

**RELAÇÕES ECONÔMICAS DO CEARÁ E A IMPORTÂNCIA
DA ÁGUA E DA ENERGIA ELÉTRICA NO
DESENVOLVIMENTO DO ESTADO**

PATRICIA VERÔNICA PINHEIROS SALES LIMA

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. **Joaquim José Martins Guilhoto**

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Ciências, Área de Concentração: Economia Aplicada.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Maio - 2002

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Lima, Patrícia Verônica Pinheiro Sales

Relações econômicas do Ceará e a importância da água e da energia elétrica no desenvolvimento do Estado / Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima.
- Piracicaba, 2002.
250 p.

Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.
Bibliografia.

1. Ceará 2. Desenvolvimento econômico 3. Energia elétrica 4. Recursos hídricos 5. Relações econômicas I. Título

CDD 333.7932

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

*Dedico
a Francisco e Maria Beatriz
aos meus pais Moacir e Lourdes e
aos meus irmãos Kátia, Jusverre e Karine
com todo o meu amor.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, a quem tudo é possível.

Aos professores Francisco Crocomo, Míriam Bacchi, Maria Cristina Ortiz e Ricardo Shirora, pelas contribuições dadas ao longo deste trabalho.

Aos professores do curso de Economia Aplicada da ESALQ-USP que, direta e indiretamente contribuíram para o enriquecimento de meus conhecimentos.

Aos colegas do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará e ao centro de ciências Agrárias pelo apoio necessário à realização desta Tese.

À CAPES, pelo auxílio financeiro.

À Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará – COGERH e à Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, pelo fornecimento de informações valiosas relativas ao consumo de água no Estado do Ceará.

Aos amigos Beatriz, Carla, Carlos e Izabel, Casimiro, Cleise e Emerson, Jaênes e Cândida, Márcia, Ricarda e Sílvia pela amizade firmada nestes últimos anos e a todos os outros com quem pude desfrutar momentos agradáveis.

À Cristina, Elaine, D. Lourdes e Sr. Osório pelo carinho com que sempre me receberam em minhas idas e vindas à Piracicaba.

A todos os funcionários da ESALQ, pela atenção e prazer com que atendem a todos os estudantes de pós-graduação.

Quero aqui fazer um agradecimento especial ao professor Guilhoto, pelo respeito profissional e atenção demonstrados durante todo o período em que me orientou, pelo apoio constante, amizade e tranqüilidade diante das dificuldades surgidas nas diferentes etapas desta Tese, enfim, pela oportunidade de convívio que me proporcionou não só um enriquecimento intelectual mas, também, moral, os quais vou levar comigo para sempre.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xiv
LISTA DE QUADROS.....	xvi
RESUMO.....	xvii
SUMMARY.....	xix
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 O problema e sua importância.....	1
1.2 Hipótese.....	7
1.3 Objetivos.....	7
1.4 Organização do trabalho.....	8
2 A ECONOMIA, O GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS E O SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA NO CEARÁ.....	9
2.1 Panorama econômico e social do Ceará.....	11
2.2 Os recursos hídricos no Estado do Ceará.....	18
2.2.1 Disponibilidade hídrica.....	19
2.2.2 Os usos da água no Ceará.....	23
2.2.3 Conflitos gerados pelo uso da água.....	28
2.2.4 Experiência do Ceará no gerenciamento dos recursos hídricos.....	31
2.3 O setor de energia elétrica no Ceará.....	38
2.3.1 Energia e economia.....	39
2.3.2 Geração, transmissão e distribuição de água no Ceará.....	42

2.3.3	Consumo de energia elétrica no Ceará.....	54
3	ANÁLISE DE INSUMO-PRODUTO.....	60
3.1	Histórico.....	60
3.2	Teoria básica do modelo de insumo-produto.....	62
3.3	Quadro de insumo-produto.....	68
3.4	Modelos de insumo-produto regionais.....	74
3.5	Modelos de insumo-produto com mais de uma região.....	78
3.5.1	Modelos de insumo-produto inter-regionais.....	78
3.6	Modelos de insumo-produto e meio ambiente.....	81
3.6.1	Modelo de Cumberland.....	82
3.6.2	Modelo de Daly.....	83
3.6.3	Modelo de Isard.....	86
3.6.4	Modelo de Vitor.....	87
4	USO DE MODELOS DE INSUMO-PRODUTO NO GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HIDRICOS.....	90
4.1	Modelos de insumo-produto e a estimação da demanda por água.....	92
4.1.1	Modelo de insumo-produto (produto x setor).....	94
4.1.2	Estrutura do modelo econômico-ecológico.....	96
4.2	Modelo insumo-produto e poluição da água.....	98
4.2.1	Matriz regionalizada das relações interindustriais.....	99
4.2.2	Matriz dos coeficientes de poluição.....	102
4.2.3	Tabelas de impacto.....	104
4.3	Modelo de insumo-produto e estimação do valor da água.....	105
4.3.1	Aproximação do valor adicionado.....	106
5	METODOLOGIA.....	110
5.1	Matriz de insumo-produto para o Ceará – 1992.....	110
5.1.1	Técnica do quociente locacional simples.....	111
5.1.2	Construção da matriz de insumo-produto para o Ceará.....	112

5.2	Construção da matriz inter-regional.....	115
5.2.1	Construção da matriz de consumo intermediário.....	117
5.2.2	Estimação da demanda final	119
5.2.3	Atualização das matrizes para o ano de 1999.....	119
5.3	Métodos de análise das relações intersetoriais no modelo inter-regional.....	122
5.3.1	Índices de ligação Hirschman-Rasmussen.....	123
5.3.2	Matriz intensidade.....	124
5.3.3	Campo de influência.....	125
5.3.4	Índices puros de ligações (enfoque GHS).....	126
5.3.5	Multiplicadores.....	129
5.4	Incorporação da água e energia elétrica à matriz de insumo-produto do Ceará.....	131
5.4.1	Modelo utilizado.....	131
5.4.2	Construção dos vetores de água e energia elétrica.....	136
5.4.2.1	Consumo de água.....	136
5.4.2.2	Consumo de energia elétrica.....	139
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	140
6.1	Índices de ligação Hirschman-Rasmussen.....	141
6.2	Matriz intensidade.....	152
6.3	Campo de influência.....	156
6.4	Índices puros de ligações.....	158
6.5	Influência das demandas finais sobre a produção no sistema inter-regional.....	170
6.6	Impactos provocados na produção, renda, emprego e importações decorrentes de variações na demanda final.....	180
7	ALOCAÇÃO DA ÁGUA E DA ENERGIA ELÉTRICA ENTRE OS SETORES ECONÔMICOS DO ESTADO DO CEARÁ.....	198
7.1	Coeficientes de consumo de água e energia elétrica nos diferentes setores da economia do Ceará.....	199

7.2	Impactos sobre o consumo de água decorrentes de uma variação na demanda final.....	201
7.3	Impactos sobre o consumo de energia elétrica decorrentes de uma variação na demanda final.....	206
8	CONCLUSÕES.....	213
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	218
	ANEXOS.....	227

LISTA DE TABELAS

		Página
1	Taxa geométrica de crescimento do PIB para o Estado Ceará.....	5
2	Participação dos setores econômicos no PIB do Ceará – 1995-2000.....	5
3	Taxa de crescimento do PIB real, segundo os setores econômicos, Brasil, Nordeste e Ceará – 1999 (1).....	12
4	Exportações do Ceará em 1999 – Valores em milhões US\$ FOB.....	15
5	Importações cearenses em 1999 – Participação percentual.....	16
6	Principais Indicadores Sociais – Brasil, Nordeste e Ceará – 1999.....	17
7	Principais açudes do Ceará por capacidade de volume de água armazenada.....	21
8	Quantidade de obras hídricas no Ceará por tipo.....	22
9	Taxa de Urbanização e situação de domicílios no Ceará - Anos, 1980, 1991, 1996 e 2000.....	24
10	Municípios com maiores taxas de crescimento populacional no período 1996-2000.....	25
11	Principais rebanhos cearenses em número de cabeças e seu respectivo consumo de água – 1999.....	26
12	Áreas irrigadas nos agropolos do Ceará – 2000.....	27

13	Taxas de crescimento anuais do PIB real segundo os setores econômicos–1980/1999.....	40
14	Taxa de crescimento do consumo de energia elétrica industrial, comercial e residencial no Ceará – 1992/2000 (%)......	42
15	Usinas de geração de energia elétrica no Estado e algumas de suas características – 2001.....	49
16	Infra-estrutura energética – Ceará – 1998-1999.....	53
17	Consumo e consumidores de energia elétrica segundo as classes de consumo – Ceará – 2000.....	54
18	Taxa de crescimento no consumo de energia elétrica nos Estados do Nordeste no período 1992/2000.....	55
19	Comportamento dos consumidores de energia elétrica no Ceará.....	56
20	Perfil de consumo dos principais consumidores industriais de energia elétrica no Ceará – 1998-1999.....	58
21	Índices de ligação Hirschman-Rasmussen para trás e para frente para as regiões Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil 1999 – índices independentes.....	144
22	Índices de ligação Hirschman-Rasmussen para o sistema inter-regional Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil – 1999.....	149
23	Índices puros totais nas regiões do sistema inter-regional – Índices independentes e normalizados.....	160
24	Índices puros de ligação para trás e para frente no sistema inter-regional – Índices normalizados.....	162
25	Índices puros totais no sistema inter-regional - Normalizados.....	164
26	Índices puros de ligação regionais (R\$ 1000,00 correntes de 1999)	167

27	Setores-chaves consolidados no sistema inter-regional – Critério menos restrito dos índices de Hirschman-Rasmussen e critério do índice puro total de ligação.....	169
28	Produção total induzida pela demanda final no sistema inter-regional (R\$ 1000,00 correntes de 1999).....	171
29	Participação da produção induzida das regiões Ceará, Resto do Nordeste e Resto do Brasil na produção induzida total do sistema,1999 (R\$1000,00 correntes de 1999).....	172
30	Importância de cada região na indução da produção no sistema inter-regional.....	173
31	Produção setorial induzida pela demanda final do sistema inter-regional (R\$1000,00 correntes de 1999).....	175
32	Multiplicadores de produção para o Ceará (R\$1000,00/ unidade monetária de demanda final).....	182
33	Multiplicadores de produção para o resto do Nordeste (R\$1000,00/ unidade monetária de demanda final).....	183
34	Multiplicadores de produção para o Resto do Brasil (R\$1000,00/ unidade monetária de demanda final).....	184
35	Geração de renda direta e indireta decorrente de um choque de R\$1 milhão na demanda final no sistema inter-regional – 1999.....	187
36	Geração de emprego direto, indireto, induzido e total decorrente de um choque de R\$1 milhão na demanda final no sistema inter-regional – 1999.....	190
37	Geração de emprego total decorrente de um choque de R\$1 milhão na demanda final e produção setorial no sistema inter-regional – 1999.....	193
38	Participação das importações no volume total de produção no sistema inter-regional em 1999 - %.....	195

39	Geração de importações diretas, indiretas, induzidas e totais decorrentes de um choque de R\$1 milhão na demanda final no sistema inter-regional – 1999.....	197
40	Coefficientes de consumo de água e energia elétrica dos setores econômicos do Estado do Ceará – 1999.....	200
41	Impactos de um aumento de R\$ 1 milhão na demanda final sobre o consumo de água dos setores econômicos do Estado do Ceará - 1999. (hm ³).....	203
42	Ordenação decrescentes dos setores conforme sua capacidade de geração de renda, emprego e consumo de água diante de um aumento de R\$ 1 milhão na demanda final de todos os setores da economia.....	205
43	Repercussões econômicas decorrentes de uma restrição no consumo de energia elétrica no Ceará – Tendências.....	208
44	Impactos de um aumento de R\$ 1 milhão na demanda final sobre o consumo de energia elétrica dos setores econômicos do Estado do Ceará - 1999. (MWh).....	209
45	Ordenação decrescente dos setores conforme sua capacidade de geração de renda, emprego e consumo de energia elétrica, diante de um impacto de R\$ 1 milhão na demanda final de todos os setores da economia.....	211

LISTA DE FIGURAS

		Página
1	Indústrias de transformação ativas, por gênero, no Ceará –1999.....	13
2	Empresas de serviços, por atividade econômica – Ceará 1999.....	14
3	Bacias hidrográficas do Estado do Ceará.....	20
4	Evolução da participação das fontes energéticas no consumo total de energia no Brasil–1984 a 1999.....	38
5	Taxas de crescimento do PIB e consumo de energia no Ceará – 1992/2000.....	41
6	Estrutura organizacional do setor elétrico brasileiro.....	43
7	Participação das usinas na geração de energia elétrica no Brasil – 2001.....	46
8	Capacidade de geração de energia elétrica no Brasil por Unidade da Federação em 2001 - (%)......	47
9	Participação das usinas na geração de energia elétrica no Ceará – 2001.....	50
10	Integração eletroenergética brasileira.....	51
11	Consumo de energia elétrica no Ceará por classes de consumo – 1992-2000.....	57
12	Comportamento de consumo de energia elétrica dos principais consumidores industriais do Ceará – 1985-2000.....	58
13	Modelo econômico ecológico	93
14	Ligações para trás e para frente de Hirschman-Rasmussen para o Ceará no sistema inter-regional.....	146

15	Ligações para trás e para frente de Hirschman-Rasmussen para o Resto do Nordeste no sistema inter-regional.....	146
16	Ligações para trás e para frente de Hirschman-Rasmussen para o Resto do Brasil no sistema inter-regional.....	147
17	Padrões médios de comportamento dos índices de ligação de Hirschman-Rasmussen para o sistema inter-regional.....	150
18	Matriz de intensidade do resto do Brasil.....	153
19	Matriz de intensidade do resto do Nordeste usando a hierarquia do resto do Brasil.....	154
20	Matriz de intensidade do Ceará usando a hierarquia do resto do Brasil.....	155
21	Coefficientes setoriais com maior campo de influência no sistema inter-regional: Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil.....	156
22	Índice puro total das regiões Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil no sistema inter-regional– Normalizado.....	164
23	Participações das produções setoriais na produção total induzida pela própria demanda e das demandas finais das outras regiões – Região Ceará.....	176
24	Participações das produções setoriais na produção total induzida pela própria demanda e das demandas finais das outras regiões – Região Resto do Nordeste.....	178
25	Participações das produções setoriais na produção total induzida pela própria demanda e das demandas finais das outras regiões – Região Resto do Brasil.....	179

