



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS
CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO DA FEAC

Texto para discussão

Texto para discussão nº 02/2012

**AS RELAÇÕES INTERSETORIAIS DO SETOR PRODUÇÃO DE ENERGIA
NA ECONOMIA GAÚCHA NO PERÍODO DE 1998 A 2003: UMA ANÁLISE
INSUMO-PRODUTO**

Marco Antonio Montoya
Cássia Aparecida Pasqual
Nadia Mar Bogoni

Passo Fundo - RS - Brasil

AS RELAÇÕES INTERSETORIAIS DO SETOR PRODUÇÃO DE ENERGIA NA ECONOMIA GAÚCHA NO PERÍODO DE 1998 A 2003: UMA ANÁLISE INSUMO-PRODUTO¹

THE INTERSECTORIAL RELATIONS OF THE ENERGY PRODUCTION INDUSTRY IN THE ECONOMY GAUCHA: AN INPUT-OUTPUT ANALYSIS

Marco Antonio Montoya²
Cássia Aparecida Pasqual³
Nadia Mar Bogoni⁴

Resumo

O artigo avalia as relações intersetoriais do setor Produção de Energia na economia do Estado do Rio Grande do Sul. Para isso foi construído o setor Produção de Energia no modelo insumo-produto do estado para os anos de 1998 e 2003. Verificou-se que o setor utiliza majoritariamente insumos importados, apresenta um nível elevado de auto abastecimento e fornece pouco menos de oitenta por cento de sua produção para as indústrias do estado. Os encadeamentos setoriais e as relações entre a produção e demanda final apontam o setor Produção de Energia como um setor-chave com fortes ligações para frente e mostram que sua produção apresenta elevada dependência pelo Consumo das famílias e pelas Exportações interestaduais. Portanto, conclui-se, que o setor é um fornecedor importante de insumos básicos cuja atividade produtiva estimula de forma abrangente e uniforme o crescimento dos diversos setores de produção e de consumo da economia gaúcha.

Palavras-chave: produção de energia, insumo-produto, setores-chave.

Abstract

The article evaluates the intersectorial relations of the Energy Production industry in the economy of the state of Rio Grande do Sul. For this, the Power Generation sector was built in the state's input-output model for the years 1998 and 2003. It was found that the industry uses imported inputs mostly, shows a high level of self-supply and provides a little less than eighty percent of its production for the industries of the state. The sectorial linkages and the production and final demand relations indicate the Energy Production industry as a key sector with strong links to the front, and show that the Household consumption and Interstate exports have a high dependence of its production. Accordingly, we conclude that this sector is an important supplier of basic inputs which productive activity encourages, in an embracing and uniform way, the growth of several production and consumption sectors of the economy in the State of Rio Grande do Sul.

¹ Os resultados deste estudo fazem parte de um projeto maior intitulado "Construção da matriz insumo-produto híbrida do estado do Rio Grande do Sul para avaliação setorial da intensidade energética e das emissões de CO²".

²Doutor em economia aplicada pela ESALQ-USP. Professor da Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis da Universidade de Passo Fundo.

³Mestre em agronegócios pela UFRGS. Professora da Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis da Universidade de Passo Fundo.

⁴Mestre em contabilidade pela FURB. Professora da Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis da Universidade de Passo Fundo.

Key words: energy production, input-output, key sectors.

JEL Classification: Q41, D57, C67, R10

1 INTRODUÇÃO

Previsões sobre a demanda de energia para o Rio Grande do Sul apontam, até o ano de 2030, que o consumo de energia crescerá a uma taxa de 2,6% a.a. Em decorrência disso, estima-se que esse consumo passará de 14.178 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (tep) em 1998 para 23.701 milhões de tep em 2030, ou seja, haverá um aumento de 167,16% na dimensão do mercado energético do estado (INTERNATIONAL ENERGY OUTLOOK, 2009).

Frente a essas perspectivas, muito se tem discutido sobre o maior consumo de energia e o impacto ambiental da emissão de gases decorrentes do maior volume de produção e consumo. Porém, uma questão, de suma importância e ainda pouco discutida de forma empírica no estado é: dado o crescente consumo de energia, quais são as relações insumo-produto que se estabelecem entre o setor produção de energia e os demais setores de sua economia? De que maneira o setor energético se insere na estrutura de produção e consumo? Qual é a importância relativa do setor energético na promoção do crescimento econômico gaúcho?

Em razão da falta de evidência empírica sobre esta problemática, muito se pode especular a respeito, até porque não existe no corpo teórico da matriz insumo-produto do Rio Grande do Sul o setor Produção de Energia, de forma desagregada, para análise de tais aspectos. Assim, considerando que o modelo insumo-produto tem a capacidade de retratar as relações setoriais em diferentes níveis de complexidade, acredita-se nesta pesquisa que ele é um instrumento adequado para avaliar as relações setoriais de produção e consumo de energia no estado.

Nesse sentido, este estudo se propõe para os anos de 1998 e 2003 construir o setor de Produção de Energia no modelo insumo-produto do Rio Grande do Sul. Com base nesses dados, propõe-se também: avaliar os fluxos de compra de insumos e de venda de produtos do setor energético; identificar a relevância de seus encadeamentos setoriais para o estímulo do crescimento, bem como sua dependência produtiva com os componentes da demanda final. Com isso, espera-se fornecer subsídios para entender a abrangência das relações do setor produção de energia com os diferentes setores determinantes do crescimento econômico do estado e, fundamentalmente, no futuro, quando avaliados os impactos ambientais, entender melhor o contexto intersetorial que existe no processo.

O presente artigo está dividido da seguinte maneira: na seção 2, é apresentado de forma resumida, o processo de construção do setor produção de energia, os procedimentos para identificar encadeamentos relevantes, bem como as relações entre a produção e os componentes da demanda final; a seção 3 caracteriza as relações insumo-produto por origem e destino do setor energético com os diversos setores produtivos do estado; a seção 4 avalia através de índices de ligações, coeficientes de dispersão e de dependência setorial a relevância do setor energia para a economia gaúcha; na última seção são apresentadas as principais conclusões obtidas no decorrer da análise.

2 METODOLOGIA

2.1 Estrutura do Modelo Insumo-Produto que Inclui o Setor Energético

O instrumental de análise adotado nesta pesquisa baseia-se nas matrizes insumo-produto do Rio Grande do Sul de 1998 e 2003 construída pela FEE (2002 e 2007), entretanto, como essas matrizes não contemplam o setor Produção de Energia foi necessário, por um lado desagrega-lo de setores como, por exemplo, derivados do petróleo. E por outro lado, construí-lo já que combustíveis energéticos e não energéticos tais como biodiesel, derivados do álcool, graxas, parafinas, asfaltos, solventes, nafta e alcatrão não são especificados nas matrizes existentes. Para isso, se tomo como base as informações do Balanço Energético do Rio Grande do Sul (BERS, 2010), bem como do banco de dados da Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE, 2010).

O setor Energético do Rio Grande do Sul, de acordo com a descrição de seu balanço energético (BERS, 2010 p. 215 e 221), está composto pela agregação das fontes de energia primária, tais como: petróleo, gás natural, carvão vapor, carvão metalúrgico, urânio U308, energia hidráulica, lenha, produtos da cana, outras fontes primárias; e pelas fontes de energia secundária, composta por óleo diesel, óleo combustível, gasolina, GLP (gás liquefeito do petróleo), nafta, querosene, gás de cidade e de coqueria, coque de carvão mineral, urânio contido no UO₂, eletricidade, carvão vegetal, álcool etílico (anidro e hidratado), biodiesel, outras fontes secundárias de petróleo (gás de refinaria, coque), produtos não energéticos do petróleo (graxas, parafinas, asfaltos, solventes), alcatrão.

A hipótese central para a construção do setor energético foi de que o fluxo anual por origem e destino de consumo de energia em tep dos diversos setores da economia, convertidos no equivalente preço médio, constitui-se num “*aproxi*” consistente das transações setoriais do setor produção de energia.

Para estimar o vetor das vendas do setor energético destinadas para a demanda intermediária e demanda final, foi necessário, com fins de evitar dupla contagem, o resgate dos valores do setor energético contido nos diversos setores do sistema econômico. Com esses fins, foram utilizados os clássicos modelos coeficientes linha de Hansen & Tiebout (1963) e Polenske (1970). Já para estimar o vetor das compras de insumos de outros setores, bem como de fatores primários e de importações na demanda intermediária, foram utilizados os clássicos modelos coeficientes coluna de Chenery (1953) e Moses (1955). Com fins de respeitar os pressupostos de equilíbrio geral do modelo, foram utilizadas as técnicas de ajuste proposto por Montoya (1999 p. 82-85). Maiores informações sobre a construção do setor energético do Rio Grande do Sul pode ser encontrado em Montoya, Pasqual e Bogoni (2011).

Nesse contexto, o modelo insumo-produto do Rio Grande do Sul para o ano de 1998 e 2003, que inclui o setor energético, representa um sistema econômico aberto que especifica onze setores, que compatibilizam as matrizes insumo-produto econômica com a matriz energética. A estrutura dos fluxos insumo-produto é mostrada na Tabela 01.

