entre os setores, como Rasmussen (1956), Hirschman (1974) e Jones (1976), contribuíram também com alguns instrumentos e métodos de mensuração e análise. A normalização dos índices de encadeamento é um desses métodos.

O índice formal de encadeamento para trás é conhecido como *índice de poder de dispersão* de Rasmussen ou *índice de encadeamento para trás* de Hirschman, como afirma Sousa (1997). É dado por:

$$U_j = \frac{(1/n) \sum_{i=1}^n k_{ij}}{(1/n^2) \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n k_{ij}} \quad (8)$$

Se $U_j > 1$, significa que o setor j exerce um impacto sobre a economia superior à média, quando a demanda final por seu produto aumentar uma unidade. O setor j compra produtos intermediários acima da média da economia, exercendo, portanto, fortes encadeamentos para trás no sistema produtivo (SOUSA, 1997, p. 251).

Já para o encadeamento horizontal, o *índice de encadeamento de Jones* é dado por:

$$U^*_{i.} = \frac{(1/n) \sum_{j=1}^n k^*_{ij}}{(1/n^2) \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n k^*_{ij}} \quad (9)$$

Sendo $U^*_{i.} > 1$, significa que o setor i aumenta sua produção e vendas mais do que a média da economia, por conta do acréscimo de uma unidade de seu valor adicionado. Em outras palavras, o setor i é um *fornecedor* de produtos intermediários mais importante do que a média, exercendo fortes encadeamentos para a frente no processo produtivo (SOUSA, 1997, p. 251).

Esses indicadores disponibilizam o auxílio necessário para saber se determinado setor é relativamente encadeado (se seu impacto é maior que a média) para frente ou para trás. Contudo, pode haver a situação na qual um setor dependa de muitos insumos, mas de apenas um setor, por exemplo; ou produza muitos insumos, mas somente para dois de cem setores. Ou seja, como ressalta Hazari (1970, p. 302 apud SOUSA, 1997, p. 251), pode ser que um setor seja bem encadeado e o efeito deste encadeamento se dê em poucos setores.

Assim sendo, calcula-se também os coeficientes de variação para verificar a amplitude dos encadeamentos verticais e horizontais. Os coeficientes de variação dos encadeamentos horizontais e verticais são dados a seguir em (10) e (11).

$$V_j = \frac{\sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n \left(k_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n k_{ij} \right)^2}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n k_{ij}} \quad (10)$$

$$V^*_{i.} = \frac{\sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n \left(k^*_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n k^*_{ij} \right)^2}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n k^*_{ij}} \quad (11)$$

De acordo com Sousa (1997, p. 251), altos valores nos índices (10) e (11) indicam que o setor analisado possui interdependências com poucos setores, horizontalmente (V_j) ou verticalmente ($V^*_{i.}$). Logicamente, se os índices apresentam valores baixos, este é o sinal de que as interdependências se verificam em muitos setores. Em síntese, altos índices sinalizam concentração dos impactos; baixos índices sinalizam impactos distribuídos uniformemente.

4 RESULTADOS

A tabela 1⁴, dispõe os setores e os resultados obtidos (índices de poder de dispersão e coeficiente de variabilidade) da análise de encadeamento vertical da matriz insumo-produto do estado do Ceará. A ordem de apresentação na tabela 1 é a mesma denotada na matriz insumo-produto. Na tabela 2⁵, que ordena os setores pelo índice de encadeamento, pode-se verificar com facilidade quais as atividades com maior e menor grau de encadeamento.

Referente à interdependência setorial, vista através dos *índices de poder de dispersão*, dos 65 setores, 27 apresentam valores superiores a 1. Logo, conseqüentemente, 38 apresentam valores inferiores a 1. Estes últimos não são classificados como setores encadeados na economia. O setor de mais alto índice é *transporte ferroviário e metroferroviário* com 1,817. O mais baixo índice se observa em *serviços domésticos*, 0,74. Dentre os encadeados, o menor valor IRH verificado foi 1,001 em *transporte rodoviário*.