LISTA DE QUADROS

		Página
1	Quadro de insumo-produto simplificado conforme Leontief.....	69
2	Tabela insumo-produto simplificada de Daly.....	83
3	Tabela insumo-produto proposta por Daly.....	85
4	Estrutura do modelo insumo-produto proposto por Isard.....	87
5	Estrutura do modelo de Vitor.....	88
6	Trabalhos envolvendo modelos insumo-produto e o recurso natural água.....	91
7	Consumo intermediário.....	116
8	Demanda Final.....	117
9	Modelo insumo-produto após a incorporação dos insumos água e energia elétrica.....	132
10	Consumo de água para diferentes culturas em um ano.....	138

RELAÇÕES ECONÔMICAS DO CEARÁ E A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA E DA ENERGIA ELÉTRICA NO DESENVOLVIMENTO DO ESTADO

Autora: PATRICIA VERÔNICA PINHEIROS SALES LIMA

Orientador: Prof. JOAQUIM JOSÉ MARTINS GUILHOTO

RESUMO

Este estudo tem como objetivos principais a identificação das relações econômicas entre os setores localizados nas regiões Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil e a análise da estrutura de consumo de água e energia elétrica no estado do Ceará no ano de 1999. Para alcançar o primeiro objetivo foi construído um modelo inter-regional de insumo produto, o qual foi submetido às técnicas de insumo-produto, que permitem identificar a interação entre as regiões, os setores-chave de cada uma das regiões e o impacto de variações na demanda sobre o nível de renda, emprego e importação. A análise do padrão e consumo de água e energia elétrica no Ceará foi feita a partir da construção de um modelo ecológico de insumo-produto que identifica os setores mais propensos a aumentar o consumo destes recursos diante de variações na demanda final. As conclusões verificadas a partir dos resultados mostram as interações entre as regiões estudadas e as diferenças nas estruturas produtivas de cada uma delas, principalmente do resto do Brasil em relação às demais regiões, indicando a necessidade de políticas de desenvolvimento específicas para cada região. Quanto ao perfil de consumo de água e energia elétrica no Ceará, uma comparação entre os impactos provocados pelos investimentos feitos no Ceará sobre a renda, emprego, consumo de

água e energia elétrica mostrou a necessidade da associação do gerenciamento destes recursos às políticas econômicas adotadas pelo governo para assegurar que todos os setores tenham acesso aos mesmos, garantindo desta forma a continuidade do desenvolvimento econômico do Estado.

**ECONOMIC RELATIONS OF THE STATE OF CEARA AND THE
IMPORTANCE OF WATER AND ELETRIC ENERGY IN STATE'S
DEVELOPMENT**

Author: PATRICIA VERÔNICA PINHEIRO SALES LIMA

Adviser: Prof. JOAQUIM JOSÉ MARTINS GUILHOTO

SUMMARY

This study aimed to distinguish the economic relations among sectors located in regions of Ceará, the rest of Northeast and the rest of Brazil, and to analyze of the electrical energy and water consumption structure in the Ceará state in 1999. In order to reach the first aim, it was established an inter-regional model of input-output, which was submitted to input-output techniques, which enable us to distinguish the interaction among the regions, the key-sectors of each region and the impact of variations on demands of income standards, employment and importation. The analysis of the standard and consumption of water and electrical energy in the Ceará state was accomplished based on the establishment of an ecological model of input-output, which states the sectors most likely to increase the consumption of these resources in face of variations in the final demand. The conclusions obtained from the results show that the interactions among the regions studied and the differences in the productive structures

of each of them, mainly from the rest of Brazil in relation to the other regions, point to the need of specific development policies for each region. As for the water and electrical energy consumption profile, a comparison among the impacts derived from investments made in the Ceará state in the income, employment water and electrical energy consumption revealed the need of adjustment of this resource management to the economic policy adopted by the government to make sure that all the sectors benefit from them, vouching, this way, the continuity of the economic development of the State.

1 INTRODUÇÃO

1.1 O problema e sua importância

A água é a substância mais abundante da Terra, ocupando 70% da superfície do planeta. Porém, segundo Santos (2001) apenas 1% de toda a água está disponível para uso, armazenada nos lençóis subterrâneos, lagos, rios e atmosfera. Os outros 99% estão distribuídos nos oceanos, 97%, e nas geleiras, 2%, o que os tornam inaproveitáveis. Na última década a demanda por água apresentou um grande crescimento, motivada principalmente pela expansão industrial e urbana, pelo aumento na qualidade de vida da população e pelo desenvolvimento agrícola.

Dados do Worldwatch Institute (1993) apontam que em cada uma das principais áreas de uso da água, como a agricultura, a indústria e as famílias, as demandas têm aumentado rapidamente. Nos últimos cinquenta anos o uso global da água mais que triplicou. Segundo Campos (2001), o acréscimo na demanda de água resulta em um declínio na sua qualidade. A cada ano a qualidade da água diminui devido ao lançamento contínuo de esgotos e resíduos industriais e agrícolas, o que a torna imprópria ao consumo.

A sociedade depara-se desta forma, com um cenário onde a disponibilidade de água torna-se limitada devido a três fatores principais: grande demanda, uso excessivo e desregrado (desperdício) e poluição. Este cenário preocupante tem despertado o interesse de diversos especialistas e organismos internacionais. Segundo eles, existe uma relação entre consumo de água e um bom desempenho econômico e

social de uma região¹, o que torna a utilização racional deste recurso natural uma questão estratégica para o desenvolvimento, uma vez que trata-se de um insumo presente em quase todas as atividades humanas sendo usado, entre outros objetivos, para irrigação na agricultura, na produção industrial, para uso doméstico, para pesca, geração de energia e como gerador de empregos na infraestrutura de sua distribuição.

A pressão existente sobre os recursos hídricos obrigou os governos a darem uma maior atenção à água numa perspectiva econômica e ambiental. A água passou a ser encarada como um bem econômico. A noção de disponibilidade e abundância de água aos poucos está sendo substituída por uma conscientização mundial da necessidade de se alcançar a eficiência técnica e econômica na sua utilização, onde todas as possibilidades de aproveitamento sejam tratadas conjuntamente. É inconcebível nos dias atuais que países, desenvolvidos ou não, ignorem a necessidade de uma gestão e planejamento dos recursos hídricos.

A gestão dos recursos hídricos consiste essencialmente em melhorar o desempenho do setor água através do aumento na qualidade e quantidade de água disponível, prevenindo e resolvendo os conflitos existentes entre usuários competidores. Segundo Silva (2001), a restauração do equilíbrio entre o consumo de água e o abastecimento dependerá principalmente de iniciativas do lado da demanda.

Uma gestão será eficiente se for orientada por princípios econômicos. A análise econômica da água ganhou maior destaque no Brasil a partir de 1993 quando teve início a formulação da “Lei das Águas”, lei 9.433, promulgada em janeiro de 1997. Esta lei baseia-se em quatro princípios fundamentais e, conforme já subentendido, confere uma visão econômica à água. De acordo com Motta (1998), estes princípios são:

¹ o consumo “per capita” de água é um dos indicadores de riqueza e de qualidade de vida de uma população, e aumenta no mesmo sentido que o desenvolvimento econômico e social. (www.Geocities.com/rainforeste/canopy/9399/ambiente_global/water/waterintro.html).

- gestão por bacia: reconhece que o uso da água é múltiplo, excludente e gera externalidades;
- unicidade da água: permite melhor definição e garantia de direitos de uso da água;
- exigência de um plano de gestão: introduz os elementos de disponibilidade e demanda do recurso no tempo;
- instrumento de cobrança: determina o preço para a água.

O Ceará apresenta-se como um Estado problema sob o aspecto da disponibilidade hídrica. Segundo dados fornecidos pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará, mais de 90% do seu território encontra-se localizado no semi-árido, que se caracteriza pela má distribuição de chuvas no tempo e no espaço e alta taxa de evaporação. Sua precipitação média anual é de aproximadamente 750 mm (Figueroa, 1977). Como agravante, 70% deste território é formado por rochas cristalinas que dificultam a retenção de água e impedem a formação de reservas hídricas. Em consequência deste quadro, tem-se uma escassez na oferta de água que exige por parte dos governantes a adoção de estratégias, tais como: construção de açudes, perfuração de poços, construção de cacimbões e cisternas e utilização de fontes e lagoas naturais.

Os fatores descritos acima fizeram com que o Ceará adotasse uma postura séria em relação ao gerenciamento dos recursos hídricos. A poluição, uma outra causa da escassez de água, embora seja uma questão importante, não tem prioridade no Estado. Hoje o Estado tem uma política de recursos hídricos voltada principalmente para a alocação eficiente da água². Esta política é avançada até mesmo para os padrões internacionais, sendo definida pela lei estadual de recursos hídricos nº 11.996, de julho de 1992. Seus objetivos principais são:

² Segundo Kemper (1997), um recurso é usado eficientemente quando seu valor é maximizado. No caso dos recursos hídricos a eficiência significa a mudança de uso dentro de setores ou entre setores.

- assegurar o desenvolvimento sustentado compatível com a oferta de água;
- assegurar a oferta de água em quantidade e qualidade para as gerações atuais e futuras;
- planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa o uso múltiplo, controle, conservação, proteção e preservação dos Recursos Hídricos.

A partir desta lei foram estabelecidas políticas destinadas a tornar mais eficaz a gestão dos recursos hídricos cearenses. Estas políticas são essenciais para combater os problemas oriundos do mau uso destes recursos dentre os quais pode-se destacar o comprometimento da oferta de energia elétrica.

A energia elétrica é um insumo essencial à maioria das atividades e, dependendo da forma como é utilizada (com ou sem racionamento) pode ter diferentes impactos sobre o nível de produção de determinadas atividades. Conforme o grau de interligação da economia, a diminuição na oferta de energia pode provocar a sua desarticulação, pois altera a organização da cadeia produtiva, dos turnos de trabalho, o nível de emprego, etc.

Embora sujeito aos problemas decorrentes da escassez de água, o Estado do Ceará tem alcançado, desde 1986, um dos mais elevados índices de crescimento econômico, resultado das mudanças político-econômicas deflagradas a partir do primeiro governo Tasso Jereissati. Conforme pode ser observado na Tabela 1, o Ceará vem apresentando um considerável aumento na sua taxa geométrica de crescimento do PIB regional. Em termos de estrutura do PIB, Tabela 2, o setor indústria aumentou a sua participação relativa no PIB regional em detrimento dos setores agropecuária e serviços no período 85-95. Segundo Vasconcelos (1999), esse fato pode estar associado ao Programa de Promoção Industrial e Atração de Investimento do Estado, iniciado no período 1990-1995.

Tabela 1. Taxa geométrica de crescimento do PIB para o Estado do Ceará - 1995/2000.

Sector / Período	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Agropecuária	-4,20	5,50	-21,40	-27,10	27,90	7,90
Indústria	7,30	7,10	8,60	5,70	3,80	5,30
Serviços	5,70	6,80	0,80	2,20	4,20	3,60
Total	5,50	6,80	1,80	2,10	4,60	4,60

Fonte: SUDENE/CPE/INE, Contas Regionais (2000)

Tabela 2. Participação dos setores econômicos no PIB do Ceará – 1995-2000.

Sector / Período	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Agropecuária	9,66	9,64	6,36	5,62	9,50	9,5
Indústria	34,49	33,89	38,07	40,08	47,80	47,8
Serviços	55,85	56,47	55,57	54,30	42,70	42,7
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0

Fonte: Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará – IPLANCE (2000)

Sabe-se no entanto, que a industrialização do Ceará tende a aumentar o consumo de água e energia elétrica. Entretanto, a oferta destes na região, conforme já mencionado, é limitada. Diante disto, torna-se necessário encontrar respostas para questões do tipo: como e até que ponto a escassez de água pode limitar o desenvolvimento do Estado? Qual o impacto que uma alteração no padrão industrial de uso da água provoca sobre os demais setores primário e terciário? A água disponível no Estado é suficiente para atender a aumentos na demanda industrial? Qual o impacto de uma diminuição no consumo de energia elétrica sobre a produção?

Não basta encontrar soluções para o aumento da oferta através de investimentos em infra-estrutura. Diante de um quadro de escassez de água e energia elétrica é preciso adotar uma gestão voltada para a demanda, cujo objetivo seja orientar o consumo de ambos os recursos.

Nos países desenvolvidos a demanda de água tem sido estudada sob vários aspectos. Porém, no Brasil são poucos os estudos referentes a este tema o que dificulta a elaboração de previsões de demanda mais confiáveis por parte dos gerenciadores de recursos hídricos. Assim, é essencial que sejam realizados estudos voltados para a utilização da água quer analisando o impacto de variações na demanda final dos setores econômicos sobre a disponibilidade de água, quer analisando os efeitos na mudança na demanda de água sobre a economia como um todo.

Considerando a questão da energia elétrica, segundo Ministério da Fazenda (2001), sabe-se que os cortes no suprimento de energia são eficazes mas não são eficientes como forma de diminuir o consumo, pois podem provocar o aumento de horas extras, penalizam os setores de baixo consumo energético (como serviços) e aqueles que operam com plena capacidade. Como alternativa sugere-se a transferência de energia entre setores. Porém, para que isto seja possível é necessário o conhecimento do comportamento dos setores em relação às variações no padrão de uso de energia elétrica.

O modelo de Insumo-Produto proposto por Leontief apresenta-se como um instrumental metodológico adequado a este propósito uma vez que permite estudar as relações intersetoriais bem como os impactos provocados por alterações na demanda de um determinado setor sobre os demais setores produtivos da economia de uma região. O emprego e as vantagens de se utilizar este método podem ser vistos mais detalhadamente no capítulo três deste estudo.

A seguir descreve-se a hipótese desta pesquisa e seus objetivos. Pretende-se com este estudo fornecer subsídios para que os planejadores de políticas públicas no Ceará identifiquem as prioridades de uso da água e da energia elétrica no Estado, permitindo que todos tenham acesso a estes recursos para satisfazer suas necessidades.

1.2 Hipótese

A continuidade do desenvolvimento experimentado pelo Ceará na última década está atrelada à disponibilidade de água e energia elétrica, insumos presentes em quase todos os processos produtivos da economia. Se esta hipótese for verdadeira, o estabelecimento de prioridades de uso e a racionalização das quantidades empregadas destes insumos entre os diferentes setores econômicos são essenciais para assegurar que as mudanças econômicas verificadas no Estado continuem ocorrendo e atingindo todos os segmentos da sociedade.