Nessa tabela, os setores da demanda localizados nas colunas são divididos em setores de demandas intermediárias e setores de demanda final. Os setores da demanda intermediária são subdivididos em dois grupos: o primeiro contém a produção setorial utilizada como insumos no setor Agropecuário (1), Indústrias Metalúrgicas, Siderúrgica e Mineração (2), Indústria de Bens de Produção e Consumo (3), Produção de Energia (4), Celulose, Papel e Gráfica (5), Químicos, Farmacêuticos e Veterinários (6), Indústria de Alimentos e Bebidas (7), Construção Civil (8), Comércio e Serviços (9), Transportes (10) e

Tabela 01- Quadro simplificado do modelo insumo-produto do Rio Grande do Sul com setor Produção de Energia.

Setores		Demanda Intermediária (<i>j</i>)							Demanda Final (<i>k</i>)							Valor Bruto da Produção (<i>i</i>)
		Agropecuária (1)	Indústria metalúrgica siderurgia e mineração (2)	Indústria de produção e consumo (3)	Produção de energia (4)	...	Administração pública (11)	Total (<i>i</i>)	Exportação internacional (<i>XI</i>)	Exportação interestadual (<i>XE</i>)	Consumo do governo (<i>G</i>)	Consumo das famílias (<i>C</i>)	Formação bruta de capital (<i>I</i>)	Variação de estoque (<i>E</i>)	Total (<i>i</i>)	
Oferta de Bens e Serviços (<i>i</i>)	Agropecuária (1)	$X_{1,1}$	$X_{1,2}$	$X_{1,3}$	$X_{1,4}$...	$X_{1,11}$	X_1	$y_{1,XI}$	$y_{1,XE}$	$y_{1,G}$	$y_{1,C}$	$y_{1,I}$	$y_{1,E}$	Y_1	X_1
	Ind metalúrgica (2)	$X_{2,1}$	$X_{2,2}$	$X_{2,3}$	$X_{2,4}$...	$X_{2,11}$	X_2	$y_{2,XI}$	$y_{2,XE}$	$y_{2,G}$	$y_{2,C}$	$y_{2,I}$	$y_{2,E}$	Y_2	X_2
	Ind prod e consumo (3)	$X_{3,1}$	$X_{3,2}$	$X_{3,3}$	$X_{3,4}$...	$X_{3,11}$	X_3	$y_{3,XI}$	$y_{3,XE}$	$y_{3,G}$	$y_{3,C}$	$y_{3,I}$	$y_{3,E}$	Y_3	X_3
	Produção energia (4)	$X_{4,1}$	$X_{4,2}$	$X_{4,3}$	$X_{4,4}$...	$X_{4,11}$	X_4	$y_{4,XI}$	$y_{4,XE}$	$y_{4,G}$	$y_{4,C}$	$y_{4,I}$	$y_{4,E}$	Y_4	X_4

	Adm pública (11)	$X_{11,1}$	$X_{11,2}$	$X_{11,3}$	$X_{11,4}$...	$X_{11,11}$	X_{11}	$y_{11,XI}$	$y_{11,XE}$	$y_{11,G}$	$y_{11,C}$	$y_{11,I}$	$y_{11,E}$	Y_{11}	X_{11}
Total (<i>j</i>)	X_1	X_2	X_3	X_4	...	X_{11}	X	Y_{XI}	Y_{XE}	Y_G	Y_C	Y_I	Y_E	Y	X	
Importação interestadual (m_E)	m_{E1}	m_{E2}	m_{E3}	m_{E4}	...	m_{E11}	m_E	$y_{mE,XI}$	$y_{mE,XE}$	$y_{mE,G}$	$y_{mE,C}$	$y_{mE,I}$	$y_{mE,E}$	Y_{mE}		
Importação internacional (m_I)	m_{I1}	m_{I2}	m_{I3}	m_{I4}	...	m_{I11}	m_I	$y_{mI,XI}$	$y_{mI,XE}$	$y_{mI,G}$	$y_{mI,C}$	$y_{mI,I}$	$y_{mI,E}$	Y_{mI}		
Impostos indiretos líquidos (T)	T_1	T_2	T_3	T_4	...	T_{11}	T	$y_{T,XI}$	$y_{T,XE}$	$y_{T,G}$	$y_{T,C}$	$y_{T,I}$	$y_{T,E}$	Y_{tT}		
Impostos líquidos sobre a atividade (t)	t_1	t_2	t_3	t_4	...	t_{11}	t									
Valor Adicionado preços básicos (V_{pb})	V_{pb1}	V_{pb2}	V_{pb3}	V_{pb4}	...	V_{pb11}	V_{pb}									
Valor Adicionado preços mercado (V_{pm})	V_{pm1}	V_{pm2}	V_{pm3}	V_{pm4}	...	V_{pm11}	V_{pm}									
Valor Bruto da Produção (<i>j</i>)	X_1	X_2	X_3	X_4	...	X_{11}	X									

Fonte: MONTOYA, PASQUAL E BOGONI (2011).

Administração Pública (11). O segundo grupo, está composto pelos fatores primários (VA) ou setores de suprimentos tais como as Importação interestadual (m_E), Importação internacional (m_I), Impostos indiretos líquidos (T), Impostos líquidos sobre a atividade (t), Valor Adicionado a preços básicos (V_{pb}) e Valor Adicionado a preços de mercado (V_{pm}). Já os setores da demanda final são subdivididos em Exportação internacional (XI), Exportação interestadual (XE), Consumo do governo (G), Consumo das famílias (C), Formação bruta de capital (I) e Variação de estoque (E).

Note-se, com isso, que o quadro insumo-produto especifica a distribuição da produção de cada setor para os diversos setores do estado. Em particular, a estrutura de insumos comprados, na linha vertical, pelo setor Produção de Energia (j) pode ser expressa através da seguinte relação contábil:

$$x_4 = x_{1,4} + x_{2,4} + x_{3,4} + \dots + x_{11,4} + m_{E1} + m_{I1} + T_1 + t_1 + Vpb_1 \quad (1)$$

As estruturas de insumo dos outros setores também podem ser expressas de forma similar.

Quanto à estrutura da demanda ou vendas, na linha horizontal, do setor Produção de Energia (i), pode ser expressa através da seguinte relação contábil:

$$x_4 = x_{4,1} + x_{4,2} + x_{4,3} + \dots + x_{4,11} + y_{4,XI} + y_{4,XE} + y_{4,G} + y_{4,C} + y_{4,I} + y_{4,E} \quad (2)$$

Já as estruturas da demanda dos outros setores também podem ser expressas de maneira similar.

Generalizando, a estrutura de insumos para j -ésimo setor a equação (1) pode ser expressa da seguinte maneira:

$$X_j = \sum_i x_{ij} + m_{Ej} + m_{Ij} + T_j + t_j + Vpb_j \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, 11) \quad (3)$$

ou

$$X_j = \sum_i x_{ij} + \sum_r VA_{rj} \quad (r = m_E, m_I, T, t, Vpb, Vpm, \text{alternativamente}) \quad (3a)$$

Simultaneamente à generalização da estrutura de demanda do i -ésimo setor, a equação (2) pode ser expressa da seguinte maneira:

$$X_i = \sum_j x_{ij} + \sum_k y_{ik} \quad (k = XI, XE, G, C, I, E \text{ alternativamente}) \quad (4)$$

Desde que o valor total de insumos utilizados seja igual ao valor total de produtos ($X_j = X_i$), o quadro insumo-produto será consistente.

No modelo insumo-produto, supõe-se que os coeficientes de produção são fixos, ou seja, os requerimentos de insumos intermediários têm uma participação fixa em relação ao valor bruto da produção dos setores. Os coeficientes técnicos a_{ij} representam a quantidade do produto do setor i requerida para produzir uma unidade no produto do setor j . Assim:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad \text{ou} \quad x_{ij} = a_{ij} X_j \quad (5)$$

Em conjunto, esses coeficientes formaram a matriz A que indica, simultaneamente, a estrutura tecnológica de cada setor e a estrutura de abastecimento setorial.

$$A = \begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,11} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,11} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{11,1} & a_{11,2} & \cdots & a_{11,11} \end{bmatrix} \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, 11) \quad (6)$$

Os requerimentos de fatores primários de produção (VA = valor adicionado + importações) também têm uma relação fixa com respeito ao valor bruto da produção total do setor j . Os coeficientes técnicos b_{rj} representam a quantidade do fator primário r requerida para produzir uma unidade de produto do setor j . Assim:

$$b_{rj} = \frac{VA_{rj}}{X_j} \quad \text{ou} \quad VA_{rj} = b_{rj} X_j \quad (r = m_E, m_I, T, t, Vpb, Vpm, \text{alternativamente}) \quad (7)$$

Substituindo as equações (6) e (9) na equação (3a), obtém-se a equação (10), que, dividida por X_j , resulta na equação (11).

$$X_j = \sum_i a_{ij} X_j + \sum_r b_{rj} X_j \quad (10)$$

$$\sum_i a_{ij} + \sum_r b_{rj} = 1 \quad (11)$$

O modelo aberto de Leontief pode ser representado pela equação (12) que decorre da substituição da equação (6) na equação (4) e fazendo $\sum_k y_{ik} = Y_i$.

$$\sum_j a_{ij} X_j + Y_i = X_i \quad \text{ou} \quad X_i - \sum_j a_{ij} X_j = Y_i \quad (12)$$

Finalmente, a solução do modelo aberto para a produção setorial pode ser expressa em termos dos componentes da demanda final, expresso na equação (13).

$$X_i = \left(I - \sum_j a_{ij} \right)^{-1} Y_i \quad (13)$$

Os requerimentos da matriz inversa $\left(I - \sum_j a_{ij} \right)^{-1}$ são chamados de requerimentos totais de produção, ou seja, os requerimentos diretos e indiretos de produção. Eles indicam as mudanças na produção setorial necessárias para atender a uma determinada variação da demanda final. Note-se que a demanda final do modelo é exógena, o que permite que se analisem de forma sistêmica o perfil da estrutura de transações, os efeitos multiplicadores decorrentes da demanda final, diferentes tipos de problemas que envolvem programas de investimentos, aumento do consumo, tributação, mudança tecnológica etc.