Quanto à variabilidade dos impactos, o setor encontrado com mais alto coeficiente foi *cultivo de cereais*, com 14,452. O menor valor encontrado foi em *fabricação de álcool e outros biocombustíveis*, com 10,748. Levando em consideração todos os setores, a média do coeficiente de variação é 11,872. Usou-se esta medida como marco de comparação para a amplitude da interdependência dos setores. Dentre os setores encadeados contidos na tabela 2, apenas *Geração, Transm, Distrib e Com de Energia Elétrica e Fabricação de Produtos do Fumo* não apresentam coeficientes de variação abaixo da média. Isto significa que, embora sejam encadeados, seus impactos não são muito bem distribuídos na economia.

Percebe-se, ainda na tabela 2, que a maioria dos setores não encadeados também apresenta coeficientes de variação maiores que a média. Isto significa que além do impacto exercido por estes ser reduzido, é também mais concentrado. Contudo, a medida de variabilidade dos setores oscila em torno da média sem grandes desvios. A variância e desvio padrão do coeficiente de variabilidade são, respectivamente, 0,289 e 0,537.

A tabela 3⁶ apresenta os setores encadeados (índice maior que 1), mas apenas os que detém coeficientes inferiores à média; pois, como visto anteriormente, quanto mais baixo for o índice de um setor, maior a conexão deste com outros setores. Os cinco setores mais encadeados são *Transporte ferroviário e metroviário* (1,817), *Fabricação de álcool e outros*

⁴ Anexo A.

⁵ Anexo B.

⁶ Anexo C.

biocombustíveis (1,587), *Serviços de telecomunicações* (1,352), *Distribuição de gás natural* (1,306) e *Seguro, resseg., previd. complementar/plano de saúde e atividades auxiliares* (1,263).

A tabela 4⁷ reagrupa os 65 setores em seis seções por natureza de atividade: 1 – Transportes; 2 – Energia; 3 – Cultivo/agricultura/pesca/extração; 4 – Fabricação (ou produção direta); 5 – Criação; e 6 – Serviços. Dentro de cada seção, os setores são ordenados pelo mais alto índice de encadeamento.

A partir desta tabela, pode-se extrair informações referentes à tipologia das atividades econômicas dos setores da matriz: dos seis ligados ao transporte, somente *Transporte dutoviário* não se classifica como encadeado; os quatro setores ligados à energia (combustíveis, biocombustíveis, gás natural, refino de petróleo e energia elétrica) constam no rol de setores encadeados; nenhuma das atividade ligadas ao cultivo/agricultura/pesca/extração está classificada como encadeada; oito dos dezanove setores de fabricação (ou produção direta) estão classificados como encadeados; das três atividades ligadas à criação de animais, somente *Criação de suínos* se classifica; quanto aos setores de serviços (exceto os ligados ao transporte), existem 21 na matriz e apenas 9 são identificados como encadeados.

Através das informações acima, obtém-se o percentual de atividades encadeadas para cada uma das seis seções da tabela 4. Para *Transportes*, 83,33% dos setores. Em *Energia*, verifica-se 100%. Já em *Cultivo/agricultura/pesca/extração* nenhum dos setores é encadeado, portanto o percentual é inexistente. Em *Fabricação (ou produção direta)* nota-se a proporção de 42,10%. Para *Criação*, tem-se 33,33%. E para *Serviços (exceto ligados ao transporte)*, observa o percentual de 42,85% de setores encadeados.

⁷ Anexo D.

5 CONCLUSÃO

Entende-se, através dos resultados obtidos, que o estado do Ceará no ano de 2013 não apresentava um elevado grau de encadeamento vertical (para trás no processo produtivo). Vale ressaltar que esse grau de encadeamento do estado se refere ao percentual de setores encadeados na economia cearense, que é de 41,53%.

Entretanto, como exposto anteriormente, essa proporção é bastante variada quando se observa a economia enquadrada por tipo de atividade: deveras elevada nos setores ligados à energia e ao transporte; bem reduzida nos setores ligados à criação/cultivo/extração; e bem próximo ao que foi verificado para o estado nos setores ligados à produção direta e serviços.