1.3 Objetivos

Diante do exposto na sub-seção 1.1, o objetivo geral desta pesquisa é avaliar o impacto de uma variação na demanda por água e energia elétrica no setor industrial sobre os demais setores da economia cearense. Assume-se como objetivos específicos:

- construção de um modelo de insumo-produto inter-regional envolvendo as regiões: Ceará, Resto do Nordeste, Resto do Brasil;
- identificação dos setores com maior capacidade de interação no sistema econômico e análise do grau de dinamismo da economia;
- estimação do impacto de variações na demanda final dos setores sobre a produção, renda, emprego e importação;
- identificação e análise da importância da água como insumo produtivo na economia do Estado;
- verificação da disponibilidade da água para atender às necessidades da indústria sem prejudicar os demais setores da economia;
- identificação dos setores mais susceptíveis às variações provocadas pela restrição ao consumo de energia;

1.4 Organização do trabalho

Este trabalho é dividido em oito partes: esta introdução, onde é abordado o problema a ser estudado, ressaltando a sua importância; o capítulo dois onde é traçado um panorama da economia do Ceará, apresentando-se a situação hídrica do Estado, além do que está sendo feito para contornar os problemas causados pelos longos períodos de estiagem no Estado, e ainda o comportamento do setor de energia elétrica; o capítulo três que descreve o modelo de Leontief, suas características, aplicações e limitações; o capítulo quatro que traz a aplicação do modelo de insumo-produto na resolução de questões relacionadas ao gerenciamento dos recursos hídricos e energéticos; o capítulo cinco com a metodologia proposta para que os objetivos desta pesquisa sejam alcançados; em seguida o capítulo seis, onde são apresentados os resultados referentes à análise estrutural do modelo inter-regional, o capítulo sete relacionado à compreensão do comportamento do setores cearenses quanto ao consumo de água e energia elétrica e, finalmente, o capítulo oito com as conclusões obtidas.

2 A ECONOMIA, O GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS E O SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA NO CEARÁ

Desde de 1986, o Ceará vem experimentando uma série de mudanças substanciais em sua economia, atribuídas essencialmente à ação do governo estadual no que concerne aos programas de atração de investimentos industriais para o Estado. No entanto, existem ressalvas quanto a esse comportamento. Para alguns críticos do governo, certos setores da economia, a agropecuária por exemplo, foram relegados a um plano secundário em detrimento da indústria. Além disso, observa-se que questões sociais como educação, mortalidade infantil e saneamento básico não obtiveram resultados tão expressivos quanto os alcançados pela economia. O Estado ainda se encontra entre os mais pobres do país.

Este capítulo tem como objetivo mostrar a necessidade de se apoiar todos os setores econômicos conjuntamente com os programas sociais, para se alcançar um desenvolvimento econômico-social global com resultados mais efetivos para a população.

As políticas de desenvolvimento propostas pelo governo estadual devem considerar as vulnerabilidades existentes no Estado, principalmente àquelas referentes às condições climáticas, responsáveis pela escassez de água e crises no abastecimento de energia elétrica. Deste modo, acredita-se que uma política com dimensões econômicas e sociais deve enfatizar o gerenciamento dos recursos hídricos e estabelecer critérios para a utilização de energia por parte dos diferentes setores econômicos, pontos fundamentais para a melhoria da qualidade de vida, à medida que envolve questões como:

- Promoção de atividades com excelentes potencialidades de crescimento, tais como agricultura irrigada e agroindústria, o que acarretaria o aumento no nível de emprego e salários, reduzindo as desigualdades e a pobreza;
- Aumento no número de pessoas com acesso à água de boa qualidade e energia elétrica, através da regularização da oferta de ambos os recursos, garantindo assim que os mesmos sejam usados racionalmente e de forma justa pelo conjunto da sociedade;
- Diminuição das perdas físicas de água e desperdício de energia e conseqüente aumento da produtividade dos setores econômicos que utilizam estes dois insumos no processo produtivo
- Aumento do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH - uma vez que a gestão dos recursos hídricos atua sobre os três componentes deste índice: esperança de vida, nível educacional e renda “per capita”;
- Utilização racional da água e energia elétrica, com redução do seu consumo, tornando-os mais acessíveis a todos os segmentos da cadeia de insumo-produto;

A primeira parte do capítulo descreve o panorama da economia do Ceará em 1999³, ano de interesse deste estudo, e apresenta alguns indicadores sociais do Estado. Na segunda parte, é feita uma síntese da situação hídrica do Estado e a descrição da postura do governo no combate à escassez de água através do gerenciamento dos recursos hídricos, na terceira e última parte é feita uma descrição do comportamento do mercado de energia elétrica cearense.

³ O ano escolhido para a análise foi o de 1999 por ser este ano o que apresenta as informações mais recentes necessárias à construção do modelo inter-regional utilizado neste estudo, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

2.1 Panorama econômico e social do Ceará

O Estado do Ceará está localizado na região Nordeste do Brasil e ocupa uma área de 146817 km², o correspondente a 1,7% da área do Brasil e 9,4% da área do Nordeste. O Estado está dividido em 184 municípios e possui uma população de 7.417.402 habitantes, conforme o Censo de 2000 do IBGE. Com 93% do seu território inserido em uma zona semi-árida, está sujeito a precipitações irregulares e secas periódicas. Como consequência disto, os cursos d'água são temporários, permanecendo secos durante o verão. Os açudes existentes garantem o desenvolvimento agropecuário durante a escassez de água.

Apesar dos problemas climáticos enfrentados pelo Estado, nos últimos onze anos a economia cearense apresentou uma taxa de crescimento acima da economia brasileira em razão principalmente dos elevados investimentos na área industrial provocados pelos incentivos fiscais oferecidos pelo governo estadual. Existe uma tendência de aumento da participação relativa do PIB cearense em relação ao nacional.

Conforme Vasconcelos et al. (1999), o PIB cearense aumentou sua participação no PIB nacional de 1,65% em 1990 para 1,72% em 1995. Em 1999 esta participação, segundo dados do IBGE foi de 2,79%.

Os indicadores econômicos apontam que o PIB estadual cresceu aproximadamente 4,6% em 1999 (Tabela 3), posicionando-se acima das médias nacional e regional. Como pode ser observado, o PIB foi condicionado por comportamentos desiguais entre os grandes setores econômicos, uma vez que o setor agropecuário apresentou um crescimento de 27,9%, a indústria 3,8% e os serviços 4,2%. O resultado do setor primário foi consequência de uma comparação com uma produção bastante baixa no ano anterior devido a problemas de estiagem, o que mostra a vulnerabilidade do setor.

Tabela 3. Taxa de crescimento do PIB real, segundo os setores econômicos, Brasil, Nordeste e Ceará – 1999 (1).

DISCRIMINAÇÃO	BRASIL	NORDESTE	CEARÁ
Total da Economia	1,01	3,30	4,60
Agropecuária	9,49	10,60	27,90
Indústria	-1,69	1,70	3,80
Serviços	1,33	3,10	4,20

Fonte: SUDENE/CPE/INE, Contas regionais (2001)

(1) Dados preliminares

Segundo Iplance (2000), a agropecuária cearense está voltada essencialmente para as espécies nativas, com destaque para o caju, algodão, lagosta, camarão e mandioca. Na agricultura são importantes também as culturas do arroz, feijão, cana de açúcar, milho, laranja, banana, coco da baía e frutos tropicais como manga, acerola, melão. Na pecuária têm importância a avicultura e a criação de lagosta e camarão em cativeiro.

A estrutura do PIB por setor, Tabela 2, mostra claramente o bom desempenho do setor industrial do Estado. A cada ano observa-se um aumento da participação da indústria no PIB estadual. Isto é resultado dos incentivos criados a partir de projetos como o Programa de Incentivos ao Financiamento de Empresas (PROVIN)⁴, Fundo de Investimento do Nordeste (FNE)⁵, entre outros. Atualmente estão sendo criadas na Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC), câmaras de Comércio e Indústrias com países europeus a fim de se obter o desenvolvimento de um parque industrial mais sólido. Além disso, a estruturação do Porto do Pecém é outro projeto que traz grandes expectativas para a indústria do Ceará.

⁴ Neste programa são concedidos incentivos fiscais às empresas que se localizam no interior do Estado com o objetivo de promover a interiorização da indústria e a geração de empregos na região rural.

Segundo dados do Iplance (2000) em 1999 a indústria de transformação cresceu 4,03%, destacando-se as indústrias metalúrgicas (22,12%), têxteis (11,88%) e vestuário (8,68%). Estas indústrias, em conjunto com as indústrias de minerais não metálicos, de calçados e artefatos e produtos alimentares são as mais importantes do Estado. A Figura 1 mostra as indústrias de transformação, por gênero, no Ceará, em 1999.

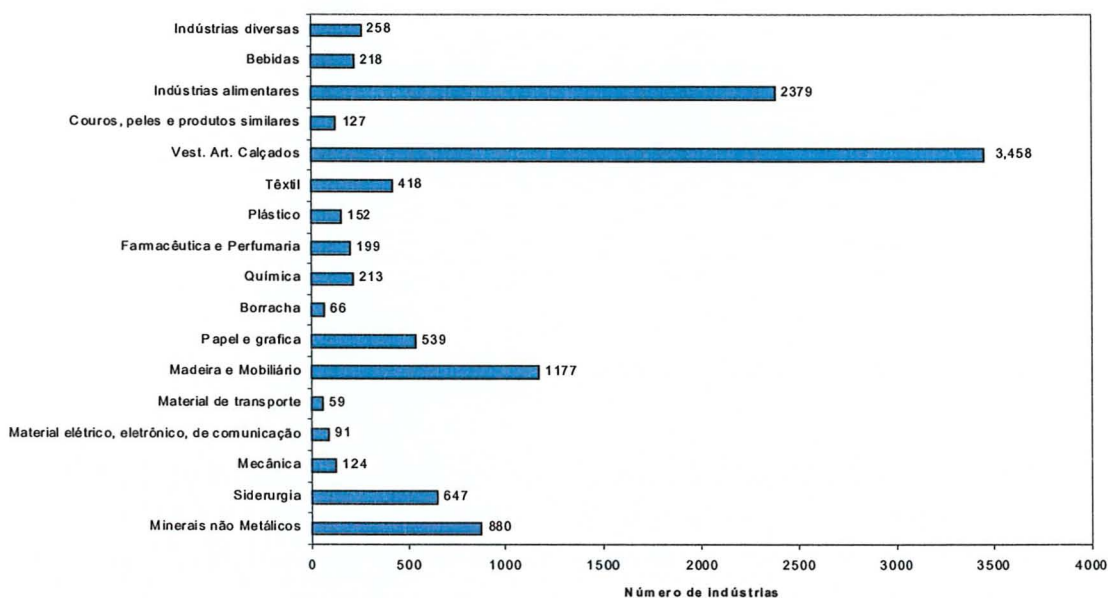


Figura 1 – Indústrias de transformação ativas, por gênero, no Ceará -1999.

Fonte: IPLANCE (2000)

As empresas prestadoras de serviços no Ceará, responsáveis pela maior parcela do PIB estadual, estão representadas na Figura 2.

⁵ Mecanismo de incentivos fiscais com apoio à indústria tradicional de médio porte para torna-la moderna e competitiva . Trata-se de um programa do Governo Federal.

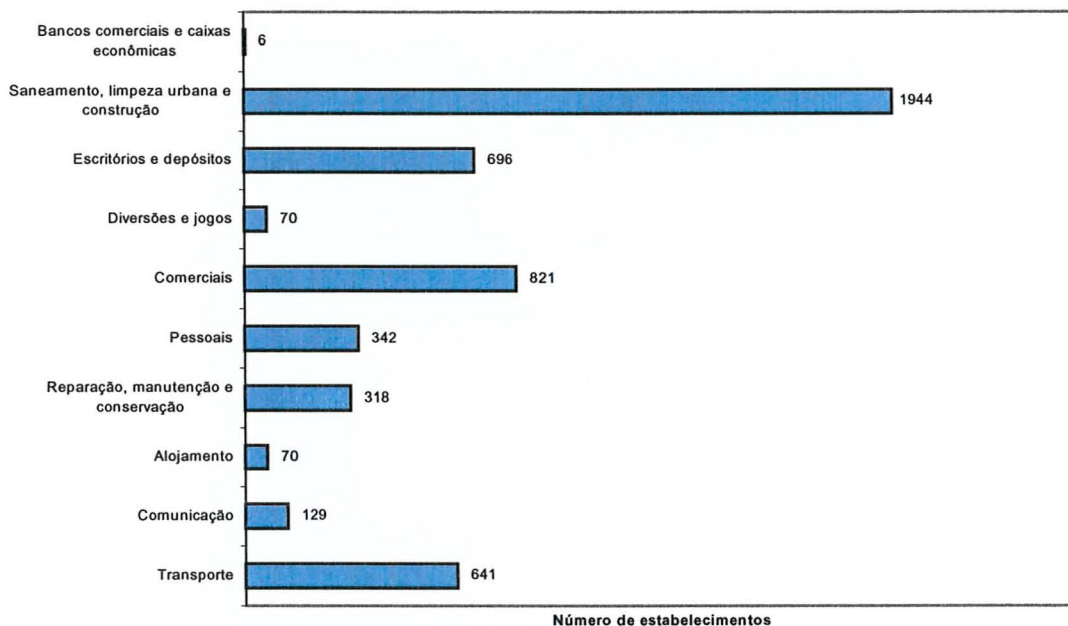


Figura 2 – Empresas de serviços, por atividade econômica – Ceará, 1999.

Fonte: IPLANCE (2000)

Segundo o Iplance (2000), as exportações cearenses em 1999, atingiram US\$ 371 milhões. O Estado do Ceará encontra-se na 3^a posição, em termos de valor, em relação aos demais estados nordestinos, e na 14^a em relação aos demais estados brasileiros. Do lado das importações o Estado alcançou, em 1999, o valor de US\$ 573 milhões. Em decorrência desse resultado, o Ceará ocupa a 11^a colocação entre os estados brasileiros e o 3^o lugar entre os nove estados nordestinos. A balança comercial estadual registrou um saldo negativo de US\$ 202 milhões. As Tabelas 4 e 5 mostram, respectivamente, os principais produtos da pauta de exportação e importação do Ceará no ano de 1999.