2.2 Estrutura insumo-produto do Setor Energia

Para avaliar a estrutura de compras e vendas do setor Produção de Energia é necessário encontrar as proporções por origem e destino dos requerimentos setoriais (H_j^*) e do fluxo de vendas para a demanda intermediária e final (H_i^*).

$$H_j^* = H_j / X_j \quad \text{e} \quad H_i^* = H_i / X_i \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, 11) \quad (14)$$

H_i representa o vetor de insumos que o setor energia compra de cada setor;
 H_j representa o vetor de vendas que o setor energia destina para a demanda intermediária e demanda final e;
 X_j e X_i representa, alternativamente, o Valor Bruto da Produção do setor Produção de Energia.

2.3 Índices de Rasmussen-Hirschman e Coeficientes de Bulmer-Thomas

Os índices de ligações de Rasmussen (1956) e Hirschman (1958) permitem identificar os setores que teriam maior poder de encadeamento dentro da economia. Os índices de ligações para trás, nos dizem o quanto um setor demanda dos outros, e os índices de ligações para frente, que nos dizem o quanto este setor é demandado pelos outros, valores maiores que 1 indicam setores acima da média, e portanto setores-chave para o crescimento da economia. A fim de complementar esses índices, pode-se associar a cada um deles os coeficientes de dispersão de Bulmer (1982). Um valor baixo de dispersão significa que o impacto de uma variação da produção num dado setor estimularia os outros setores de uma maneira uniforme, enquanto que um valor alto de dispersão significaria que o estímulo seria concentrado em poucos setores.

Desse modo, a partir da equação (13), definimos b_{ij} como sendo um elemento da matriz inversa de Leontief $\left(I - \sum_j a_{ij}\right)^{-1}$ ou simbolizado também como B ; B^* como sendo a média de todos os elementos de B e B_{*j} , B_{i*} como sendo, respectivamente, a soma de uma coluna e de uma linha típica de B . Temos, então, que os índices serão:

Índices de ligações para trás:

$$U_j = \left[B_{*j} / n \right] / B^* \quad (15)$$

Dispersão do índice de ligações para trás:

$$V_j = \frac{\sqrt{\frac{\sum_i^n (b_{ij} - \frac{B_{*j}}{n})^2}{(n-1)}}}{\frac{B_{*j}}{n}} \quad (16)$$

Índices de ligações para frente:

$$U_i = \left[B_{i*} / n \right] / B^* \quad (17)$$

Dispersão do índice de ligações para frente:

$$V_i = \frac{\sqrt{\frac{\sum_j^n (b_{ij} - \frac{B_{i*}}{n})^2}{(n-1)}}}{\frac{B_{i*}}{n}} \quad (18)$$

2.4 Produção Induzida pelos Componentes da Demanda Final

Para calcular os efeitos derivados dos componentes da demanda final sobre a produção setorial, ou seja, o vetor que contém a produção induzida em j pelo componente k da demanda final (H_j^k), conforme Montoya e Guilhoto (1998) e Montoya (2001) utiliza-se a equação (19).

$$H_j^k = \left(I - \sum_j a_{ij} \right)^{-1} Y_k \quad (k = XI, XE, G, C, I, E, \text{alternativamente}) \quad (19)$$

Estabelecidos os montantes de produção setorial induzida é possível também estabelecer os níveis de dependência ou incidência setorial na produção (H_i^k) do i -ésimo setor pelo k -ésimo componente da demanda final, ou seja,

$$H_i^k = H_{ik} / H_i \quad (20)$$

Sendo que H_{ik} a produção induzida em i pelo componente k da demanda final e H_i é a produção induzida total em i . Com esses cálculos, é possível examinar e distinguir o grau de influência que cada componente da demanda final exerce sobre o setor Produção de Energia.

2.4 Fonte e Natureza dos Dados

Os dados utilizados para construir o setor Produção de Energias foram extraídos das matrizes de insumo-produto do Rio Grande do Sul de 1998 e 2003 (FEE, 2002 e 2007), do Balanço Energético do Rio Grande do Sul (BERS, 2010), do banco de dados da Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE, 2010) e das tabelas insumo-produto do estado que inclui o setor Produção de Energia para 1998, construída por Montoya, Pasqual e Bogoni (2011).

A tabela insumo-produto apresenta uma agregação setorial 11 x 11 que permite obter de forma consistente o máximo de relações setoriais dos setores produtivos do estado com o setor produção de energia. A compatibilização setorial da Matriz Insumo produto do estado com sua Matriz Energética constam no Anexo A e no Anexo B e C apresentam-se as matrizes insumo-produto compilada que foi a base de dados da pesquisa. A tecnologia que apresentam as matrizes é *setor x setor* a preços básicos, com tecnologia baseada na indústria, estando seus valores para análise comparativa em milhões de reais de 2010.

3 ESTRUTURA DE COMPRAS E VENDAS DO SETOR ENERGETICO GAÚCHO

Um dos propósitos de análise de insumo-produto neste artigo é o esclarecimento das relações que se estabelecem com o comércio entre o setor Produção de Energia com os demais setores do estado do Rio Grande do Sul, isso porque a interdependência comercial faz com que as indústrias usem energia doméstica e importada como insumos, mesmo que esta esteja disponível domesticamente ou não.

Sob essa perspectiva, as transações entre as indústrias do estado do Rio Grande do Sul em 1998 e 2003, contidas nos Anexos B e C, mostram as demandas intermediárias por insumos e as demandas finais por produtos. Essas informações permitem, inicialmente, que se estabeleçam alguns parâmetros sobre a dimensão econômica do setor Produção de energia. Do ponto de vista do VBP verifica-se que o setor energético, em relação à economia gaúcha, representa para os anos de 1998 e 2003 somente 1,72% (ou 4.365 milhões de reais) e 4,12% (ou 17.717 milhões de reais) respectivamente. E do ponto de vista do valor adicionado ou PIB o setor energético apresenta também, para o período, uma participação marginal de 0,45% (ou 698 milhões de reais) e 1,73% (ou 3.211 milhões de reais) respectivamente.

Com base nesses fatos, pode-se argumentar que a oportunidade relacionada à maior geração de renda via aumento da demanda de produtos e serviços, parecem substancialmente maiores para outros setores da economia do que para o setor Produção de Energia. Entretanto, é necessário para entender melhor a inserção estratégica do setor de energia na economia, avaliar sua estrutura de compras e vendas setoriais, isso até porque se o insumo energia faltar no sistema produtivo a maior renda dos outros setores poderá não se concretizar.

3.1 Evolução setorial do consumo de insumos do Setor Produção de Energia

Embora a análise da estrutura da produção e do consumo de energia da economia gaúcha esteja focada nas transações setoriais e, portanto no VBP, cabe salientar que, em termos de toneladas equivalente petróleo (tep), no período correspondente entre 1998 e 2003 a economia apresentou uma variação percentual de 16,22%, o que equivale a uma taxa média de crescimento de 3,01% a.a. (Tabela 02 e 03). Já, quando analisada a evolução do VBP do setor energético, como esperado conceitualmente, a variação percentual no período foi de 305,87%, a uma taxa de crescimento de 28,02% a.a.

A comparação da expansão do consumo de energia em unidades físicas e em unidades monetárias alerta a necessidade de avaliar os dados monetários com relativa cautela dada à sobrevalorização do Barril de petróleo no período que passou de 14,39 dólares ou 16,70 reais em 1998 para 31,14 dólares ou 96,22 reais em 2003. Com base nesse fato, a análise setorial a seguir, centrará sua atenção às participações relativas que dizem respeito às informações mais estruturais da produção e consumo.