Percebe-se também que a configuração dos encadeamentos dos setores ligados aos serviços e à produção direta contribui bastante para a composição do percentual encontrado para a economia, no sentido de que são os tipos de atividades com o maior número de setores. Sendo assim, o que se revela para estes se reflete no percentual da economia como um todo.

Portanto, para fins de efeitos na economia através das relações de encadeamento, os estímulos setoriais podem-se direcionar aos conjuntos de atividades que apresentam maior percentual de setores encadeados (transportes e energia). Mas não somente a estes, pode-se considerar também a representatividade dos conjuntos de setores relacionados à produção direta e serviços. Pois, mesmo tendo um percentual de encadeamento menor, sua participação na economia é elevada. Isto é, no que diz respeito ao número de setores.

REFERÊNCIAS

GUILHOTO, Joaquim José Martins. **Análise de insumo – produto**: teoria e fundamentos. São Paulo: USP, 2004. Disponível em: <https://mpr.ub.uni-muenchen.de/32566/2/MPRA_paper_32566.pdf>. Acesso em: 16 junho 2018.

GUILHOTO, Joaquim José Martins et al. **Matriz de insumo-produto do Nordeste e Estados**: Metodologia e Resultados. 1ª reimpressão. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2012.

HAZARI, Bharat R. Empirical identification on key sectors in the Indian economy. **The Review of Economics and Statistics**, v. 52, n.3, Aug. 1970 *apud* SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento Econômico**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

LEONTIEF, Wassily. **A economia do insumo-produto**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

MILLER, R.; BLAIR, Peter D. **Input-output analysis**: foundations and extensions. New Jersey: Prentice-Hall, 1985 *apud* GUILHOTO, Joaquim José Martins et al. **Matriz de insumo-produto do Nordeste e Estados**: Metodologia e Resultados. 1ª reimpressão. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2012.

PASSONI, Patieene Alves; FREITAS, Fábio.

PASSONI, Patieene Alves; FREITAS, Fábio. Estrutura produtiva e indicadores de encadeamento na economia brasileira entre 2010 e 2014: uma análise multissetorial baseada no modelo insumo-produto. In: **Anais eletrônicos...** Encontro Nacional de Economia, 45, Natal, ANPEC, 2017. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro/2017/submissao/files_I/i9-5cd7c41c863a794f24fcd3405db5d0d0.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2017.

SALA-I-MARTIN, Xavier. **Apuntes de crecimiento económico**. Barcelona: Antoni Bosch Editor, 2000.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento Econômico**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

VILELLA, André. O Desenvolvimento Econômico em Perspectiva Histórica. In: FERREIRA, Pedro et al. (Org). **Desenvolvimento Econômico: Uma Perspectiva Brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

Tabela 1: Setores da economia cearense, índices de encadeamento e coeficiente de variação por ordem de setor na matriz