Tabela 4. Exportações do Ceará em 1999 – Valores em milhões US\$ FOB.

Produto	Valor exportado	Participação (%)
Castanha de caju	115786	31.19
Calçados em couro em geral	37141	10.01
Lagosta	29638	7.98
Tecidos	28737	7.74
Calçados de borracha	22118	5.96
Ceras vegetais	20155	5.43
Couros	18692	5.04
Fios	11025	2.97
Consumo de bordo	6236	1.68
Camarões	6229	1.63
Demais produtos	75443	20.30
Total exportado pelo Estado	371206	100.00

Fonte: MICT/ SECEX, Sistema Alice (2000)

Tabela 5. Importações cearenses em 1999 – Participação percentual.

Produto	Participação (%)
Trigos e misturas	16,52
Gasóleo – óleo diesel	11,78
Algodão debulhado	8,63
Óleos brutos de petróleo	7,96
Querosene para aviação	5,67
Butanos liquefeitos	3,25
Outros tipos de algodão	2,04
Máquinas e aparelhos para indústria de panificação	1,91
Outras máquinas e aparelhos	1,70
Outras espécies de milho em grão	0,22
Fibras de poliéster	0,13
Outros produtos	40,79
Total	100,00

Fonte: MICT/ SECEX, Sistema Alice (2000)

Apesar da crise gerada na economia pelo racionamento de energia imposto à sociedade, o Ceará continua com um crescimento positivo. De agosto de 2000 a agosto de 2001 apresentou um crescimento de 1,5%, conforme dados do IBGE. Em 2000 o Estado ocupou o segundo lugar em crescimento industrial do país, perdendo apenas para o Rio Grande do Sul (CNI,2001). Porém, setores como vestuário e calçados não conseguiram evitar o desaquecimento na sua produção. As perspectivas para o Estado, no médio prazo, é que os problemas decorrentes da escassez de energia não causem maiores prejuízos à economia. Segundo Jorge Parente, presidente da Fundação das Indústrias do Estado do Ceará, FIEC, o Ceará está buscando o aumento da sua oferta de

energia através de diferentes fontes: termoeétrica, eólica, utilização de uma linha de Tucuruí além de uma hidrelétrica que está sendo construída no Pará.⁶

O crescimento econômico descrito acima não impede que a maior parte da população enfrente sérios problemas sociais. Conforme Tabela 6, uma comparação com dados nacionais nos mostra que a taxa de analfabetismo do Estado ainda é bastante elevada, alcançando 44,00% da população em 1999. A taxa de mortalidade infantil, ainda encontra-se entre as mais elevadas do país. No que se refere à distribuição de renda, 19,95% da população economicamente ativa tem renda igual ou inferior a um salário mínimo. Finalmente, o número de domicílios beneficiados com água encanada 76,40%, é ainda baixo em relação aos dados nacionais, 89,2%.

Tabela 6. Principais Indicadores Sociais – Brasil, Nordeste e Ceará - 1999.

INDICADORES	Ceará	Nordeste	Brasil
Taxa de analfabetismo (% de pessoas com 15 anos ou mais)	44,0	41,0	29,0
Taxa de mortalidade infantil (nº de óbitos/1.000 nascidos vivos)	52,0	53,0	35,0
Domicílios com água encanada (%)	76,4	80,9	89,2

Fonte: IBGE (1999)

Os indicadores apresentados acima apontam melhoras nas condições de vida e padrão de bem-estar da população em relação à década passada. No entanto, segundo Vasconcelos (1999), é necessário um grande e continuado esforço no sentido de se alterar o quadro atual, de modo a não se criarem obstáculos ao processo de transformação econômica vivido pelo Estado nestes últimos anos. São necessários

⁶ Está sendo implantada uma termelétrica com a geração de 220 megawatts. Além disso, existe na região uma grande quantidade de ventos para implementação de parques eólicos.

recursos para a execução de projetos que promovam o desenvolvimento econômico e social do Estado, solucionando os problemas atuais.

Acredita-se, especificamente, que investimentos em recursos hídricos, trarão um grande impacto positivo, tanto do ponto de vista econômico, através da criação de pólos agrícolas em zonas secas e da exploração da fruticultura irrigada em quase todos os municípios, quanto do ponto de vista social, através da possibilidade de acesso à água de boa qualidade a todas as regiões e da geração de emprego e renda.

A próxima seção descreve como são distribuídos os recursos hídricos do Ceará e algumas ações praticadas no sentido de promover o desenvolvimento de um sistema eficaz de gerenciamento dos recursos hídricos.

2.2 Os recursos hídricos no Estado do Ceará

O Ceará possui uma área de 146.817 km² sendo que 97,5% desta área encontra-se no chamado “polígono das secas”⁷ (Sudene,2001a), uma das regiões mais pobres em recursos hídricos do Brasil, caracterizada pela irregularidade das chuvas no tempo e no espaço. As suas principais características em relação ao recurso água são:

- rios intermitentes;
- águas subterrâneas limitadas;
- baixa precipitação e escoamento superficial pequeno se comparado com o restante do Brasil;
- altas temperatura e taxa de evaporação, o que torna a eficiência hidrológica dos reservatórios extremamente baixa;

⁷ Conforme Sudene (2001), o Polígono das Secas compreende a área do Nordeste brasileiro reconhecida pela legislação como sujeita à repetidas crises de prolongamento das estiagens e, conseqüentemente, objeto de especiais providências do setor público.

- grande parte da região apresenta sub-solo com baixa capacidade de armazenamento d'água⁸;
- pouca educação da população rural;
- estrutura fundiária concentradora de renda;
- existência de ampla infra-estrutura hídrica, embora pouco eficiente, construída ao longo dos anos. A água armazenada nem sempre é usada para os fins previstos oficialmente sendo muitas vezes apropriada pelos latifundiários da região.

Este conjunto de fatores faz com que a água seja considerada um bem público no Estado e obriga as autoridades a tomarem providências quanto à adoção de estratégias que garantam a sua oferta com qualidade e em quantidade suficientes para atender à população.

A seguir será feita uma abordagem sobre a disponibilidade hídrica do Ceará, os principais usuários da água, os conflitos existentes entre os mesmos e a forma como está sendo conduzido o gerenciamento dos recursos hídricos no Estado. É oportuno ressaltar que não existe aqui a pretensão de explorar exaustivamente estes assuntos mas apenas ressaltar alguns pontos esclarecedores.

2.2.1 Disponibilidade hídrica

Conforme Cogerh (2001), os recursos hídricos do Ceará estão divididos em 11 bacias hidrográficas: Coreau, Acaraú, Aracatiaçu, Curu, Metropolitana, Poti, Banabuiú, Baixo Jaguaribe, Médio Jaguaribe, Alto Jaguaribe e Salgado (Figura 3). O maior rio é o Jaguaribe, o qual banha as regiões sul, centro e leste do Estado. O norte é banhado por pequenos rios com destaque para o Coreau, Acaraú e Aracatiaçu.

⁸ Quando existe água muitas vezes é salina e imprópria para o consumo.



Figura 3 – Bacias hidrográficas do Estado do Ceará.

Fonte: COGERH (2001)

Uma característica importante do regime fluvial cearense é a sua intermitência. Por serem alimentados exclusivamente pelas águas das chuvas, sem nenhuma fonte perene, os rios estaduais costumam secar nos períodos de estiagem. Aliados a isto, solos rasos e cristalinos e uma alta taxa de evaporação contribuem para que a água escoe para o mar ou seja evaporada provocando, segundo o Ministério da Integração Nacional (2001), um desperdício estimado de 75% do excedente das águas das chuvas.

O Ceará vem desenvolvendo ao longo de décadas uma política de açudagem cujo objetivo principal é aumentar a capacidade de acumulação de água e suprir as suas necessidades hídricas. Segundo informações da Cogerh (2001), atualmente existem no Estado 7.227 açudes de pequeno, médio e grande porte com capacidade de armazenamento de 11,52 bilhões de metros cúbicos. Segundo Cavalcante (1997), esta quantidade de açudes faz do Estado a região com maior número de reservatórios do

mundo. A oferta de água dos açudes será ampliada em 6,5 bilhões de metros cúbicos com a construção do açude Castanhão⁹, ainda em andamento. Dentre os açudes construídos destacam-se o Orós, no Jaguaribe e o Banabuiú, no rio do mesmo nome (Tabela 7).

Tabela 7. Principais açudes do Ceará por capacidade de volume de água armazenada.

Açude	Município	Capacidade (m ³)
Castanhão	Alto Santo	6,5 bilhões
Orós	Orós	2 bilhões
Arrojado Lisboa (Banabuiú)	Banabuiú	1,7 bilhões
Paulo Sarasate (Araras)	Varjota	891 milhões
Pedra Branca	Banabuiú	434 milhões
Pereira de Miranda (Pentecoste)	Pentecoste	395 milhões
General Sampaio	General Sampaio	322 milhões

Fonte: COGERH (2001)

Segundo Kemper (1997), existem duas categorias de açudes: os açudes de pequeno e médio porte cujo propósito é fornecer água aos diferentes usuários e os açudes de grande porte, que funcionam essencialmente como reserva de água para perenização dos rios.

Apesar de numerosos, os açudes não são suficientes para solucionar os problemas de abastecimento de água no Ceará. Embora haja disponibilidade deste recurso no inverno, a sua oferta é reduzida significativamente durante os períodos de seca gerando um fator de insegurança para a população e prováveis investidores. Para

⁹ O açude do Castanhão está situado na interligação das bacias do Ceará. Será três vezes maior que o açude de Orós, o maior do Nordeste. Possui dupla função estratégica: assegurar água durante os períodos críticos de estiagem e conter as enchentes nos anos especialmente chuvosos.

garantir à população e aos empresários, a água necessária a suas atividades, os gerenciadores dos recursos hídricos têm como alternativa a construção de outras obras hídricas. A Tabela 8 apresenta o resumo destas obras no Estado.

Tabela 8. Quantidade de obras hídricas no Ceará por tipo.

Obras hídricas	Construídas	Em construção
Açudes	7222	9
Canais	1	1
Adutoras	89	7
Poços	13970	-

Fonte: SRH, SOHIDRA, CAGECE, CPRM (2001)

Segundo a Cagece, o Canal do Trabalhador possui 115 km de extensão e constitui-se numa alternativa de fornecimento de água para a região metropolitana de Fortaleza em casos de déficit hídrico no sistema formado pelos açudes Pacajus-Pacoti-Riachão-Gavião, responsável pelo abastecimento desta região. Atualmente está sendo construído o canal do Pecém com 26 km de extensão, com o objetivo de interligar os açudes Pereira de Miranda e Sítios Novos garantindo assim o abastecimento de água do complexo industrial e portuário do Pecém.

O Estado conta ainda com 13.970 poços, embora não apresente grandes mananciais hídricos subterrâneos. Segundo o Governo do Estado (2001), a reserva de água subterrânea possível de exploração é de 1,2 bilhões de metros cúbicos.

A política de gerenciamento dos recursos hídricos do Ceará está obtendo sucesso no preenchimento dos vazios hídricos¹⁰ existentes no Estado. A construção de reservatórios, adutoras, canais, além da perenização dos rios tem proporcionado a

¹⁰ Segundo Kemper (1997), vazios hídricos são locais onde não existem obras de armazenamento de água.

melhoria na qualidade de vida dos usuários da água. Porém, é importante ressaltar que os altos custos e a crescente dificuldade de encontrar locais adequados para construção dessas obras exige que a questão dos recursos hídricos seja tratada não apenas através do aumento na oferta de água.

2.2.2 Os usos da água no Ceará

O desenvolvimento da humanidade está associado ao uso da água. Sem a água, a vida como a conhecemos seria impossível. No Ceará, o crescimento populacional e econômico verificado nas últimas décadas tem provocado mudanças no quadro de uso da água. A demanda por este recurso aumenta a cada ano com a expansão industrial e urbana, a melhoria no nível de vida da população e o crescimento agrícola. Esta demanda segundo Vieira (2000), pode ser entendida, para efeito de planejamento dos recursos hídricos, como as quantidades de água expressas em unidades de volume, que devem satisfazer aos seus usos consultivos e não consultivos¹¹.

Os principais usos consuntivos da água ocorrem no abastecimento humano, pecuária (dessedentação), agricultura, indústria e comércio. A seguir são apresentados alguns aspectos destes usos no Ceará.

Abastecimento humano

O abastecimento humano consiste no uso mais nobre da água. Esta forma de utilização da água pode ser dividida em uso doméstico (como bebida, no preparo de alimentos, higiene pessoal, limpeza habitacional, entre outros) e uso público (escolas, hospitais, limpeza de ruas, combate a incêndios etc).

Segundo dados do Fundo das Nações Unidas para a Infância – Unicef (2001), o consumo humano representa apenas 6% do consumo total de água. Porém, isto não impede que uma região carente de recursos hídricos apresente problemas de

¹¹ Conforme Sores & Gurjilli (2000) usos consultivos da água são aqueles em que há perdas entre o que é retirado de água e o que retorna ao curso natural. Usos não consultivos da água são aqueles em que estas perdas não ocorrem.

abastecimento. O Ceará é um exemplo. O fornecimento contínuo de água no Estado esporadicamente é ameaçado pela diminuição da capacidade hídrica dos reservatórios devido a invernos com baixas precipitações, à concentração de pessoas em grandes áreas urbanas e ao rápido crescimento populacional.

Nos últimos anos tem-se observado o crescimento dos centros urbanos, principalmente aqueles que representam pólos de desenvolvimento industrial. Os projetos governamentais para fixar o homem no campo não estão alcançando o sucesso esperado.

A concentração de pessoas nas cidades cearenses pode ser analisada através das taxas de urbanização do Ceará nos últimos anos. A Tabela 9 mostra que em 2000, 71,5% da população encontra-se na zona urbana onde, segundo Tucci et al. (2001), o consumo de água é maior que na zona rural.

Tabela 9. Taxa de urbanização e situação de domicílios no Ceará - Anos, 1980, 1991, 1996 e 2000.