Feitas essas considerações, as informações da estrutura de compra de insumos que o setor Produção de Energia faz para desenvolver suas atividades mostram, para o ano de 1998, que somente 10,60% (ou 463 milhões de reais) de seus insumos são comprados no estado, sendo que, desse subtotal, o mesmo setor se auto abastece com 6,63%, seguido de longe pelo setor Comércio e Serviços com 1,61% o que equivale, respectivamente, a 62,57% (ou 289 milhões de reais) e 15,23% (ou 70 milhões de reais) dos insumos domésticos. De fato, o Estado do Rio Grande do Sul apresenta uma dependência elevada

Tabela 02- Distribuição das Compras (Insumos) do Setor Produção de Energia do Rio Grande do Sul entre 1998 e 2003. Em milhões de reais de 2010

SETORES	1998		2003		Variação Setorial		Taxa de crescimento a.a.	Contribuição relativa para a variação setorial (percentual)
	Valores	Percentual	Valores	Percentual	Valores	Percentual		
01 Agropecuária	34	0,79	60	0,34	26	75,59	11,26	0,19
02 Indústrias metalúrgicas, siderúrgica e mineração.	5	0,11	18	0,10	13	265,72	25,93	0,10
03 Indústria de Bens de Produção e Consumo	19	0,42	52	0,29	33	178,75	20,50	0,25
04 Produção de Energia	289	6,63	1330	7,51	1041	359,51	30,50	7,80
05 Celulose, Papel e Gráfica	4	0,09	6	0,03	2	39,66	6,68	0,01
06 Químicos, Farmacêuticos e Veterinários.	20	0,45	94	0,53	75	376,01	31,21	0,56
07 Indústria de Alimentos e Bebidas	7	0,16	29	0,16	22	311,59	28,30	0,16
08 Construção Civil	4	0,09	8	0,05	5	124,61	16,18	0,04
09 Comércio e Serviços	70	1,61	106	0,60	35	49,94	8,10	0,26
10 Transportes	10	0,23	18	0,10	8	77,40	11,47	0,06
11 Administração Pública	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
SUBTOTAL (1)	463	10,60	1722	9,72	1259	272,11	26,28	9,43
IMPORTAÇÃO INTERESTADUAL	2391	54,77	8822	49,80	6431	269,01	26,11	48,17
IMPORTAÇÃO INTERNACIONAL	609	13,96	2434	13,74	1825	299,62	27,71	13,67
ICMS	135	3,09	1351	7,62	1216	902,73	46,11	9,11
IPI	48	1,11	153	0,87	105	216,57	23,05	0,79
IMPOSTO DE IMPORTAÇÃO	21	0,48	23	0,13	2	11,68	2,21	0,02
SUBTOTAL (2)	3204	73,40	12784	72,16	9580	299,00	27,68	71,75
SUBTOTAL (3) = VALOR ADICIONADO Pb	698	16,00	3211	18,12	2513	359,76	30,51	18,82
VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (1+2+3)	4365	100,00	17717	100,00	13352	305,87	28,02	100,00
Unidade: mil tep	14178		16478		2299	16,22	3,01	

Fonte: elaborado com os resultados da pesquisa do Anexo B e C

por insumo de origem externa, já que 73,40% (ou 3.204 milhões de reais) dos insumos que usa são importados, em particular de outros estados brasileiros (54,77% ou 2.391 milhões de reais). As remunerações salariais, contribuições, rendimentos dentre outros contidos no valor adicionado a preços básicos mostram uma participação de 16,00% (ou 698 milhões de reais).

Embora as compras de insumos do setor energético para o ano de 2003 não apresente mudanças estruturais significativas, verifica-se por um lado, que o nível de auto abastecimento do setor aumentou passando para 7,51% o que equivale a 77,24% (ou 1.330 milhões de reais) dos insumos do estado e, por outro, a dependência por insumos importados diminuiu levemente passando para 72,16% (ou 12.784 milhões de reais) em função da redução relativa das importações interestaduais, de 4,97 pontos percentuais, passando para 49,80%. Já os insumos primários contidos no valor adicionado aumentaram sua contribuição, passando a representar 18,12% (ou 3.211 milhões de reais) dos insumos totais que utiliza o setor energético.

A análise setorial das taxas de crescimento evidencia que os setores Químicos, Farmacêuticos e Veterinários (31,21% a.a.); Produção de Energia (30,50% a.a.); Indústria de Alimentos e Bebidas (28,30% a.a.) cresceram acima da taxa de crescimento da economia gaúcha (28,02% a.a.). Isto é, as taxas de crescimento destacam no período os setores do estado que mais rapidamente expandiram o fornecimento de insumos para o setor Produção de Energia. Contudo, deve-se salientar que a arrecadação de ICMS sobre as importações (46,11% a.a.) teve a maior expansão no estado.

No tocante à contribuição para a variação setorial destacam-se por sua magnitude as Importações Interestaduais e Importações Internacionais que tiveram um acréscimo de 48,17% e 13,67%, respectivamente, constituindo-os como o suprimento mais dinâmico na evolução setorial líquida. Em terceiro lugar destaca-se o Valor Adicionado; com 18,82%, seguido pelo ICMS; com 9,11%, e pelo setor Produção de Energia; com 7,80%. Em conjunto esses setores contribuem com 97,57% da variação líquida total de insumos para a produção de energia.

3.2 Evolução setorial das vendas do Setor Produção de Energia

Conforme a Tabela 03, a dimensão econômica estabelecida pela estrutura de vendas do setor Produção de Energia mostra para o ano de 1998 que 74,26% (ou 3.242 milhões de reais) de sua produção, na forma de insumos, é destinada para o consumo intermediário dos setores produtivos do estado e 25,75% (ou 1.123 milhões de reais) é destinada, como produto, para o consumo final. Assim, considerando que o crescimento econômico tem um relevante papel no aumento do consumo de energia, verifica-se pelo montante de energia destinado aos diversos setores produtivos a importância relativa do setor Produção de Energia como fornecedor de insumos básicos do estado.

No lado da demanda intermediária, o setor Transportes (com 24,75% ou 1.080 milhões de reais) se destaca como o maior consumidor de energia do estado, seguido pelo setor Agricultura (com 10,49% ou 458 milhões de reais), pelas Indústrias de Alimentos e Bebidas (com 10,36% ou 452 milhões de reais), pelo próprio setor Produção de energia (com 6,63% ou 289 milhões de reais) e pelo setor Indústria de Bens de Produção e Consumo (com 5,32% ou 232 milhões de reais). Em conjunto os cinco setores consomem 57,55% do total de energia produzida no estado, o que evidencia um alto grau de dependência setorial pelo insumo energia.

Tabela 03- Distribuição das Vendas (Produtos) do Setor Produção de Energia do Rio Grande do Sul entre 1998 e 2003.
Em milhões de reais de 2010

SETORES	1998		2003		Variação Setorial		Taxa de crescimento a.a.	Contribuição para a variação percentual
	Valores	Percentual	Valores	Percentual	Valores	Percentual		
01 Agropecuária	458	10,49	2089	11,79	1631	356,03	30,35	12,21
02 Indústrias metalúrgicas, siderúrgica e mineração.	90	2,07	413	2,33	323	357,25	30,40	2,42
03 Indústria de Bens de Produção e Consumo	232	5,32	966	5,45	734	316,38	28,53	5,50
04 Produção de Energia	289	6,63	1330	7,51	1041	359,51	30,50	7,80
05 Celulose, Papel e Gráfica	172	3,94	720	4,06	548	318,74	28,64	4,11
06 Químicos, Farmacêuticos e Veterinários.	197	4,51	815	4,60	618	313,83	28,41	4,63
07 Indústria de Alimentos e Bebidas	452	10,36	1713	9,67	1261	278,64	26,63	9,44
08 Construção Civil	72	1,65	256	1,44	184	255,72	25,38	1,38
09 Comércio e Serviços	126	2,89	578	3,26	452	357,89	30,43	3,38
10 Transportes	1080	24,75	4460	25,17	3380	312,89	28,36	25,31
11 Administração Pública	72	1,66	325	1,83	252	348,92	30,03	1,89
DEMANDA INTERMEDIÁRIA	3242	74,26	13664	77,13	10422	321,51	28,77	78,06
Exportações de bens e serviços internacionais	57	1,32	370	2,09	313	545,32	37,29	2,34
Exportações de bens e serviços interestaduais	210	4,81	1043	5,89	833	396,34	32,04	6,24
Consumo da administração pública	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Consumo das famílias	847	19,40	2591	14,63	1744	205,96	22,37	13,07
Formação bruta de capital fixo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Variação de estoque	9	0,20	48	0,27	39	439,04	33,69	0,29
DEMANDA FINAL	1123	25,74	4052	22,87	2929	260,75	25,66	21,94
VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO	4365	100,00	17717	100,00	13352	305,87	28,02	100,00
Unidade: mil tep	14178		16478		2299	16,22	3,01	

Fonte: elaborado com os resultados da pesquisa do Anexo B e C

No lado da demanda final, destaca-se o componente Consumo das famílias com 19,40% (ou 847 milhões de reais), seguido de longe pelas Exportações Interestaduais com 4,81% (ou 210 milhões de reais). Certamente, pelo peso das famílias, percebe-se que o consumo residencial se constitui num componente importante que pressionará de forma direta e indireta a produção de energia à medida que se incrementa a renda familiar do estado.

Para o ano de 2003, em geral, os fluxos de vendas do setor energético não apresenta mudanças estruturais significativas, já que a ordem de consumo de energia não se modificou. Contudo, verifica-se que os setores da demanda intermediária aumentaram sua participação relativa com relação a 1998, passando a consumir de 74,26% para 77,13% (ou 13.664 milhões de reais) do total de energia produzida no estado. Em virtude disso, a demanda final no período diminuiu sua participação de 25,74% para 22,87% (ou 4052 milhões de reais): neste ajuste o componente Consumo das famílias reduziu sua participação de 19,40% para 14,63% em decorrência, principalmente, do componente Exportação interestadual que aumentou sua participação de 4,81% para 5,89%.