Setores	Índice de encadeamento para trás	Coeficiente de variação
1 Cultivo de cereais	0,789061755	14,45201360
2 Cult. algodão herbáceo/outras fibras lav. temp.	0,781712482	12,53781162
3 Cultivo de cana-de-açúcar	0,784797595	12,52169479
4 Cultivo de Fumo	0,889725966	12,00175039
5 Cultivo de Soja	0,789247132	12,49348415
6 Lavouras temp, n.e. e serviços rel. a agricultura	0,834886527	12,27070350
7 Cultivo de Laranja	0,758078704	12,68571100
8 Cultivo de Café	0,783973758	12,52437720
9 Cultivo de outros produtos da lavoura permanente	0,778864374	12,55534184
10 Criação de bovinos e outros animais	0,941747608	11,86652976
11 Criação de suínos	1,131453271	11,28228938
12 Criação de Aves	0,855965865	12,29155038
13 Silvicultura, extração vegetal e serviços	0,818662498	12,39912265
14 Pesca, aquicultura e serviços relacionados	0,977558909	11,98651587
15 Indústrias extrativas	0,994102715	11,65216987
16 Fabricação de produtos alimentícios	1,150843693	11,38613437
17 Fabricação de bebidas	1,106209887	11,45255645
18 Fabricação de produtos do fumo	1,078972692	11,91514808
19 Fabricação de produtos têxteis, artigos do vestuário e acessórios, calçados e artefatos de couro	0,949314785	11,96964225
20 Fabricação de produtos de madeira, exceto móveis, de celulose, papel e produtos de papel	1,011542116	11,63299523
21 Impressão e reprodução de gravações	0,960701188	12,01019785
22 Refino de petróleo e coque	1,175591696	11,28610477
23 Fabricação de álcool e outros biocombustíveis	1,587221131	10,74845472
24 Fabricação de produtos químicos	0,988579007	11,84309844
25 Fab. de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0,980234299	11,71801521
26 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0,916957393	11,96191397
27 Fabricação de produtos de minerais não metálicos	1,039626045	11,62372204
28 Metalurgia	1,085356468	11,52749392
29 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,88869354	12,05380523
30 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, máquinas, aparelhos e materiais elétrico	0,977380048	11,72956106
31 Fabricação de máquinas e equipamentos	0,895276683	11,99808051
32 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias e outros equipamentos de transporte	1,025744346	11,63317546
33 Fabricação de móveis	0,89048866	11,99195193
34 Fabricação de produtos diversos	0,862660371	12,11367039
35 Manutenção, reparação e instalação de máq. e equip	0,889711367	12,00435885
36 Geração, Transm, Distrib e Com de Energia Elétrica	1,251321125	12,18407619
37 Distribuição de gás natural	1,306453858	11,14822002
38 Água e esgoto	1,042014162	11,58296128
39 Gestão de resíduos e recuperação de materiais	1,073556105	11,50278809
40 Construção de edifícios	1,004773607	11,71539376
41 Obras de infra-estrutura	0,995733526	11,67607145
42 Serviços especializados para construção	0,963682604	11,79986518
43 Com. de veículos, incl. representantes comerciais	0,919800896	11,89553798
44 Manut. e reparo de veículos automotores e motos	0,900022565	11,95545453
45 Com. de madeira, material elétrico de construção	0,909470272	11,91606464
46 Com. varejista, atacadista, representante e agente, exceto veículos automotores e motocicleta	0,97233607	11,79799862
47 Transporte ferroviário e metroferroviário	1,817904334	10,67027938
48 Transporte rodoviário	1,001461509	11,81600915
49 Transporte dutoviário	0,854021887	12,16280688
50 Transporte aquaviário de cargas e passageiros	1,085542174	11,46646183
51 Transporte aéreo de carga e passageiros	1,108204349	11,36110087
52 Correio e atividades auxiliares ao transporte	1,080312294	11,47549936
53 Serviços de alojamento em hotéis e similares	1,079246441	11,3863774
54 Serviços de alimentação	1,049097747	11,47467831
55 Serviços de telecomunicações	1,352674869	11,43854607
56 Outros serviços de informação	1,082160736	11,6286368
57 Atividades de serviços financeiros e auxiliares	1,074673096	11,73715929
58 Seguro, resseg., previd. complementar/plano saúde e atividades auxiliares	1,263655351	11,64699323
59 Atividades imobiliárias	0,799768932	12,45545935
60 Atividades profissionais, científicas, técnicas, administrativas e serviços complementares	0,958826758	11,97640188
61 Serviços coletivos da administração pública, de previdência e assistência social, educação e saúde pública	0,923278468	11,86635792
62 Educação e saúde privada	0,951192873	11,83568092
63 Atividades artísticas, culturais e ambientais, associativas e serviços pessoais	1,171604677	11,20136828
64 Manut. de computadores, telef e objetos domésticos	0,895923161	11,98773196
65 Serviços domésticos	0,740340984	12,80531372

Fonte: MIP do Ceará - ano base 2013 (IPECE). Cálculo e elaboração próprios

ANEXO B

Tabela 2: Setores da economia cearense, índices de encadeamento e coeficiente de variação por ordem de mais alto índice de encadeamento