Ano	População Residente		Taxa de Urbanização
	Zona Urbana	Zona Rural	
1980	2810351	2477902	53.14
1991	4162007	2204640	65.37
1996	4713311	2096483	69.21
2000	5303741	2113661	71.50

Fonte: IBGE (2001)

A Tabela 10 aponta os indicadores de crescimento populacional de alguns municípios cearenses. Pode-se observar que todos os municípios apresentaram altas taxas de crescimento e o Ceará como um todo cresceu 8,9%, o que acarreta um

considerável aumento na demanda de água. As maiores taxas de crescimento populacional estão associadas ao desenvolvimento da indústria (municípios de Caucaia, Horizonte, Pacajus e Pacatuba) e do turismo (Jijoca de Jericoacoara e Paracuru).

Segundo dados do Banco Mundial, o consumo médio diário de água no semi-árido do Nordeste é de 200 litros por pessoa. Considerando este mesmo consumo para o Ceará, estima-se que a demanda por água para o consumo humano no Estado aumentou de 1,36 bilhões de litros em 1996, para 1,48 bilhões de litros em 2000.

Tabela 10. Municípios com maiores taxas de crescimento populacional no período 1996-2000.

Município	Número de habitantes		Taxa de crescimento
	1996	2000	
Caucaia	209.150	250.246	19.65
Horizonte	25.382	33.784	33.10
Itapipoca	80.249	94.340	17.55
Jijoca de Jericoacoara	9.571	12.084	23.92
Pacajus	37.076	43.830	18.22
Pacatuba	43.594	51.812	18.86
Paracuru	23.018	27.508	19.50
Tianguá	49.243	58.023	17.83
Ceará	6.809.794	7.417.402	8.9

Fonte: IPLANCE (2000)

A água para abastecimento humano no Ceará é fornecida basicamente pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará - Cagece, responsável pelo tratamento e distribuição de água para 152 dos 184 municípios cearenses. O restante dos municípios são atendidos pelo Fundo Nacional de Saúde (FNS) e por prefeituras municipais.

Segundo a Cagece (2002) o consumo humano de água aumentou de 114,16 milhões de m³ em 1999 para 119,25 milhões de m³ em 2000

Pecuária

O Ceará não é um Estado de cultura pecuarista, principalmente devido as suas condições climáticas, condições estas que determinam o comportamento da população animal. As secas recorrentes têm provocado uma diminuição gradativa nos efetivos de alguns rebanhos.

A tabela 11 permite observar o número de animais do rebanho cearense e o seu respectivo consumo de água. Trata-se de uma demanda pequena relativamente aos demais usuários de água, a qual é suprida essencialmente através de açudes.

Tabela 11. Principais rebanhos cearenses em número de cabeças e seu respectivo consumo de água - 1999.

Rebanho	Número de cabeças	Consumo de água (milhões de l/dia)
Bovinos	2.167.525	108.4
Ovinos	1.554.973	15.5
Suínos	1.006.062	12.6
Caprinos	773.102	7.7
Asininos	195.594	9.8
Eqüinos	134.568	6.7
Total	5.831.824	160.7

Fonte: Adaptado de Vieira (2000)

Agricultura

Em 2000 o Ceará apresentou um crescimento do setor agrícola da ordem de 7,94% (IPLANCE, 2001), graças a investimentos voltados para o desenvolvimento

regional que estimularam a substituição de culturas tradicionais de subsistência (milho, mandioca, feijão), as quais demandam pouca água mas não apresentam bons resultados econômicos, por culturas mais competitivas, como é o caso das frutíferas.

O desenvolvimento e a modernização agrícola que o Ceará vem experimentando implicam no aumento da demanda de água por recursos hídricos uma vez que a maioria das culturas em evidência no Estado necessitam de métodos de irrigação¹². O aumento no número de pólos irrigados comprova isso. Atualmente, segundo dados da Secretaria de Agricultura Irrigada (2001) existem 6 pólos irrigados, abrangendo um total de 55910 ha (Tabela 12). Considerando-se os projetos existentes, estima-se que a área irrigada do Estado alcance 92.390 ha nos próximos anos.

Tabela 12. Áreas irrigadas nos agropolos¹³ do Ceará - 2000.

Agropolo	Área de Irrigação (ha)		Total
	Pública	Privada	
Baixo Acaraú	2.439	1.326	3.765
Metropolitano	4.425	8.382	12.807
Ibiapaba	100	1.837	1.937
Baixo Jaguaribe	18.495	5.132	23.627
Cariri	293	4.399	4.692
Centro Sul	2.712	6.370	9.082
Total	28.464	25.746	55.910

Fonte: SEAGRI-SIGA (2000)

¹² Segundo Kelman (2001) 1ha de terra irrigada utiliza a quantidade de água consumida por 200 pessoas ou até 400 pessoas dependendo do método de irrigação utilizado.

¹³ Segundo Secretaria de Agricultura Irrigada do Ceará - Seagri (2001), agropolo é uma área geograficamente delimitada envolvendo um número variável de municípios com potencial para a agricultura irrigada, onde existe clima e situação de parceria entre governo e sociedade, objetivando o desenvolvimento.

A água destinada à agricultura é proveniente principalmente de açudes e rios, geridos pela Cogerh.

Indústria

Segundo o Iplance (2000) no Ceará, existem cerca de 11.000 indústrias, concentradas principalmente na região metropolitana de Fortaleza. A água é utilizada neste setor como matéria-prima, na produção de alimentos, produtos farmacêuticos, na refrigeração, metalurgia, lavagem de máquinas e fabricação de vapor, entre outros.

Como a indústria é o segmento que apresenta o maior crescimento econômico do Estado, a água destinada ao seu consumo apresentou um aumento na sua demanda. Conforme dados da Cagece, o consumo de água tratada do setor industrial aumentou 13,4% entre os anos de 1999 e 2000. É importante ressaltar que estes valores referem-se apenas ao consumo industrial de água tratada, isto é, distribuída pela Cagece. As indústrias cearenses utilizam, ainda, água bruta, fornecida pela Cogerh e água proveniente de estações de tratamento particulares, sendo que esta última em escala bastante reduzida.

Comércio

O uso comercial da água no Ceará é feito pelos escritórios, oficinas, centros comerciais e lojas, bares, restaurantes, sorveterias, entre outros. A água é fornecida para estes estabelecimentos através da Cagece.

Além dos usos consuntivos da água, os usos não consuntivos também merecem ser destacados embora não tenham grande expressão como demanda de água no Ceará. São eles: geração de energia, navegação, pesca, recreação e turismo.

2.2.3 Conflitos gerados pelo uso da água

A possibilidade de uma crise mundial no abastecimento de água é uma preocupação dos governos de todos os países, desenvolvidos ou não. O reconhecimento

de que a água é um recurso natural finito e de que a sua disponibilidade decresce anualmente gera uma crise entre seus usuários. Segundo Kemper (1997), entre as categorias de uso da água podem ser distinguidas: a) água para satisfazer as necessidades básicas humanas, b) água para satisfazer as necessidades do meio ambiente e c) para outros usos na indústria, agricultura e residências que excedam as necessidades básicas. A gestão dos recursos hídricos concentra-se basicamente na terceira categoria de .

Segundo dados da Unicef (2001) cerca de 73% da água consumida são utilizadas na agricultura, 21% na indústria e 6% nas residências. A competição torna-se cada vez mais intensa entre estes setores. A decisão a respeito da distribuição de água entre estes setores deve enfatizar os aspectos econômicos.

O desenvolvimento urbano e rural e a conseqüente alteração na distribuição da água exigem a racionalização do consumo, a contenção de desperdícios e cuidados com os efluentes que possam poluir os corpos d'água tornando-os impróprios ao uso. O cumprimento destas metas pode minimizar uma série de conflitos dentre os quais pode-se destacar os conflitos causados pelo desenvolvimento industrial e urbano e os conflitos causados pelo desenvolvimento rural.

Segundo Tucci et al. (2001), os principais conflitos provocados pelo desenvolvimento industrial e urbano são conseqüência dos seguintes fatores:

- degradação ambiental dos mananciais;
- aumento no risco de contaminação nas áreas de abastecimento provocado pela poluição orgânica e química;
- contaminação dos rios por esgotos domésticos e industriais;
- enchentes urbanas geradas pela inadequada ocupação do espaço e pelo gerenciamento impróprio da drenagem urbana;
- falta de coleta e disposição do lixo urbano.

Ainda segundo os autores, a existência de problemas desta ordem provocam prejuízos econômicos, doenças veiculadas pela água (esquistossomose, cólera, febre tifóide, amebíase, disenteria bacilar etc.), perda de moradia e bens, enfim, queda na qualidade de vida da população.

Os conflitos decorrentes do desenvolvimento rural são mais perceptíveis. O crescimento da demanda por água pelas cidades e indústrias aumentou a competição entre estas e a agricultura. Na verdade, trata-se de conflito natural entre a agricultura e o abastecimento humano que está se agravando ainda com a pressão pelo aumento na produção de alimentos e pelo uso de métodos de irrigação.

Na competição cada vez mais intensa pelo uso da água, o grande volume deste recurso demandado pela agricultura e a degradação ambiental provocada pelo uso de agrotóxicos e pesticidas agravam os conflitos entre os agricultores irrigantes, agricultores de vazante¹⁴, pescadores, usuários residenciais e indústria. Um dos grandes desafios dos gerenciadores é assegurar o aporte de água necessário para a agricultura irrigada. Porém, para que o setor não tenha o seu desenvolvimento limitado é necessário aumentar a eficiência dos sistemas de irrigação, diminuir os desperdícios e adotar um gerenciamento adequado dos efluentes agrícolas quanto aos riscos de contaminação. Conforme Postel (1992), o emprego de técnicas agrícolas mais sofisticadas possibilita a liberação de quantidades significantes de água para o uso industrial sem, contudo, causar qualquer prejuízo à agricultura.

Existem vários instrumentos adotados com o objetivo de alcançar a eficiência no uso dos recursos hídricos. Dentre os quais podem ser destacados a cobrança pelo uso da água, campanhas educativas e de conscientização¹⁵. O Estado do Ceará tem apresentado boas soluções para os conflitos de uso da água nas regiões mais

¹⁴ Pequenos agricultores que praticam agricultura de subsistência nas áreas úmidas ao redor dos açudes ou ao longo dos rios, áreas estas também chamadas de vazantes.

¹⁵ A experiência tem mostrado que este instrumento não é tão eficaz quando comparado à introdução de incentivos econômicos. Winpenny (1994).

secas, estabelecendo mecanismos que permitem a utilização deste bem de forma ordenada, através de um gerenciamento integrado dos recursos hídricos.

2.2.4 Experiência do Ceará no gerenciamento dos recursos hídricos

No Ceará a seca é um fenômeno cíclico. Pode não acontecer em um ano, ou no seguinte, mas certamente virá, provocando graves problemas decorrentes da escassez de água. Diante deste fato é fundamental que haja um interesse por parte dos tomadores de decisão em aprimorar o gerenciamento dos recursos hídricos no Estado.

Segundo Soares et al. (2000) o gerenciamento dos recursos hídricos consiste em um conjunto de ações governamentais destinado a regular o uso, controle e preservação da água. Neste contexto foi criado o Plano Estadual de Recursos Hídricos no ano de 1992. Este plano avaliou a estrutura hídrica do Estado nos planos técnico, jurídico e institucional e serviu de base para a implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

De acordo com Garjulli et al. (1998) a Política dos Recursos Hídricos no Ceará foi determinada por características naturais, sociais, econômicas e culturais do Estado, dentre as quais destacam-se:

- a água apesar de ser utilizada de múltiplas formas, é um bem limitado e escasso no Estado;
- o Estado não apresenta rios perenes e a garantia de água durante todo o ano só é possível através da intervenção humana por meio da construção de obras hídricas;
- a má administração da água gera graves conflitos entre os usuários e uma utilização inadequada deste recurso;
- a construção de obras hídricas no Estado são desvinculadas de um desenvolvimento integrado;

- falta de controle público sobre as fontes de água localizadas em área privada;
- dependência da população em relação ao Estado.

A Política Estadual de Recursos Hídricos, prevista no artigo 326 da Constituição Estadual e definida pela Lei Estadual de Recursos Hídricos Lei N° 11.996, de 24 de julho de 1992 tem como objetivo proporcionar os meios para que a água seja usada de forma racional e justa pelo conjunto da sociedade, em todo território do Ceará, assegurando desta forma o controle da água no que se refere a quantidade e qualidade, fatores preponderantes no desenvolvimento econômico-social da população. Seus elementos básicos são:

Plano Estadual dos Recursos Hídricos – elaborado em 1992, contém todo um estudo detalhado da capacidade e das potencialidades dos recursos hídricos em nível do Estado do Ceará e tem como objetivo viabilizar a utilização mais racional da água, sua proteção atual e futura, a defesa contra secas e inundações e um sistema de monitoramento climático e hídrico permanente.

Sistema Integrado dos Recursos Hídricos: é a estrutura institucional que garante a integração e a participação, onde os Comitês de Bacia, as Câmaras Técnicas e o CONERH – Conselho de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, (órgãos colegiados) definem e executam a Política Estadual de Recursos Hídricos.

Fundo Estadual de Recursos Hídricos: é um fundo especial de recursos criado em 1992, para dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos, que conta com recursos de programas e projetos governamentais e com os recursos que forem oriundos da cobrança pelo uso da água bruta.

A instituição formal da Política Estadual de Recursos Hídricos ocorreu em 1993 com a criação da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH. Com a

Cogerh o Ceará passou a adotar um modelo de gerenciamento dos recursos hídricos cujos princípios ou características essenciais são:

- Integração: considera todas as fases do ciclo hidrológico observando seus aspectos quantitativo e qualitativo;
- Descentralização: todas as decisões devem ser tomadas em nível de bacias hidrográficas¹⁶;
- Participação: todo o processo de gerenciamento em nível de bacia conta com a participação de representantes dos usuários, das instituições governamentais e não governamentais e da sociedade civil organizada.

Partindo destes princípios e considerando a bacia hidrográfica a sua unidade de planejamento e atuação, a Cogerh estimula a participação de todos os usuários de água na decisão de assuntos voltados aos recursos hídricos. Segundo Soares et al (2000), a participação dos usuários é garantida através da sua organização a qual é pautada:

- no conhecimento da situação hídrica da bacia hidrográfica;
- no respeito às formas de organização já existentes (associação, cooperativas etc.);
- na negociação de conflitos através de diálogos, subsídios técnicos e aparato legal;
- na definição conjunta de regras e normas de operação e preservação dos recursos hídricos.