As análises das taxas de crescimento setorial ao ano destacam no período os setores produtivos do estado que mais rapidamente expandiram o consumo de energia. Nesse sentido, destacam-se os setores Produção de Energia (30,50% a.a.), Comércio e Serviços (30,43% a.a.), Indústrias metalúrgicas, siderúrgica e mineração (30,40% a.a.), Agropecuária (30,35% a.a.) e, Administração Pública (30,03% a.a.) que cresceram acima da taxa média estadual do consumo intermediário (28,77% a.a.). Já as taxas dos componentes da demanda final destacam maior crescimento no consumo de energia às Exportações internacionais (37,29% a.a.) e interestaduais (32,04% a.a.) bem como às da Variação de Estoque (33,69% a.a.). Embora o Consumo das famílias tenha crescido a uma taxa de 22,37% a.a. ela foi menos que a média da demanda final (25,66% a.a.).

Com relação à contribuição para a variação setorial destaca-se em primeiro lugar o setor Transportes (25,31%), seguido pelo Consumo das famílias (13,07%) e pelo setor Agropecuário (12,21%) que em conjunto contribuem com 50,59% da variação líquida total do consumo de energia no estado.

O conjunto de informações sobre a estrutura de compras e vendas setoriais do setor Produção de Energia permite assinalar os seguintes fatos: a) o VBP e o Valor Adicionado do setor energético apresenta uma pequena participação no estado; b) o setor energético em seu processo de produção caracteriza-se sobremaneira por utilizar majoritariamente insumos importados (73,40%), bem como por apresentar um nível elevado e crescente de auto abastecimento de insumos; c) mais de dois terços da produção de energia é consumido pelas indústrias do estado, o que caracteriza o setor energético como um grande fornecedor de insumos para a produção; d) o consumo das famílias tem um peso significativo na demanda final de energia, embora se deva salientar a importância do setor Produção de Energia como exportadora, em particular para outros estados do país. Fica evidente, portanto, que embora o setor Produção de Energia tenha uma participação marginal no VBP e PIB do estado, pode-se afirmar, num primeiro momento, com base nos indicadores avaliados, que a importância do setor radica no fornecimento de insumos para as indústrias e no fornecimento de produtos para o consumo final.

4 OS ENCADEAMENTOS SETORIAIS E A PRODUÇÃO DE ENERGIA INDUZIDA PELA DEMANDA FINAL

A análise do processo de interdependência setorial além de permitir caracterizar as estruturas de produção e consumo permite também determinar quais seriam os setores que teriam maior poder de encadeamento dentro da economia para promover o crescimento econômico, ou seja, os setores-chave. A identificação desses setores está associada à idéia de estabelecer prioridades na alocação de recursos e na estratégia de promoções industriais. Isso porque se espera que os recursos alocados em setores-chave, dependendo da política a ser implementada, estimulem um crescimento mais rápido da produção, do emprego e da interdependência econômica do que se fossem alocados em outros setores.

Nesse contexto, considerando estritamente a estrutura interna da economia, questiona-se: dentre os setores da economia gaúcha, qual é o poder de encadeamento que apresenta o setor Produção de Energia?

A seguir são apresentados nos Gráficos 01 e 02 e nas Tabelas 04 e 05 os índices de ligações para trás e para frente dos setores do Rio Grande do Sul, para os anos de 1998 e 2003. Os índices de ligações para trás, indicam quanto um setor demanda dos outros, e os índices de ligações para frente, indicam quanto este setor é demandado pelos outros. Já esses índices de ligações associados aos coeficientes de dispersão baixos mostram que a variação da produção no setor estimula aos outros setores de uma maneira abrangente e uniforme, enquanto que um índice de dispersão alto mostra que o estímulo do setor seria concentrado em poucos setores.

4.1 Índices de Ligações para Trás e seus Coeficientes de Dispersão

Dentre os diversos setores da economia, tanto para o ano de 1998, quanto para 2003 percebe-se, por um lado, que os índices de ligações para trás do setor Produção de Energia são os menores do estado, com 0,83319 e 0,70615 respectivamente, ocupando a última posição (ordem 11^a) e por outro, que os coeficientes de dispersão são os maiores do estado, com 3,13585 e 3,19202, respectivamente, ocupando a primeira posição (ordem 1^a). Esses indicadores em conjunto, por apresentar ligações menores do que um e coeficientes elevados, descartam os encadeamentos para trás do setor Produção de Energia como chave para o crescimento da economia gaúcha.

De fato, os índices demonstram que se trata de um setor com encadeamentos setoriais de compra pouco relevantes dentro da economia gaúcha e seus estímulos, nos diversos setores da economia, pelo aumento da produção de energia são pequenos e concentrados em poucos setores. Nesse sentido, análise da estrutura de compras do setor Produção de Energia apontava para essa evidencia já que, grande parte dos insumos que utiliza em sua produção são importados, o que estimula a outros sistemas econômicos, e apresenta também um nível elevado e crescente de auto abastecimento de insumos domésticos, o que concentra seus estímulos.

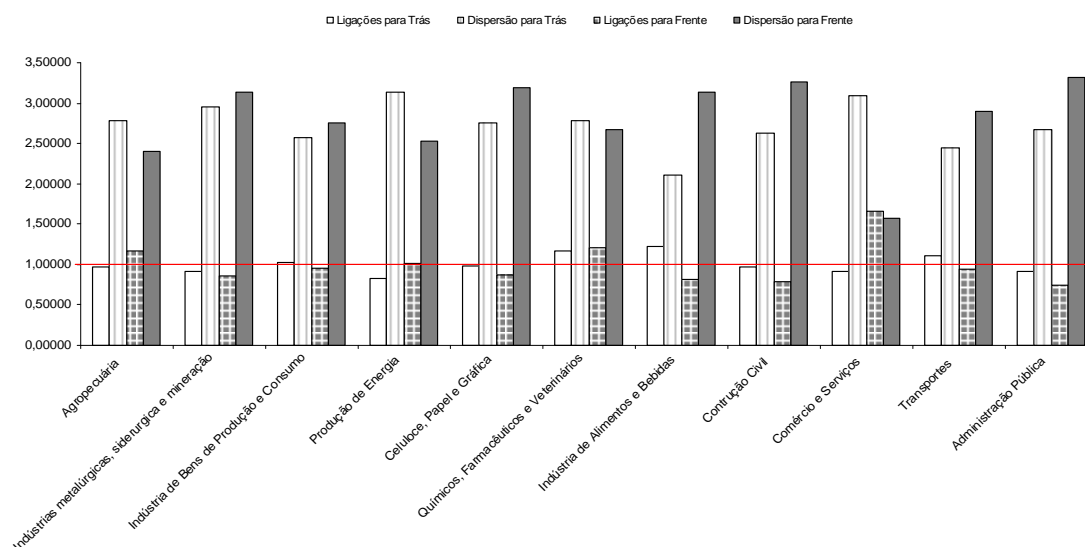


Gráfico 01- Índices de Ligações de Rasmussen-Hirschman e Coeficientes de Dispersão de Bulmer para o ano de 1998

Fonte: resultados da pesquisa, elaborado com base na Tabela 04.

Tabela 04- Índices de Ligações de Rasmussen-Hirschman e Coeficientes de Dispersão de Bulmer para o ano de 1998

MIP RS 1998	SETORES	LIGAÇÕES PARA TRÁS				LIGAÇÕES PARA FRENTE			
		Índice	Ordem	Dispersão	Ordem	Índice	Ordem	Dispersão	Ordem
01	Agropecuária	0,97130	6	2,78540	5	1,16864	3	2,39706	10
02	Indústrias metalúrgicas, siderúrgica e mineração.	0,91132	8	2,94685	3	0,86057	8	3,13547	4
03	Indústria de Bens de Produção e Consumo	1,02319	4	2,57634	9	0,95866	5	2,76024	7
04	Produção de Energia	0,83319	11	3,13585	1	1,01193	4	2,53425	9
05	Celulose, Papel e Gráfica.	0,98992	5	2,76141	6	0,86650	7	3,18479	3
06	Químicos, Farmacêuticos e Veterinários.	1,16174	2	2,78763	4	1,20307	2	2,67676	8
07	Indústria de Alimentos e Bebidas	1,22326	1	2,11392	11	0,81161	9	3,12909	5
08	Construção Civil	0,96353	7	2,62287	8	0,78684	10	3,26535	2
09	Comércio e Serviços	0,91077	9	3,09131	2	1,65355	1	1,56728	11
10	Transportes	1,10463	3	2,45172	10	0,93999	6	2,90162	6
11	Administração Pública	0,90714	10	2,67755	7	0,73863	11	3,31662	1