Setores	Índice de encadeamento para trás	Coeficiente de variação
47 Transporte ferroviário e metroferroviário	1,817904334	10,67027938
23 Fabricação de álcool e outros biocombustíveis	1,587221131	10,74845472
55 Serviços de telecomunicações	1,352674869	11,43854607
37 Distribuição de gás natural	1,306453858	11,14822002
58 Seguro, resseg., previd. complementar/plano saúde e atividades auxiliares	1,263655351	11,64699323
36 Geração, Transm, Distrib e Com de Energia Elétrica	1,251321125	12,18407619
22 Refino de petróleo e coque	1,175591696	11,28610477
63 Atividades artísticas, culturais e ambientais, associativas e serviços pessoais	1,171604677	11,20136828
16 Fabricação de produtos alimentícios	1,150843693	11,38613437
11 Criação de suínos	1,131453271	11,28228938
51 Transporte aéreo de carga e passageiros	1,108204349	11,36110087
17 Fabricação de bebidas	1,106209887	11,45255645
50 Transporte aquaviário de cargas e passageiros	1,085542174	11,46646183
28 Metalurgia	1,085356468	11,52749392
56 Outros serviços de informação	1,082160736	11,6286368
52 Correio e atividades auxiliares ao transporte	1,080312294	11,47549936
53 Serviços de alojamento em hotéis e similares	1,079246441	11,3863774
18 Fabricação de produtos do fumo	1,078972692	11,91514808
57 Atividades de serviços financeiros e auxiliares	1,074673096	11,73715929
39 Gestão de resíduos e recuperação de materiais	1,073556105	11,50278809
54 Serviços de alimentação	1,049097747	11,47467831
38 Água e esgoto	1,042014162	11,58296128
27 Fabricação de produtos de minerais não metálicos	1,039626045	11,62372204
32 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias e outros equipamentos de transporte	1,025744346	11,63317546
20 Fabricação de produtos de madeira, exceto móveis, de celulose, papel e produtos de papel	1,011542116	11,63299523
40 Construção de edifícios	1,004773607	11,71539376
48 Transporte rodoviário	1,001461509	11,81600915
41 Obras de infra-estrutura	0,995733526	11,67607145
15 Indústrias extrativas	0,994102715	11,65216987
24 Fabricação de produtos químicos	0,988579007	11,84309844
25 Fab. de produtos farmacêuticos e farmacêuticos	0,980234299	11,71801521
14 Pesca, aquicultura e serviços relacionados	0,977558909	11,98651587
30 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,977380048	11,72956106
46 Com. varejista, atacadista, representante e agente, exceto veículos automotores e motocicleta	0,972336070	11,79799862
42 Serviços especializados para construção	0,963682604	11,79986518
21 Impressão e reprodução de gravações	0,960701188	12,01019785
60 Atividades profissionais, científicas, técnicas, administrativas e serviços complementares	0,958826758	11,97640188
62 Educação e saúde privada	0,951192873	11,83568092
19 Fabricação de produtos têxteis, artigos do vestuário e acessórios, calçados e artefatos de couro	0,949314785	11,96964225
10 Criação de bovinos e outros animais	0,941747608	11,86652976
61 Serviços coletivos da administração pública, de previdência e assistência social, educação e saúde pública	0,923278468	11,86635792
43 Com. de veículos, incl. representantes comerciais	0,919800896	11,89553798
26 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0,916957393	11,96191397
45 Com. de madeira, material elétrico de construção	0,909470272	11,91606464
44 Manut. e reparo de veículos automotores e motos	0,900022565	11,95545453
64 Manut. de computadores, telef e objetos domésticos	0,895923161	11,98773196
31 Fabricação de máquinas e equipamentos	0,895276683	11,99808051
33 Fabricação de móveis	0,890488660	11,99195193
4 Cultivo de Fumo	0,889725966	12,00175039
35 Manutenção, reparação e instalação de máq. e equip	0,889711367	12,00435885
29 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,888693540	12,05380523
34 Fabricação de produtos diversos	0,862660371	12,11367039
12 Criação de Aves	0,855965865	12,29155038
49 Transporte dutoviário	0,854021887	12,16280688
6 Lavouras temp, n.e. e serviços rel. a agricultura	0,834886527	12,27070350
13 Silvicultura, extração vegetal e serviços	0,818662498	12,39912265
59 Atividades imobiliárias	0,799768932	12,45545935
5 Cultivo de Soja	0,789247132	12,49348415
1 Cultivo de cereais	0,789061755	14,45201360
3 Cultivo de cana-de-açúcar	0,784797595	12,52169479
8 Cultivo de Café	0,783973758	12,52437720
2 Cult. algodão herbáceo/outras fibras lav. temp.	0,781712482	12,53781162
9 Cultivo de outros produtos da lavoura permanente	0,778864374	12,55534184
7 Cultivo de Laranja	0,758078704	12,68571100
65 Serviços domésticos	0,740340984	12,80531372