Segundo a Cogerh, para a implementação do processo de organização dos usuários é necessário que sejam definidos três níveis de atuação:

¹⁶ Bacia hidrográfica é uma área onde toda chuva que cai drena por riachos e rios secundários para um mesmo rio principal localizado em um ponto mais baixo, sendo separada das outras bacias por uma linha divisória denominada divisor de águas. (Soares et al., 2000).

- açude: é o núcleo básico de organização dos usuários onde pescadores, vazanteiros, irrigantes e até mesmo o abastecimento das cidades dependem de um mesmo reservatório de água e devem portanto, decidir conjuntamente sobre sua utilização;
- vale perenizado: este é um nível um pouco mais complexo de atuação que envolve um ou mais açudes e trechos de rios onde encontram-se normalmente os grandes perímetros públicos irrigados, irrigantes privados, agro-indústrias, indústrias e o abastecimento de várias cidades, os quais devem deliberar conjuntamente sobre a operação de um sistema perenizado.
- bacia hidrográfica: é o nível de atuação mais complexo que abrange toda a área de uma bacia hidrográfica, a qual deve ser entendida como uma unidade de planejamento e gestão, com todos os seus conflitos e potencialidades, onde a partir da consolidação do processo de organização dos dois níveis anteriores (açude e vale perenizado) serão constituídos os Comitês de Bacia¹⁷ visando a concretização do processo de gestão participativa dos recursos hídricos.

Além da participação da sociedade, o gerenciamento dos recursos hídricos cearenses adota alguns instrumentos que auxiliam no controle sobre a quantidade, qualidade e distribuição da água no Ceará. Segundo Soares et al. (2000) são eles:

- planejamento: cujo objetivo é a adoção de práticas coerentes com a realidade existente na bacia hidrográfica;

¹⁷ Segundo Lopes (2001), os comitês de bacias hidrográficas são colegiados compostos por representantes da sociedade civil, usuários da água e dos poderes públicos municipal, estadual e federal, que atuam como co-gestores nas políticas de gestão da água.

- operação: objetiva principalmente a distribuição racional da água de acordo com a disponibilidade desta;
- cobrança pelo uso da água: prevista na Lei Estadual de Recursos Hídricos, objetiva diminuir o desperdício, aumentar a eficiência no uso da água, além de ser uma fonte arrecadadora de fundos para cobrir as despesas com a gestão, a operação e a manutenção das obras hídricas;
- monitoramento: objetiva acompanhar os aspectos qualitativos e quantitativos da água, servindo de informação para auxiliar a tomada de decisão da operação;
- manutenção: é realizada com o objetivo de recuperar e conservar as estruturas hidráulicas existentes na bacia hidrográfica;
- apoio à organização dos usuários: objetiva orientar os usuários para que estes possam gerenciar os recursos hídricos de forma correta;
- outorga: autorização, com validade anual, concedida pela Secretaria dos Recursos Hídricos que assegura ao usuário o direito de usar a água num determinado local, retirando-a de uma determinada fonte, com uma vazão definida e para uma finalidade também definida.
- licença para obras hídricas: autorização concedida pela Secretaria dos Recursos Hídricos para execução de qualquer obra ou serviço de oferta de água que altere o regime, a quantidade ou a qualidade dos recursos hídricos, tais como açudes, canais, barragens e poços.

A preocupação com a preservação da água está presente na Política Estadual de Recursos Hídricos através de uma legislação específica sobre o assunto. Dentre as disposições legais relacionadas a este tema constam:

- Lei Estadual 11996/92, artigo 4^o que trata da criação do sistema de outorga para uso da água, regulamentado pelo Decreto 23067/94;
- Lei Estadual 10147/77 que dispõe do disciplinamento do solo para a proteção dos recursos hídricos;
- Lei Estadual 10148/77 que dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos no Ceará;
- Lei Estadual 12217/93 que cria a Cogerh com a missão de gerenciar os recursos hídricos superficiais e subterrâneos constantes dos corpos d'água de domínio do Estado do Ceará, promovendo o seu uso racional, social, sustentado e justo.

Ainda como parte integrante do gerenciamento dos recursos hídricos, o governo estadual vem realizando uma série de obras que visam permitir uma justa distribuição das águas. Segundo a Secretaria de Recursos Hídricos do governo do Estado do Ceará - SRH, entre os principais projetos relacionados com a gestão dos recursos hídricos, destacam-se:

- construção do açude Castanhão. Com capacidade de armazenar um volume de 4,2 bilhões de metros cúbicos de água, este açude é o centro de um sistema integrado de bacias dos rios do Estado e terá como prioridades a irrigação de 43 mil hectares de terra e a garantia de abastecimento a 2.750.000 pessoas mesmo em anos de seca.
- PROGERIRH - Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos. Os objetivos centrais deste programa são: a) ampliação da

oferta e garantia de água para usos múltiplos; b) aumento da eficiência da gestão do sistema integrado; c) promoção do uso múltiplo e eficiente da água; d) promoção do melhor uso do solo através do manejo adequado das micro-bacias críticas. Sua atuação abrange todo o setor de recursos hídricos do Estado.

- PROURB – Projeto de Desenvolvimento e Gestão dos Recursos Hídricos. Tem como objetivo desenvolver ações para regularizar a oferta de água em centros urbanos de médio porte criando possibilidades para o abastecimento humano e o desenvolvimento dos setores econômicos.
- PRODHAM – Programa de Desenvolvimento Hidroambiental das Bacias Hidrográficas. Tem como objetivo organizar o meio físico das microbacias hidrográficas contidas no semi-árido nordestino, com o intuito de recuperar as áreas degradadas.
- Programa de Integração de bacias – Este programa tem como objetivos aumentar a oferta de água através da construção de açudes de médio porte, expandir o sistema de transferência de águas baseado em adutoras, canais e perenização de rios.

O Ceará está amadurecendo a sua gestão de recursos hídricos servindo de referência a todo o Brasil. Em pouco tempo de atividade a Cogerh já é responsável pela manutenção da infra-estrutura hídrica do Ceará e pela operação coordenada dos açudes, através de consultas aos usuários. Porém, o modelo de gestão apresentado de forma sucinta nesta seção, ainda não é capaz de solucionar todos os problemas hídricos existentes. Observa-se uma carência quanto ao gerenciamento da demanda de água. É necessária a implantação de regras para a alocação da água durante as estiagens, o que traria uma maior confiabilidade para os consumidores residenciais e para alguns usos

econômicos, como a indústria e a fruticultura irrigada, que atualmente relutam em se implantar na região devido à falta de garantia de suprimento de água.

2.3 O setor de energia elétrica no Ceará

O consumo de energia elétrica no mundo aumenta a cada ano em decorrência do crescimento demográfico, da elevação no padrão de vida da população e urbanização das cidades. No Brasil, a eletricidade vem ganhando espaço no balanço energético nacional, com o seu consumo crescendo a taxas mais elevadas que os demais energéticos.

Como pode ser observado através da Figura 4, a participação da eletricidade no consumo total de energéticos vem aumentando a cada ano. Segundo dados do Ministério das Minas e Energia (2000), a taxa de expansão do consumo de eletricidade nos últimos 15 anos ultrapassa a marca de 24%, inferior apenas ao crescimento do consumo de gás natural (98%). No Ceará observa-se o mesmo comportamento.

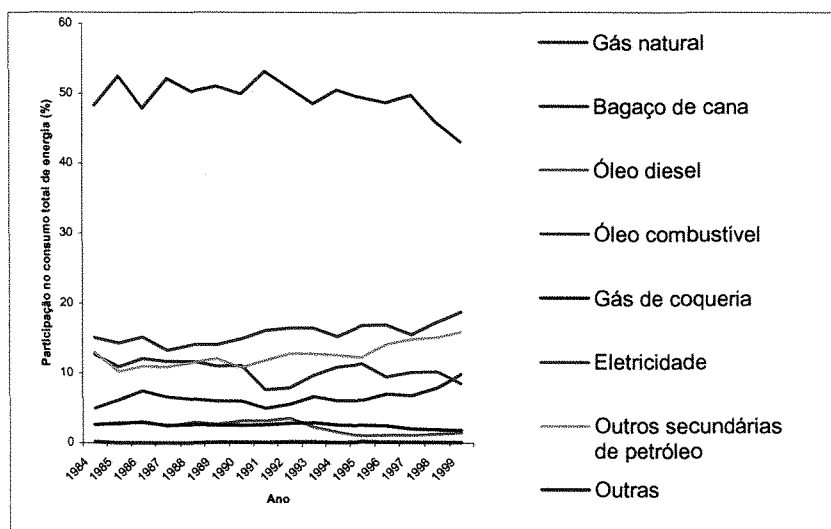


Figura 4 - Evolução da participação das fontes energéticas no consumo total de energia no Brasil – 1984 a 1999.

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (2001)

Diante deste cenário o planejamento do setor assume importância estratégica, à medida que antecipa as ações necessárias para a continuidade do fornecimento de energia elétrica. Para que ocorra um planejamento eficaz do setor de energia elétrica torna-se importante o conhecimento do comportamento do mesmo.

As usinas hidrelétricas de Paulo Afonso e Boa Esperança são as principais fornecedoras de energia elétrica do Ceará. O aumento no consumo de energia elétrica decorrente da crescente industrialização do Estado tem forçado a adoção de medidas que garantam a manutenção do suprimento de luz e força. Dentre estas medidas pode-se destacar três grandes investimentos: a linha de transmissão de Banabuiú-Fortaleza, com 180 km de extensão, ampliando em 20% a oferta em 38 municípios próximos à capital; a construção do Gasoduto Guamaré-Fortaleza, com 320 km de extensão, para oferta de 1,7 milhão de m³ por dia de gás natural, exclusivamente para abastecimento das indústrias e garantindo energia até o ano 2020; e a implantação de um parque piloto de energia eólica no Mucuripe, com quatro aerogeradores e potencial de 1,2 MW.

Esta seção pretende fazer uma descrição do setor de energia elétrica no Ceará. Para tanto são enfocados os seguintes assuntos: a importância do setor do ponto de vista econômico; a geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica no Estado.

2.3.1 Energia e economia

O acompanhamento da economia é essencial para a análise do comportamento da energia elétrica de uma região, uma vez que o setor de energia elétrica relaciona-se com todos os outros setores econômicos. Deste modo, pretende-se nesta sub-seção traçar um paralelo entre o crescimento econômico do Estado e o consumo de energia elétrica.

Conforme pode ser observado na Tabela 13, o PIB cearense vem apresentando taxas de crescimento positivas desde 1993. Quando se analisa a composição setorial a indústria destaca-se com as mais altas taxas no período

compreendido entre 1995 e 1998. Isto pode ser explicado principalmente, conforme já comentado, pela política de incentivo à indústria por parte do governo estadual. Em 1999 a agropecuária apresentou um crescimento atípico com uma taxa correspondente à 27,9% devido a condições climáticas favoráveis às culturas e ao baixo desempenho do setor no ano anterior (-27,1%).

Tabela 13. Taxas de crescimento anuais do PIB real segundo os setores econômicos 1980-1999.

Ano	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
1980	-13,5	15,9	9,6	5,7
1981	-13,1	-1,8	2,1	-0,7
1982	46,5	9,8	12,2	15,3
1983	-68,1	22,6	-0,3	-0,7
1984	288,7	66,9	22,3	42,9
1985	-7,2	-17,9	3,5	-5,2
1986	-9,8	-10,3	14,2	4,4
1987	-18,8	0,1	-2,2	-3,0
1988	51,1	2,0	2,6	6,0
1989	-18,6	5,2	13,0	7,3
1990	-13,0	-2,6	-15,1	-10,7
1991	37,4	6,2	11,9	11,4
1992	-21,4	2,8	0,6	-1,1
1993	-54,0	3,9	7,9	1,4
1994	82,6	4,2	8,6	10,1
1995	-4,2	7,3	5,7	5,5
1996	5,5	7,1	6,8	6,8
1997	-21,4	8,6	0,8	1,8
1998	-27,1	5,7	2,2	2,1
1999	27,9	3,8	4,2	4,6
2000	7,9	5,3	3,6	4,6

Fonte: SUDENE/CPE/INE, Contas Regionais (2000)

Comparando-se a evolução da economia com o consumo de energia no Estado, Figura 5, pode-se observar que o consumo de energia cresceu em ritmo superior ao PIB no período compreendido entre 1993 e 1999. No ano 2000, no entanto, o crescimento da economia cearense foi 2,2 vezes maior que o consumo de energia. Isto pode ser atribuído à queda de consumo de energia elétrica na indústrias e nas

residências, o que pode ter sido provocada por adoção de medidas racionais de uso de energia e pelas condições climáticas ocorridas neste ano, respectivamente.

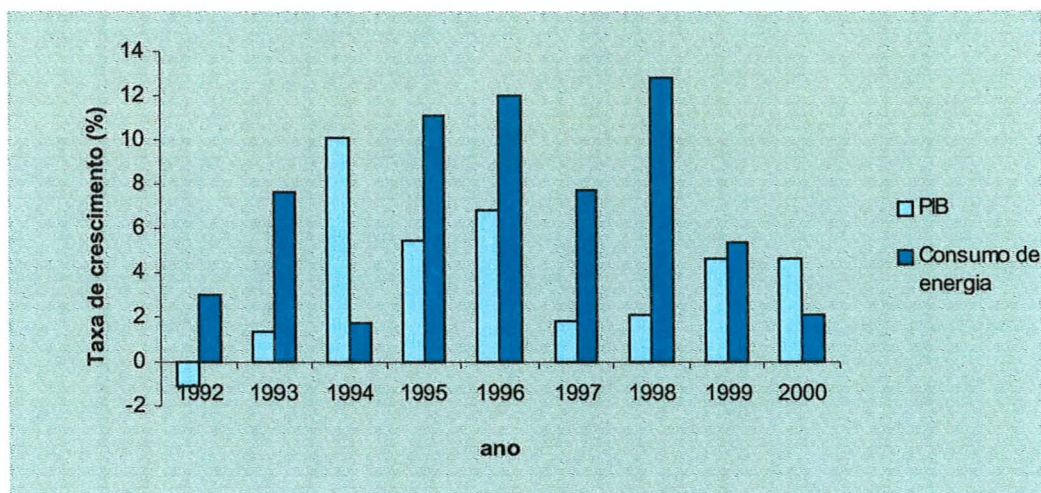


Figura 5 - Taxas de crescimento do PIB e do consumo de energia no Ceará - 1992/2000.