Fonte: resultados da pesquisa

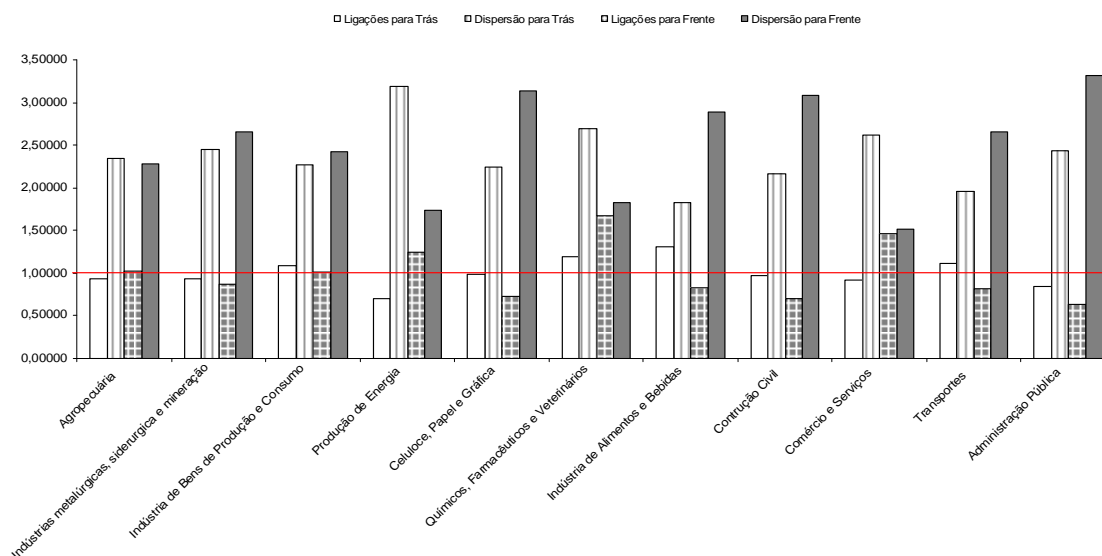


Gráfico 02- Índices de Ligações de Rasmussen-Hirschman e Coeficientes de Dispersão de Bulmer para o ano de 2003

Fonte: resultados da pesquisa, elaborado com base na Tabela 05

Tabela 05: Índices de Ligações de Rasmussen-Hirschman e Coeficientes de Dispersão de Bulmer para o ano de 2003

MIP RS 2003	SETORES	LIGAÇÕES PARA TRÁS				LIGAÇÕES PARA FRENTE			
		Índice	Ordem	Dispersão	Ordem	Índice	Ordem	Dispersão	Ordem
01	Agropecuária	0,93560	7	2,35106	6	1,02184	4	2,28167	8
02	Indústrias metalúrgicas, siderúrgica e mineração.	0,93422	8	2,45449	4	0,87335	6	2,65107	6
03	Indústria de Bens de Produção e Consumo	1,08669	4	2,27317	7	1,01606	5	2,42699	7
04	Produção de Energia	0,70615	11	3,19202	1	1,24947	3	1,73983	10
05	Celulose, Papel e Gráfica.	0,98551	5	2,24746	8	0,72055	9	3,13647	2
06	Químicos, Farmacêuticos e Veterinários.	1,19192	2	2,69756	2	1,67790	1	1,82944	9
07	Indústria de Alimentos e Bebidas	1,31423	1	1,82445	11	0,82551	7	2,88946	4
08	Construção Civil	0,97611	6	2,16360	9	0,70414	10	3,08931	3
09	Comércio e Serviços	0,91457	9	2,61752	3	1,47081	2	1,51568	11
10	Transportes	1,11359	3	1,96280	10	0,81045	8	2,65901	5
11	Administração Pública	0,84140	10	2,44213	5	0,62995	11	3,31662	1

Fonte: resultados da pesquisa

4.2 Índices de Ligações para Frente e seus Coeficientes de Dispersão

Analisando as ligações para frente que indicam quanto um setor é demandado pelos outros setores, verifica-se, para o ano de 1998 e 2003 que o setor Produção de Energia

apresenta índices maiores do que um o que lhe confere a categoria de setor-chave para o crescimento da economia.

Em particular, para o ano de 1998 a importância relativa dos encadeamentos para frente posiciona o setor energético em quarto lugar, com um índice de 1,01193. Para o ano de 2003, o setor continua sendo um dos mais demandados, só que com alteração de sua posição: o setor Agropecuário que estava em terceiro lugar, cedeu espaço para o setor Produção de Energia que apresentou um índice de 1,24947. Esses resultados indicam que o setor vem cada vez mais se constituindo como um dos principais fornecedores de insumos para outros setores, já que seu índice de ligação para frente aumentou em 23,47% no período.

Quando analisados os coeficientes de dispersão dos índices de ligações para frente, verifica-se para o ano de 1998 que, o setor Produção de Energia apresenta um valor baixo de dispersão (2,53425) ocupando o nono lugar (ordem 9^a). Esse coeficiente, demonstra que o setor energético é fortemente demandado pelos outros setores da economia, de maneira abrangente e uniforme. Para o ano de 2003, novamente, o setor Produção de Energia ganhou maior destaque com um coeficiente de 1,73983, passando para o décimo lugar (ordem 10^o). Certamente, os elevados índices de ligações para frente com baixos coeficientes de dispersão lhe conferem ao setor Produção de Energia o status de um setor-chave fornecedor de insumos básicos que estimula de forma abrangente e uniforme a geração de riqueza nos demais setores produtivos da economia gaúcha.

Nesse quadro geral, o conjunto de informações sobre os encadeamentos do setor Produção de Energia permite afirmar que: a) a baixa dependência do setor por insumos estaduais faz com que variações na sua produção estimulam pouco e de forma concentrada os setores da economia, ou seja, suas ligações para trás são fracas; b) a alta dependência por insumos energéticos dos diversos setores produtivos fazem com que a produção de energia seja um setor-chave, com ligações para frente, ou seja, um importante fornecedor de insumos básicos para a indústria e, portanto, para o crescimento econômico da economia gaúcha.

4.3 Produção Induzida pelos Componentes da demanda final no Setor Energia

A análise do processo de interdependência setorial está baseada no fato de que um produto não serve somente para as indústrias, mas também para satisfazer as necessidades da demanda final. Assim, nesta seção questiona-se de que maneira os componentes da demanda final afetam o setor Produção de Energia?

A Tabela 06 resume as quantidades de produção induzida no setor energia por cada componente da demanda final: as colunas mostram quanta produção cada componente da demanda final do estado gera no setor para o ano de 1998 e 2003; as linhas indicam em percentuais quanta produção de energia foi induzida por cada componente da demanda final, ou seja, o grau de influência ou dependência que cada componente da demanda final exerce sobre o setor energia. Já a consistência dos cálculos pode ser verificada, comparando-se a coluna dos totais da produção induzida do setor energia com a coluna da MIP de 1998 e 2003 que contem o VBP do setor energia (Anexo B e C).

Tabela 06- Produção Induzida pelos Componentes da Demanda Final no Setor Produção de Energia do Rio Grande do Sul nos anos de 1998 e 2003. Em milhões de reais de 2010

MIP 1998 e 2003		Componentes da Demanda Final						Total = VBP do Setor Energético
		Exportações internacionais	Exportações interestaduais	Consumo da administração pública	Consumo das famílias	Formação bruta de capital fixo	Variação de estoque	
Produção Induzida 1998	Valores	388	1633	118	2007	151	68	4365
	Percentual	8,88	37,42	2,71	45,97	3,47	1,55	100,00
Produção Induzida 2003	Valores	2209	7096	614	6729	648	420	17717
	Percentual	12,47	40,05	3,47	37,98	3,66	2,37	100,00
Variação Líquida	Valores	1822	5463	496	4722	496	353	13352
	Contribuição	13,64	40,91	3,72	35,37	3,72	2,64	100,00

Fonte: resultados da pesquisa, elaborado com base nos Anexo D e E

Os resultados expressos na Tabela 06 destacam, em termos globais, que a produção do setor energético apresenta, para o ano de 1998, uma dependência de 47,97% (ou 2.007 milhões de reais) pelo Consumo das famílias (36,59%) e de 37,42% (ou 1.633 milhões de reais) pelas Exportações interestaduais, perfazendo em conjunto uma influencia na ordem de 83,39% sobre a produção de energia do estado. Em terceiro lugar aparece as Exportações internacionais, com 8,88% (ou 388 milhões de reais), seguido pela Formação bruta de capital, com 3,47% (ou 151 milhões de reais) e, pela Variação de estoque, com 1,55% (ou 68 milhões de reais). Fica evidente também pelas informações que o perfil exportador da economia gaúcha pressiona significativamente a produção de energia já que do total produzido, 46,30% é consumida pelas exportações destinadas para outros estados e para o mercado internacional.

A dependência do setor energético para o ano de 2003 apresenta mudanças significativas em todos os componentes da demanda final, principalmente nas exportações e no consumo familiar. Isto é, verifica-se em geral que exceto o componente Consumo das famílias, os demais componentes aumentaram sua influencia sobre o setor Produção de Energia.

Em particular, destacam-se a dependência do setor pelas Exportações interestaduais, que aumentaram de 37,42% para 40,04% (ou 7.096 milhões de reais), seguida pelas Exportações internacionais, que aumentaram de 8,88% para 12,47% (ou 2.209 milhões de reais). Em decorrência disso, o componente Consumo das famílias recuou significativamente de 45,97% para 37,98% (ou 6.729 milhões de reais). Certamente isso se explica pela variação líquida do componente Exportação interestadual no período que aumentou em 5.463 milhões de reais, valor esse superior ao dos demais componentes da demanda final.