Fonte: MIP do Ceará - ano base 2013 (IPECE). Cálculo e elaboração próprios

ANEXO C

Tabela 3: Setores encadeados verticalmente, índices de encadeamento e coeficientes de variação por ordem de mais alto índice de encadeamento

Setores	Índice de encadeamento para trás	Coefficiente de variação
47 Transporte ferroviário e metroferroviário	1,817904334	10,67027938
23 Fabricação de álcool e outros biocombustíveis	1,587221131	10,74845472
55 Serviços de telecomunicações	1,352674869	11,43854607
37 Distribuição de gás natural	1,306453858	11,14822002
58 Seguro, resseg., previd. complementar/plano saúde e atividades auxiliares	1,263655351	11,64699323
22 Refino de petróleo e coque	1,175591696	11,28610477
63 Atividades artísticas, culturais e ambientais, associativas e serviços pessoais	1,171604677	11,20136828
16 Fabricação de produtos alimentícios	1,150843693	11,38613437
11 Criação de suínos	1,131453271	11,28228938
51 Transporte aéreo de carga e passageiros	1,108204349	11,36110087
17 Fabricação de bebidas	1,106209887	11,45255645
50 Transporte aquaviário de cargas e passageiros	1,085542174	11,46646183
28 Metalurgia	1,085356468	11,52749392
56 Outros serviços de informação	1,082160736	11,6286368
52 Correio e atividades auxiliares ao transporte	1,080312294	11,47549936
53 Serviços de alojamento em hotéis e similares	1,079246441	11,3863774
57 Atividades de serviços financeiros e auxiliares	1,074673096	11,73715929
39 Gestão de resíduos e recuperação de materiais	1,073556105	11,50278809
54 Serviços de alimentação	1,049097747	11,47467831
38 Água e esgoto	1,042014162	11,58296128
27 Fabricação de produtos de minerais não metálicos	1,039626045	11,62372204
32 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias e outros equipamentos de transporte	1,025744346	11,63317546
20 Fabricação de produtos de madeira, exceto móveis, de celulose, papel e produtos de papel	1,011542116	11,63299523
40 Construção de edifícios	1,004773607	11,71539376
48 Transporte rodoviário	1,001461509	11,81600915

Fonte: MIP do Ceará - ano base 2013 (IPECE). Cálculo e elaboração próprios

ANEXO D

Tabela 4: Setores da MIP do Ceará reagrupados por tipo de atividade e por ordem de mais alto índice de encadeamento.