Fonte: ELETROBRÁS/CHESF/ELETRONORTE/CEMAR/SUDENE-DPO-EPR, Contas Regionais (2000)

Considerando o comportamento dos consumidores industriais, comerciais e residenciais (Tabela 14) vê-se que o setor comércio, apresentou a maior taxa de crescimento no consumo de energia no ano 2000. Isto pode ser explicado pelo aumento no número de instalações e ampliação de estabelecimentos com elevados padrões de consumo e intensificação das atividades ligadas ao turismo e lazer, fatores que influenciam o consumo de energia elétrica deste setor. O consumo residencial apresentou as maiores taxas após o lançamento do plano real até o ano de 1998. Porém, a partir de 1999, as taxas começaram a declinar talvez como consequência da perda do poder aquisitivo da população que ocorreu nos dois últimos anos desta análise. A indústria, que reflete muito rapidamente o comportamento da economia, cresceu em ritmo inferior aos demais setores, mas aumentou significativamente o consumo de energia a partir de 1995, simultaneamente ao crescimento de sua produção e da economia cearense como um todo.

Tabela 14. Taxa de crescimento do consumo de energia elétrica industrial, comercial e residencial no Brasil – 1992/2000 (%).

Ano	Indústria	Comércio	Residências	Total
1992	2,1	3,6	1,9	3,0
1993	7,8	8,0	6,0	7,6
1994	0,6	3,5	4,1	1,7
1995	9,2	13,0	15,7	11,1
1996	9,9	13,7	14,2	12,0
1997	3,7	8,3	9,8	7,7
1998	8,9	13,3	14,3	12,8
1999	6,7	6,0	4,2	5,7
2000	4,5	6,2	-1,0	2,1

Fonte: Ministério das Minas e Energia (2001)

Os dados apresentados nesta sub-seção mostram o bom desempenho do mercado de energia elétrica no Ceará, consequência essencialmente do Plano Real que proporcionou o controle do processo inflacionário e nos primeiros anos de vigência aumentou o nível de renda da população. O sucesso deste mercado exige eficiência nas atividades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica para assegurar o bem-estar de seus clientes. O funcionamento destas atividades no Ceará são comentadas na próxima sub-seção.

2.3.2 Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Ceará

Esta sub-seção será iniciada com um rápido retrospecto da implantação do setor de energia elétrica em nível nacional e da sua estrutura organizacional, com o objetivo de propiciar uma melhor compreensão do funcionamento do setor de energia elétrica no Ceará.

O desenvolvimento do setor de energia elétrica no Brasil teve início em 1883, com a construção da primeira hidrelétrica brasileira, em Ribeirão do Inferno, afluente do rio Jequitinhonha. Até a década de trinta a presença do Estado no setor foi bastante limitada. Porém, à medida que o Governo passou a incorporar os recursos hídricos ao patrimônio da União o sistema elétrico brasileiro começou a se reorganizar em bases estatais. Ao longo da década de cinquenta quase todos os Estados tinham empresas estatais de energia elétrica. Em 1961 foram constituídas as Centrais Elétricas Brasileiras S/A (Eletrobrás); a partir de 1979 a estrutura do setor era quase integralmente estatal com alguns autoprodutores¹⁸ independentes. Esta estrutura vigorou até meados dos anos noventa, quando se deu a reestruturação do setor.

Atualmente o setor elétrico brasileiro apresenta a seguinte estrutura organizacional. Figura 6.

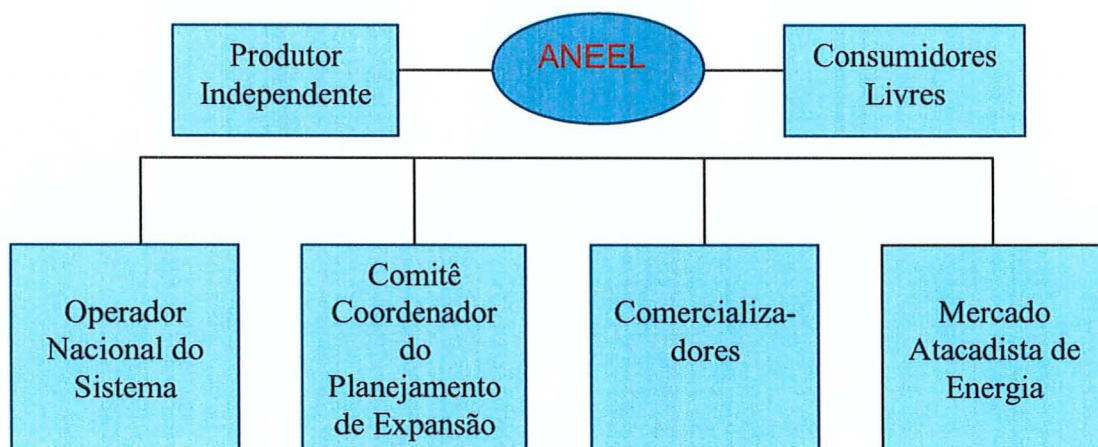


Figura 6 – Estrutura organizacional do setor elétrico brasileiro.

Fonte: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (2001)

¹⁸ Autoprodutor de energia elétrica - É a pessoa física ou jurídica ou empresas reunidas em consórcio que recebem concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao seu uso exclusivo

Cada um dos agentes do setor desempenha diferentes papéis, conforme descrição a seguir:

- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica: é uma entidade governamental independente criada em 1996, responsável pela regulamentação, fiscalização e equilíbrio nas relações entre os agentes do setor elétrico: Operador Nacional do Sistema, Mercado Atacadista de Energia, Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos (CCPE), Consumidores livres, Produtor Independente de Energia e Comercializadores.
- Operador Nacional do Sistema – NOS: criado em agosto de 1998, sua função é coordenar e controlar a operação da geração e transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados, zelando pela sua otimização. Trata-se de uma associação civil, reconhecida em lei, integrada pelas empresas de geração, transmissão e de distribuição, consumidores livres, produtores independentes de energia, representantes do governo e corretores.
- Mercado Atacadista de Energia – MAE: foi instituído, em 1998, por meio do Acordo de Mercado - um contrato de adesão e compromisso dos agentes elétricos com o novo modelo do setor. É o organismo responsável pela implantação e operação dos contratos de suprimento de longo prazo do setor. A entidade também supervisiona o consumo e monitora os preços.
- Participam do MAE: geradores de energia elétrica; concessionários ou autorizados com capacidade instalada acima de 50 MW; comercializadores de volumes anuais iguais ou acima de 300 GWh; importadores e exportadores de energia elétrica com carga igual ou superior a 50 MW. Podem também participar do MAE os geradores, autoprodutores acima de 50 MW conectados a instalações de consumo, comercializadores e importadores com capacidade instalada ou carga elétrica abaixo dos valores mencionados acima.

- Consumidores Livres: caracterizados pelas unidades consumidoras atendidas em tensão igual ou superior a 69 kV e carga instalada igual ou superior a 3 MW. Também são consideradas livres, as unidades consumidoras que foram ligadas após 08/07/95 ou novos consumidores, qualquer que seja a tensão do fornecimento, que tenham uma demanda contratada mínima de 3 MW em qualquer segmento horo-sazonal. Esses consumidores, desde de julho de 2000, podem optar pela compra da energia elétrica junto a qualquer fornecedor, negociando preços e demais condições contratuais, uma vez respeitados os atuais contratos de fornecimento, apesar de estarem automaticamente vinculados a área de concessão de uma concessionária de distribuição. Estima-se que existam cerca de 1.100 unidades consumidoras nestas condições, que respondem por 20% da demanda de energia do País.
- Produtor Independente de Energia: são as empresas que recebem a concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada a comercialização.
- Comercializadores: agentes autorizados pela Aneel para comercializar energia.

A seguir será feita uma descrição da dinâmica do setor de energia elétrica no Ceará desde a sua produção até o consumidor final. Um processo que envolve a geração, transmissão e distribuição de energia.

Geração de energia elétrica no Ceará

Segundo Piqueira (2000), entende-se por geração de energia elétrica a transformação de outra modalidade qualquer de energia em energia elétrica. Conforme o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (2001), a atividade de geração de energia elétrica é exercida mediante concessão ou autorização. Toda energia produzida deve ser destinada:

I - ao atendimento do serviço público de distribuição;

II - à comercialização livre;

III - ao consumo exclusivo em instalações industriais ou comerciais do gerador, admitida a comercialização, eventual e temporária, dos excedentes, mediante autorização da Aneel.

No Brasil as fontes de energia empregadas para a produção de energia elétrica são :

- Energia hidráulica, proveniente da água. A geração neste caso ocorre nas usinas hidrelétricas (UHE) e pequenas centrais hidrelétricas (PCH);
- Energia proveniente do petróleo e seus derivados, do carvão e do gás natural. A geração neste caso ocorre nas usinas termelétricas (UTE);
- Energia proveniente dos ventos. A geração neste caso ocorre nas usinas eolioelétricas (EOL);
- Energia proveniente dos combustíveis nucleares. A geração neste caso ocorre nas usinas termonucleares (UTN);

A Figura 7 mostra a distribuição das usinas geradoras em operação no Brasil.

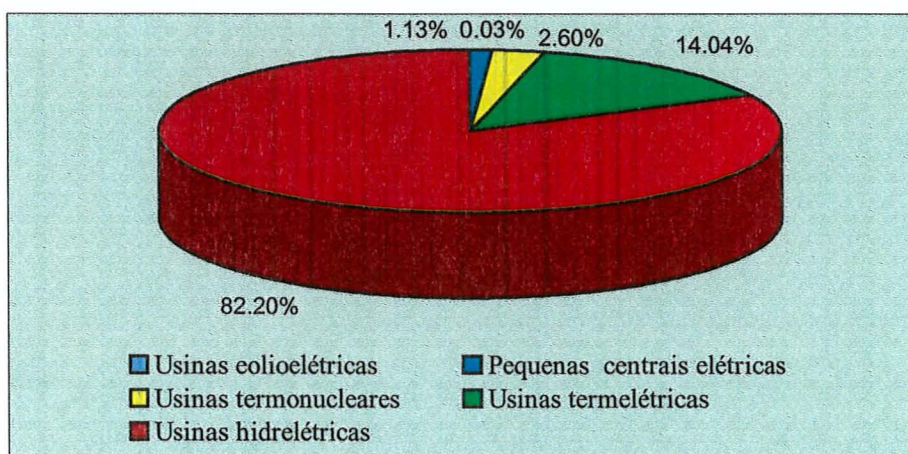


Figura 7 – Participação das usinas na geração de energia elétrica no Ceará - 2001.

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (2002)

A exploração dos serviços de geração de energia elétrica está aberta à participação da iniciativa privada através de processos de licitação ou autorização realizados pela Aneel. A geração termelétrica requer somente autorização, enquanto a exploração de aproveitamentos hidrológicos depende de concessão.

O Ceará é um Estado pouco expressivo na geração de energia elétrica. Segundo a Aneel a sua participação na capacidade de geração do país é de apenas 0,0421%, Figura 8. Esta participação provém de 8 usinas, sendo que 6 estão em operação, gerando 31.746,20 kW de potência e 2 estão em construção (Tabela 15).

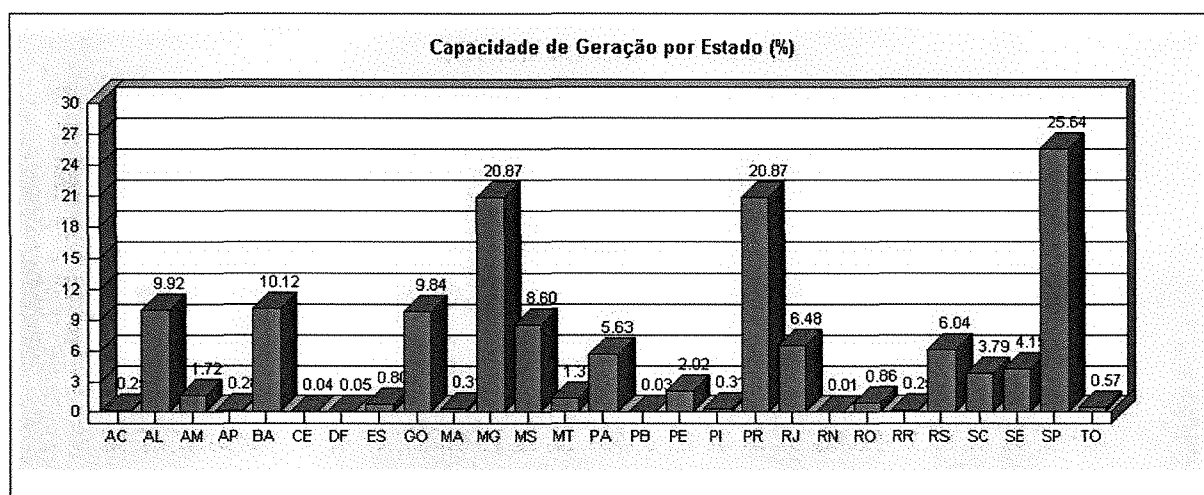


Figura 8 – Capacidade de geração de energia elétrica no Brasil por Unidade da Federação em 2001.

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (2002)

A escassez de recursos hídricos no Ceará faz com que prevaleçam as usinas térmicas e eólicas na produção de energia. Conforme a Figura 9 o parque gerador de energia elétrica no Estado se distribui da seguinte forma: 12,6% correspondem às

pequenas centrais hidrelétricas (PCH)¹⁹, 32,6% às termoelétricas (UTE) e 54,8% às eólicas (EOL).

¹⁹ Central hidrelétrica com potência instalada entre 1 e 30 MW. (<http://www.energiabrasil.gov.br/>).

Tabela 15. Usinas de geração de energia elétrica no Estado e algumas de suas características - 2001.