Sob o particular, à contribuição dos componentes da demanda para a variação líquida da produção induzida destacam, como os mais dinâmicos para o crescimento do setor energético em primeiro lugar as Exportações interestaduais, com uma participação relativa de 40,91%, seguido pelo Consumo das famílias, com 35,37%, e pelas Exportações internacionais, com 13,54%.

Nesse contexto, pode-se afirmar que o setor Produção de Energia se insere na economia do estado abastecendo o mercado doméstico, nacional e internacional, ou seja, o setor evidencia uma integração espacial abrangente com o estado, com outros estados do país e, em menor escala com outros países.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo com base na construção do setor de Produção de Energia no modelo insumo-produto do Rio Grande do Sul para os anos de 1998 e 2003, teve como objetivo caracterizar os fluxos insumo-produto por origem e destino do setor energético, bem como, avaliar a relevância de seus encadeamentos setoriais e dependência produtiva com os componentes da demanda final.

A estrutura de compras de insumos mostrou que o setor em seu processo de produção utiliza pouco menos de oitenta por cento de insumos importados e apresenta um nível elevado de auto abastecimento de insumos domésticos. Já a estrutura de vendas evidenciou, por um lado, que mais de dois terços da produção de energia é consumido pelas indústrias do estado e por outro, que o consumo das famílias e as exportações, em particular para outros estados, têm um peso significativo na demanda final de energia.

Os índices de ligações para trás com seus respectivos coeficientes de dispersão demonstram que se trata de um setor com encadeamentos de compra pouco relevantes dentro da economia gaúcha e seus estímulos, nos diversos setores da economia, pelo aumento da produção de energia são pequenos e concentrados em poucos setores, ou seja, suas ligações para trás são fracas.

Já os elevados índices de ligações para frente com baixos coeficientes de dispersão conferem ao setor Produção de Energia o status de um setor-chave fornecedor de insumos básicos cuja produção estimula de forma abrangente e uniforme o crescimento nos demais setores produtivos da economia gaúcha.

As relações entre a produção de energia e os componentes da demanda final, evidenciaram elevada dependência do setor pelo Consumo das famílias e pelas Exportações interestaduais o que sugere que ocorreria maior produção de energia pelo aumento da renda das famílias e pelo crescimento econômico gaúcho com características históricas de ser um exportador tradicional.

Cabe salientar finalmente que os resultados obtidos são de alta relevância para o planejamento do estado, uma vez que ao caracterizar a abrangência das relações do setor Produção de Energia com os diferentes setores produtivos, fornece subsídios para entender melhor, não somente os impactos econômicos do consumo de energia, mas também, nas futuras pesquisas, sobre o meio ambiente.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BERS - BALANÇO ENERGÉTICO DO RIO GRANDE DO SUL DE 2010: ano base 2009. Gilberto José Capeletto e Gustavo Humberto Zanchi de Moura. POA, Grupo CEEE/Secretaria de infra-estrutura e logística do Rio Grande do Sul, 2010. 240p.

BULMER, V. Input-output analysis in developing countries. New York: John Wiley. 1982.

CEEE - COMPANHIA ESTADUAL DE ENERGIA ELÉTRICA –2010. Disponível em: <<http://www.cee.com.br>>. Acesso em: 12 ago. 2011

CHENERY, H. Regional analysis. In: CHENERY, H & CAO-PINA. **The structure and growth of Italian economy.** Rome: U.S. Mutual Security Agency, 1953.

FEE - MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO DO RIO GRANDE DO SUL DE 1998. Adalberto Alves Maia Neto (Coordenador). Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser - FEE, 2002.

FEE - MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO DO RIO GRANDE DO SUL DE 2003. Alexandre Alves Porsse (Coordenador). Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 2007.

HANSEN, W. & TIEBOUT, C. An intersectoral flow analysis of the California economy. **The Review of Economics and Statistics**, n.45, p. 409-418, 1963.

HIRSCHMAN, A. **The strategy of economic development.** New Haven: Yale University Press, 1958.

INTERNATIONAL ENERGY OUTLOOK 2009. Disponível em: <<http://www.eia.doe.gov>>. Acesso em: 11 jun. 2011.

MONTOYA, M. A. & GUILHOTO, J. J. M. The interregional and intersectoral structure of Mercosur. An application, of input-output analysis. **Australasian Journal of Regional Studies**, 4(1):93-112, 1998.

MONTOYA, M. A. **Matriz insumo-produto internacional do Mercosul em 1990: a desigualdade regional e o impacto intersectorial do comércio inter-regional.** Piracicaba, Esalq/USP, 1998 (Tese de Doutorado).

MONTOYA, M. A. **Análise insumo-produto internacional no Mercosul: desenvolvimento econômico e interdependência estrutural.** Passo Fundo: EDIUPF, 1999.

MONTOYA, M. A. A inserção insumo-produto da economia brasileira no mercosul: uma abordagem pelo valor adicionado. **Revista Brasileira de Economia.** V. 55, n. 2, abr/jun, 2001.

MONTOYA, M. A.; PASQUAL, C. A.; BOGONI N. M. A inserção do setor produção de energia na economia do Rio Grande do Sul: uma abordagem insumo-produto. **Texto Para Discussão.** Cepeac-Feac. N. 5, UPF. 2011.

MOSES, L. The stability of interregional trading patterns and input-output analysis. **The American Economic Review**, n. 45, p. 803-832, 1955.

POLENSKE, K. An empirical test of interregional input-output models: estimation of 1963 Japanese production. **American Economic Review**, p.76-82, maio 1970.

RASMUSSEN, P. N. **Studies in inter-sectorial relations.** Amsterdam: North-Holland, 1956.

ANEXO A – Agregação e Compatibilização Setorial das MIP e a Matriz Energética do Rio Grande do Sul

AGREGAÇÃO SETORIAL DA PESQUISA		COMPATIBILIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DO RIO GRANDE DO SUL					
CODIGO	SETORES	CODIGO	SETORES MIP 2003	CODIGO	SETORES MIP 1998	CODIGO	SETORES MATRIZ ENERGETICA
1	Agropecuária	1	Agricultura, Silvicultura, Exploração Vegetal	1	Agropecuária	11.2.5	Agropecuários
2	Indústrias metalúrgicas, siderúrgicas e mineração.	3	Extração Mineral	2	Indústrias metalúrgicas	11.2.7.4	Mineração e Pelotização
		4	Extração de Petróleo e Gás			11.2.7.5	Não- Ferrosos e Outros Metálicos
		5	Minerais Não-metálicos			11.2.7.2	Ferro-gusa e Aço
		7	Metalurgia de Metais Não-ferrosos			11.2.7.3	Ferroligas
		8	Outros Produtos Metalúrgicos				
		6	Siderurgia				
3	Indústria de Bens de Produção e Consumo	9	Máquinas e Tratores	3	Máquinas e tratores	11.2.7.11	Outros
		10	Material Elétrico	4	Material elétrico e eletrônico	11.2.8	Consumo não identificado
		11	Equipamentos Eletrônicos	5	Material de transporte	12	Ajustes
		12	Automóveis, Caminhões e Ônibus	6	Madeira e mobiliário	11.2.7.8	Têxtil
		13	Outros Veículos e Peças	10	Calçados, couros e peles		
		14	Madeira e Mobiliário	17	Demais indústrias		
		16	Indústria da Borracha	18	Serviços industriais de utilidade pública		
		21	Artigos de Plástico				
		22	Indústria Têxtil				
		23	Artigos do Vestuário				
		24	Fabricação de Calçados				
		33	Indústrias Diversas				
		34	Serviços Industriais de Utilidade Pública				
4	Produção de Energia	18	Produção de Energia	9	Produção de Energia	11.2.1	Energético
			Refino do Petróleo		Indústria Petroquímica		
5	Celulose, Papel e Gráfica.	15	Papel e Gráfica	7	Papel e gráfica	11.2.7.9	Papel e Celulose
6	Químicos, Farmacêuticos e Veterinários.	17	Elementos Químicos	8	Indústria química	11.2.7.6	Química
		19	Químicos Diversos				
		20	Farmacêutica e de Perfumaria				
7	Indústria de Alimentos e Bebidas	25	Indústria do Café	11	Beneficiamento de produtos vegetais	11.2.7.7	Alimentos e Bebidas
		26	Beneficiamento de Produtos vegetais	12	Indústria do fumo		
		27	Indústria do Fumo	13	Abate de animais		
		28	Abate de Animais	14	Indústria de laticínios		
		29	Indústria de Laticínios	15	Fabricação de óleos vegetais		
		30	Indústria de Açúcar	16	Demais indústrias alimentares		
		31	Fabricação de Óleos Vegetais				
		32	Outros Produtos Alimentares				
8	Construção Civil	35	Construção Civil	19	Construção civil	11.2.7.1	Cimento
						11.2.7.10	Cerâmica
9	Comércio e Serviços	36	Comércio	20	Comércio	11.2.2	Residencial
		38	Comunicações	22	Comunicações	11.2.3	Comercial
		39	Instituições Financeiras	23	Instituições financeiras		
		40	Serviços Prestados às Famílias	24	Serviços prestados às famílias e empresas		
		41	Serviços Prestados às Empresas	25	Aluguel de imóveis		
		42	Aluguel de Imóveis				
10	Transportes	37	Transporte	21	Transportes	11.2.6.1	Rodoviário
						11.2.6.2	Ferroviário
						11.2.6.3	Aéreo
						11.2.6.4	Hidroviário
11	Administração Pública	43	Administração Pública	26	Administração pública	11.2.4	Público
		44	Serviços Privados Não-mercantis	27	Serviços privados não-mercantis		

Fonte: Dados da pesquisa

ANEXO B - Matriz insumo-produto do RS com setor produção de energia para 1998 (em milhões de reais de 2010).