Tipo de atividade/setores	Índice de encadeamento para trás	Coefficiente de variação
Transportes		
Transporte ferroviário e metroferroviário	1,817904334	10,67027938
Transporte aéreo de carga e passageiros	1,108204349	11,36110087
Transporte aquaviário de cargas e passageiros	1,085542174	11,46646183
Correio e atividades auxiliares ao transporte	1,080312294	11,47549936
Transporte rodoviário	1,001461509	11,81600915
Transporte dutoviário	0,854021887	12,16280688
Energia		
Fabricação de álcool e outros biocombustíveis	1,587221131	10,74845472
Distribuição de gás natural	1,306453858	11,14822002
Geração, Transm, Distrib e Com de Energia Elétrica	1,251321125	12,18407619
Refino de petróleo e coque	1,175591696	11,28610477
Cultivo/agricultura/pesca/extração		
Indústrias extrativas	0,994102715	11,65216987
Pesca, aquicultura e serviços relacionados	0,977558909	11,98651587
Cultivo de Fumo	0,889725966	12,00175039
Lavouras temp, n.e. e serviços rel. a agricultura	0,834886527	12,27070350
Silvicultura, extração vegetal e serviços	0,818662498	12,39912265
Cultivo de Soja	0,789247132	12,49348415
Cultivo de cereais	0,789061755	14,45201360
Cultivo de cana-de-açúcar	0,784797595	12,52169479
Cultivo de Café	0,783973758	12,52437720
Cult. algodão herbáceo/outras fibras lav. temp.	0,781712482	12,53781162
Cultivo de outros produtos da lavoura permanente	0,778864374	12,55534184
Cultivo de Laranja	0,758078704	12,68571100
Fabricação (ou produção direta)		
Fabricação de produtos alimentícios	1,150843693	11,38613437
Fabricação de bebidas	1,106209887	11,45255645
Metalurgia	1,085356468	11,52749392
Fabricação de produtos do fumo	1,078972692	11,91514808
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	1,039626045	11,62372204
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias e outros equipamentos de transporte	1,025744346	11,63317546
Fabricação de produtos de madeira, exceto móveis, de celulose, papel e produtos de papel	1,011542116	11,63299523
Construção de edifícios	1,004773607	11,71539376
Obras de infra-estrutura	0,995733526	11,67607145
Fabricação de produtos químicos	0,988579007	11,84309844
Fab. de produtos farmacêuticos e farmacêuticos	0,980234299	11,71801521
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, máquinas, aparelhos e materiais elétrico:	0,977380048	11,72956106
Impressão e reprodução de gravações	0,960701188	12,01019785
Fabricação de produtos têxteis, artigos do vestuário e acessórios, calçados e artefatos de couro	0,949314785	11,96964225
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0,916957393	11,96191397
Fabricação de máquinas e equipamentos	0,895276683	11,99808051
Fabricação de móveis	0,890488660	11,99195193
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,888693540	12,05380523
Fabricação de produtos diversos	0,862660371	12,11367039
Criação		
Criação de suínos	1,131453271	11,28228938
Criação de bovinos e outros animais	0,941747608	11,86652976
Criação de Aves	0,855965865	12,29155038
Serviços (exceto ligados ao transporte)		
Serviços de telecomunicações	1,352674869	11,43854607
Seguro, resseg., previd. complementar/plano saúde e atividades auxiliares	1,263655351	11,64699323
Atividades artísticas, culturais e ambientais, associativas e serviços pessoais	1,171604677	11,20136828
Outros serviços de informação	1,082160736	11,6286368
Serviços de alojamento em hotéis e similares	1,079246441	11,3863774
Atividades de serviços financeiros e auxiliares	1,074673096	11,73715929
Gestão de resíduos e recuperação de materiais	1,073556105	11,50278809
Serviços de alimentação	1,049097747	11,47467831
Água e esgoto	1,042014162	11,58296128
Com. varejista, atacadista, representante e agente, exceto veículos automotores e motocicleta	0,972336070	11,799862
Serviços especializados para construção	0,963682604	11,79986518
Atividades profissionais, científicas, técnicas, administrativas e serviços complementares	0,958826758	11,97640188
Educação e saúde privada	0,951192873	11,83568092
Serviços coletivos da administração pública, de previdência e assistência social, educação e saúde pública	0,923278468	11,86635792
Com. de veículos, incl. representantes comerciais	0,919800896	11,89553798
Com. de madeira, material elétrico de construção	0,909470272	11,91606464
Manut. e reparo de veículos automotores e motos	0,900022565	11,95545453
Manut. de computadores, telef. e objetos domésticos	0,895923161	11,98773196
Manutenção, reparação e instalação de máq. e equip	0,889711367	12,00435885
Atividades imobiliárias	0,799768932	12,45545935
Serviços domésticos	0,740340984	12,80531372

Fonte: MIP do Ceará - ano base 2013 (IPECE). Cálculo e elaboração próprios