Setores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Demanda Intermediária	XI	XE	G	C	I	E	Demanda Final	Valor Bruto da Produção
01 Agropecuária	2421	0	627	34	0	0	8871	0	319	0	59	12332	892	4752	0	4026	44	1260	10973	23305
02 Indústrias Metalúrgicas, Siderúrgica e Mineração.	0	526	708	5	0	0	0	540	0	0	0	1778	493	3081	0	66	0	51	3692	5471
03 Indústria de Bens de Produção e Consumo	51	75	3832	19	38	281	124	899	665	126	547	6657	7739	23494	0	5794	248	153	37428	44085
04 Produção de Energia	458	90	232	289	172	197	452	72	126	1080	72	3242	57	210	0	847	0	9	1123	4365
05 Celulose, Papel e Gráfica	4	10	270	4	430	30	102	9	451	0	125	1435	245	1380	0	694	0	-10	2308	3744
06 Químicos, Farmacêuticos e Veterinários.	1065	0	1827	20	22	2877	0	114	606	541	51	7124	653	2540	0	1155	0	11	4359	11483
07 Indústrias de Alimentos e Bebidas	187	0	964	7	0	0	942	0	377	33	30	2540	4420	12803	0	5839	0	246	23308	25848
08 Construção Civil	0	0	0	4	0	0	0	883	473	0	0	1360	0	95	0	0	17255	0	17351	18710
09 Comércio e Serviços	1103	297	3571	70	316	756	1929	1660	9985	1483	4156	25327	1047	6104	0	42995	728	398	51273	76599
10 Transportes	148	29	322	10	18	313	358	210	841	1358	79	3687	326	3654	0	4478	158	124	8740	12427
11 Administração Pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27487	826	0	0	28313	28313
Subtotal Insumos Intermediários	5436	1028	12353	463	996	4455	12779	4387	13843	4621	5121	65481	15873	58113	27487	66721	18433	2242	188869	254350
Importação interestadual	1525	1099	5904	2391	377	1059	2546	4327	4258	1666	493	25643								
Importação internacional	850	177	1464	609	75	592	444	697	929	605	92	6534								
Imposto indireto líquido	104	31	651	204	21	93	195	82	423	129	257	2189								
Impostos líquidos sobre a atividade	171	545	5194	617	245	1598	3334	62	948	142	0	12857								
Valor Adicionado preços básicos	15390	3135	23713	698	2275	5285	9884	9218	57146	5407	22350	154503								
Valor Adicionado preços mercado	15665	3711	29558	1519	2542	6976	13413	9362	58517	5678	22607	169549								
Valor Bruto da Produção	23305	5471	44085	4365	3744	11483	25848	18710	76599	12427	28313	254350								

Fonte: MONTOYA, PASQUAL E BOGONI (2011).

ANEXO C - Matriz insumo-produto do RS com setor produção de energia para 2003 (em milhões de reais de 2010).

Setores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Demanda Intermediária	XI	XE	G	C	I	E	Demanda Final	Valor Bruto da Produção
01 Agropecuária	2.252	70	794	60	23	50	19.783	-	405	0	166	23.604	3.679	6.246	-	2.195	173	3.421	15.715	39.318
02 Indústrias Metalúrgicas, Siderúrgica e Mineração.	58	1.374	3.388	18	10	417	357	1.225	197	11	33	7.089	576	4.227	-	701	46	21	5.571	12.660
03 Indústria de Bens de Produção e Consumo	295	455	13.294	52	108	893	776	675	2.598	455	626	20.227	10.752	30.121	-	9.370	7.429	410	58.082	78.309
04 Produção de Energia	2.089	413	966	1.330	720	815	1.713	256	578	4.460	325	13.664	370	1.043	-	2.591	-	48	4.052	17.717
05 Celulose, Papel e Gráfica	6	61	446	6	345	159	291	6	634	14	218	2.185	283	1.435	-	462	5	(13)	2.173	4.358
06 Químicos, Farmacêuticos e Veterinários.	3.244	572	5.266	94	189	17.861	1.288	405	5.859	2.027	159	36.964	3.241	9.751	-	1.147	25	(1)	14.162	51.126
07 Indústrias de Alimentos e Bebidas	1.552	11	1.006	29	4	336	6.305	6	1.845	40	261	11.396	8.775	21.502	-	11.814	21	905	43.018	54.414
08 Construção Civil	1	18	146	8	6	57	45	478	2.369	30	171	3.329	-	14	-	-	7.814	-	7.829	11.158
09 Comércio e Serviços	1.808	809	8.007	106	303	3.513	5.403	761	13.862	783	6.041	41.395	2.417	6.867	-	55.830	1.059	289	66.462	107.857
10 Transportes	442	182	1.101	18	36	1.432	1.118	129	1.690	671	309	7.129	476	4.854	-	3.162	85	70	8.646	15.775
11 Administração Pública	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.949	4.311	-	-	37.260	37.260
Subtotal Insumos Intermediários	11.749	3.965	34.415	1.722	1.743	25.532	37.079	3.942	30.036	8.492	8.309	166.982	30.570	86.061	32.949	91.582	16.658	5.150	262.970	429.953
Importação interestadual	1.805	3.553	15.275	8.822	879	7.799	5.211	1.748	5.719	1.126	1.444	53.380								
Importação internacional	342	514	2.474	2.434	118	6.791	641	184	882	164	185	14.730								
Imposto indireto líquido	302	232	1.613	1.528	87	1.663	741	264	2.104	474	235	9.243								
Impostos líquidos sobre a atividade	166	306	3.093	247	89	740	2.579	25	886	90	-	8.222								
Valor Adicionado preços básicos	25.753	4.562	23.906	3.211	1.570	10.607	10.118	4.964	69.207	5.609	26.111	185.618								
Valor Adicionado preços mercado	26.221	5.101	28.612	4.986	1.747	13.009	13.438	5.253	72.197	6.173	26.347	203.082								
Valor Bruto da Produção	39.318	12.660	78.309	17.717	4.358	51.126	54.414	11.158	107.857	15.775	37.260	429.953								

Fonte: Resultados da pesquisa

ANEXO D – Anexo: Produção Induzida pelos Componentes da Demanda Final para o ano de 1998 em (milhões de reais de 2010).

MIP RS 1998	SETORES	Componentes da demanda final						Total
		Exportação internacional	Exportação interestadual	Consumo do governo	Consumo das famílias	Formação bruta de capital fixo	Variação de estoque	
01	Agropecuária	2997	11178	125	7386	102	1518	23305
02	Indústrias Metalúrgicas, Siderúrgica e Mineração.	699	3883	12	213	602	60	5471
03	Indústria de Bens de Produção e Consumo	8603	26267	638	7114	1277	186	44085
04	Produção de Energia	388	1633	118	2007	151	68	4365
05	Celulose, Papel e Gráfica.	385	1919	174	1229	40	-4	3744
06	Químicos, Farmacêuticos e Veterinários.	1602	5976	171	3315	284	134	11483
07	Indústria de Alimentos e Bebidas	4824	14058	71	6572	46	276	25848
08	Construção Civil	19	185	31	342	18129	4	18710
09	Comércio e Serviços	2880	12897	4770	52487	2945	620	76599
10	Transportes	625	4998	159	6009	468	168	12427
11	Administração Pública	0	0	27487	826	0	0	28313
Total		23021	82995	33758	87502	24045	3029	254350

Fonte: Resultados da pesquisa

ANEXO E – Anexo: Produção Induzida pelos Componentes da Demanda Final para o ano de 2003 em (milhões de reais de 2010).

MIP RS 2003	SETORES	Componentes da demanda final						Total
		Exportação internacional	Exportação interestadual	Consumo do governo	Consumo das famílias	Formação bruta de capital fixo	Variação de estoque	
01	Agropecuária	8235	17362	362	8816	423	4120	39318
02	Indústrias Metalúrgicas, Siderúrgica e Mineração.	1533	7219	146	2106	1575	81	12660
03	Indústria de Bens de Produção e Consumo	13755	38720	942	14494	9792	606	78309
04	Produção de Energia	2209	7096	614	6729	648	420	17717
05	Celulose, Papel e Gráfica.	541	2215	264	1221	110	7	4358
06	Químicos, Farmacêuticos e Veterinários.	8877	26033	1056	12336	2075	748	51126
07	Indústria de Alimentos e Bebidas	10704	26276	427	15490	275	1240	54414
08	Construção Civil	214	627	312	1714	8267	23	11158
09	Comércio e Serviços	7011	19623	6478	70518	3385	843	107857
10	Transportes	1433	7632	458	5574	485	194	15775
11	Administração Pública	0	0	32949	4311	0	0	37260
Total		54515	152802	44009	143309	27036	8282	429953

Fonte: Resultados da pesquisa