Usinas	Agentes de geração	Fase	Destino da energia	Tipo de geração ¹	Potência em operação (kW)
Araras	Companhia Hidroelétrica do São Francisco - CHESF	Em operação	PCH	SP	4.000
Energy Works Kaiser Pacatuba	Energyworks do Brasil Ltda	Em operação	UTE	PIE	5.552
<u>Eólica de Prainha</u>	Wobben Wind Power Industria e Comércio Ltda	Em operação	EOL	PIE	10.000
<u>Eólica de Taíba</u>	Wobben Wind Power Industria e Comércio Ltda	Em operação	EOL	PIE	5.000
<u>Fortaleza</u>	Central Geradora Termelétrica Fortaleza S/A - CGTF	Em construção	UTE	PIE	0
<u>Iguatemi Fortaleza</u>	Condomínio Civil Shopping Center Iguatemi	Em operação	UTE	APE	4.794
Mucuripe	Wobben Wind Power Industria e Comércio Ltda	Em operação	EOL	PIE	2.400
Termoçarã	Termoçarã Ltda - MPX	Em construção	UTE	PIE	0
Total					31.746,20

¹ A geração de energia é feita por: SP – Serviço Público; PIE – Produtores Independentes de Energia; APE – Auto Produtores de Energia.

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (2001)

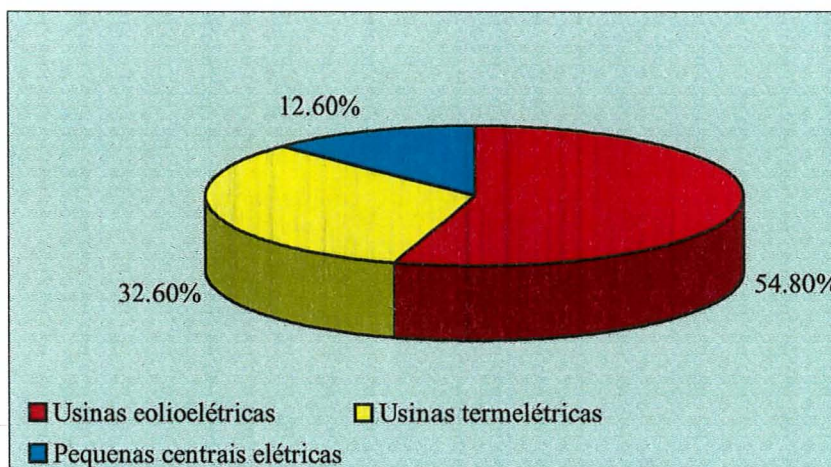


Figura 9 – Participação das usinas na geração de energia elétrica no Ceará - 2001.

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (2001)

Transmissão de energia elétrica no Ceará

Segundo Piqueira (2001), a atividade de transmissão de energia consiste na transferência de energia elétrica do ponto de geração até a região consumidora.

As linhas de transmissão²⁰ no Brasil apresentam grandes extensões devido à considerável distância entre os centros consumidores de energia elétrica e a localização das usinas hidrelétricas.

Atualmente o Brasil está quase que totalmente interligado de Norte a Sul através de um sistema interligado de eletrificação que permite a transferência de energia entre as suas regiões²¹. A Figura 10 mostra a integração eletroenergética brasileira. Como pode ser observado, além do que é produzido no Estado, o Ceará recebe energia elétrica proveniente das regiões Norte e Sudeste através do sistema interligado e de alguns Estados do Nordeste.

²⁰ Conjunto de condutores, isoladores e acessórios, usada para o transporte ou distribuição de eletricidade responsáveis pelo intercâmbio entre as empresas de energia elétrica.

²¹ Segundo Pinazza e Alimandro (2001), apenas Amazonas, Roraima, Acre, Rondônia e Amapá e parte dos Estados do Pará e Mato Grosso ainda não fazem parte do sistema integrado de eletrificação.

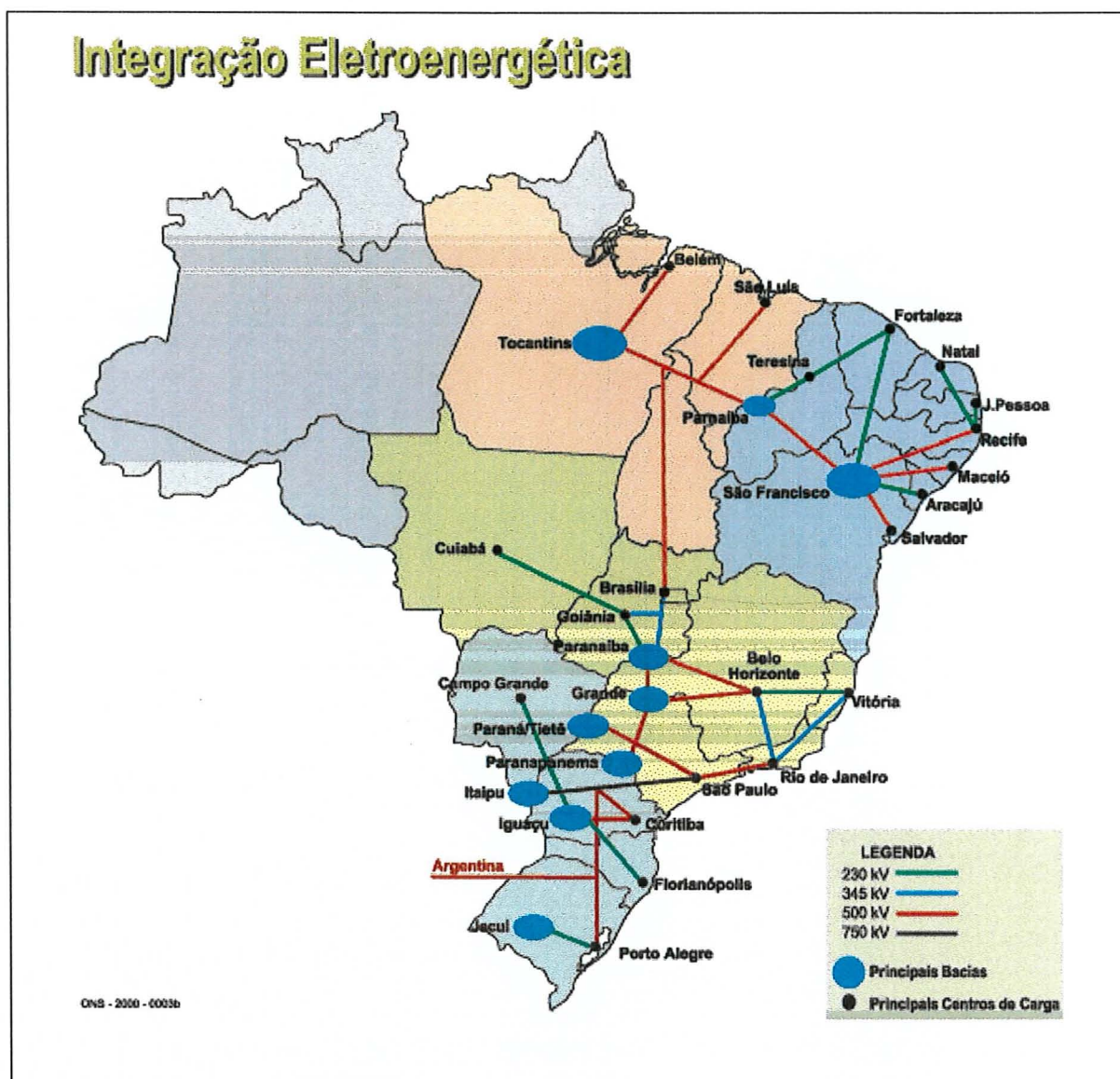


Figura 10 – Integração eletroenergética brasileira.

Fonte: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (2001)

A energia elétrica chega ao Ceará através de aproximadamente 2.600 km de linhas de transmissão, na grande maioria de propriedade de empresas estatais. O sistema

de transmissão estadual conta ainda com 75 subestações²², conforme dados da Companhia de Eletricidade do Ceará.

Distribuição de energia elétrica no Ceará

A distribuição de energia consiste na transferência de energia elétrica ao usuário final. É o estágio final do processamento de energia elétrica para atender às necessidades dos usuários residenciais, industriais e comerciais.

No Ceará a distribuição de energia é feita pela Companhia Energética do Ceará, privatizada em 1998 através de leilão no qual venceu o Consórcio Distriluz Energia Elétrica S.A., formado pelas empresas Enersis S.A., Chilectra S.A., Endesa da Espana S.A. e Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro – CERJ.

O serviço de distribuição de energia exige a padronização de equipamentos elétricos além da construção, operação e manutenção das redes nas áreas urbanas. Para assegurar a distribuição necessita-se ainda a construção de sub-estações com capacidade para captar a energia proveniente da transmissão e diminuir as tensões para níveis padronizados. Todas essas exigências criam a infra-estrutura necessária para assegurar a distribuição de energia elétrica a todos os usuários. A Tabela 16 apresenta a infra-estrutura energética do Ceará em 1999.

²² Subestações - são equipamentos que fazem a transformação na tensão elétrica de uma tensão menor para uma maior (transformador elevador de tensão) e de uma tensão maior para uma menor (transformador abaixador de tensão).

Tabela 16. Infra-estrutura energética – Ceará – 1998-1999.

Discriminação	1988		1999	
	Realizado	Acumulado até 1998	Realizado	Acumulado até 1999
Construção de linhas de transmissão (km)	96	2.587	101	2.688
Construção/reforma de redes de distribuição (km)	3.765	48.257	7.585	55.842
Construção de subestações	2	74	1	75
Ampliação da capacidade instalada das subestações (mva)	89	1.384	47	1.431

Fonte: Companhia Energética do Ceará (2000)

Esta infra-estrutura permitiu a comercialização de 5.690.802 MWh de energia elétrica em 1999, favorecendo 1.651.777 habitantes no Estado. A Tabela 17 apresenta a composição do fornecimento de energia elétrica por classe de consumidores no ano 2000. O perfil do consumo de energia elétrica no Ceará será apresentado na próxima sub-seção.

Tabela 17. Consumo e consumidores de energia elétrica segundo as classes de consumo – Ceará – 2000.

Classe de consumo	Número de consumidores	Consumo de energia (MWh)
Residencial	1.543.980	2.014.583
Industrial	7.837	1.711.143
Comércio, serviços e outros	132.751	1.072.174
Rural	89.191	302.779
Poder público	20.828	298.575
Iluminação pública	185	290.624
Serviços públicos	781	174.491
Total	1.795.553	5.864.402

Fonte: Companhia Energética do Ceará (2000)

2.3.3 Consumo de energia elétrica no Ceará

O objetivo desta sub-seção é fazer uma síntese do perfil do consumo de energia elétrica do Ceará com base em informações fornecidas pelo Instituto de Planejamento do Ceará – IPLANCE e pelo Balanço Energético Nacional. Alguns dados apresentados aqui já foram comentados em sub-seções anteriores deste capítulo, mas é pertinente a sua rerepresentação.

Como reflexo das transformações ocorridas na estrutura produtiva e no grau de urbanização do Ceará o consumo de energia elétrica evoluiu 81,24% no período entre 1994 e 2000, segundo dados do Balanço Energético Nacional (2000). Conforme pode ser observado na Tabela 18 o Ceará é um dos Estados nordestinos com maiores taxas de crescimento no consumo de energia elétrica com valores superiores à média nordestina entre 1995 e 1999, período pós- real que coincidiu com a expansão industrial verificada no Estado e com o aumento no poder aquisitivo da população. Em 2000, no entanto,

apesar de uma taxa positiva de crescimento o consumo estadual de energia elétrica (2,1%) cresceu menos que o regional (4,5%) em consequência, principalmente, da queda no consumo de eletricidade da indústria e das famílias.

Tabela 18. Taxa de crescimento no consumo de energia elétrica nos Estados do Nordeste no período 1992/2000.

ESTADOS	VARIACÃO (%) ANUAL								
	1993/92	1994/93	1995/94	1996/95	1997/96	1998/97	1999/98	2000/99	2000/92
MA	0,4	1,6	2,4	1,7	2,0	3,6	0,5	2,8	14,1
PI	4,8	3,7	10,0	8,9	10,2	11,5	1,3	5,7	41,7
CE	7,6	1,7	11,1	12,0	7,7	12,8	5,7	2,1	44,0
RN	7,7	3,8	13,3	10,4	8,3	11,4	5,6	2,8	45,9
PB	5,1	4,7	14,9	6,3	10,7	11,9	4,7	3,2	44,2
PE	4,7	2,2	7,9	5,6	7,4	6,2	1,5	6,1	32,5
AL	-1,0	1,9	-0,6	3,3	6,2	1,8	-1,5	1,3	19,2
SE	6,7	2,6	5,6	6,3	9,7	8,0	7,0	3,6	38,0
BA	3,4	4,7	1,6	9,0	4,6	3,6	-2,4	6,9	32,2
NE	3,4	3,0	4,9	6,8	5,8	6,1	1,0	4,5	32,1

Fonte: ELETROBRÁS/ CHESF/ ELETRONORTE/ CEMAR/ SUDENE/DPO, EPR, Contas Regionais (2001)

Analisando-se o comportamento do consumo das classes demandantes de energia elétrica no Estado, Tabela 19 e Figura 11, observa-se que os consumo residencial e industrial de energia são bastante próximos sendo que o consumo residencial é o maior entre as classes analisadas. Quanto às taxas de crescimento o aumento no consumo das residências foi o mais expressivo após as mudanças ocorridas com o plano real porém, nota-se uma queda nos últimos dois anos. A tendência geral das classes analisadas é de aumento no consumo de energia elétrica.

Tabela 19. Comportamento dos consumidores de energia elétrica no Ceará.

Ano	Residências (MWh)	Taxa de crescimento (%)	Indústrias (MWh)	Taxa de crescimento (%)	Comércio (MWh)	Taxa de crescimento (%)
1991	1.015.463	-	1.071.763	-	517.711	-
1992	1.034.866	1,9	1.094.294	2,1	536.357	3,6
1993	1.097.433	6,0	1.179.569	7,8	579.445	8,0
1994	1.142.206	4,1	1.186.170	0,6	599.97	3,5
1995	1.321.709	15,7	1.295.013	9,2	677.983	13,0
1996	1.508.842	14,2	1.423.130	9,9	770.576	13,7
1997	1.656.992	9,8	1.476.118	3,7	834.677	8,3
1998	1.883.000	13,6	1.607.000	8,9	946	13,3
1999	1.963.000	4,2	1.718.000	6,7	1.003.000	6,0
2000	1.983.000	1,0	1.796.000	4,5	1.065.000	6,2

Fonte: ELETROBRÁS/ CHESF/ ELETRONORTE/ CEMAR/ SUDENE, DPO, EPR, Contas Regionais (2001)

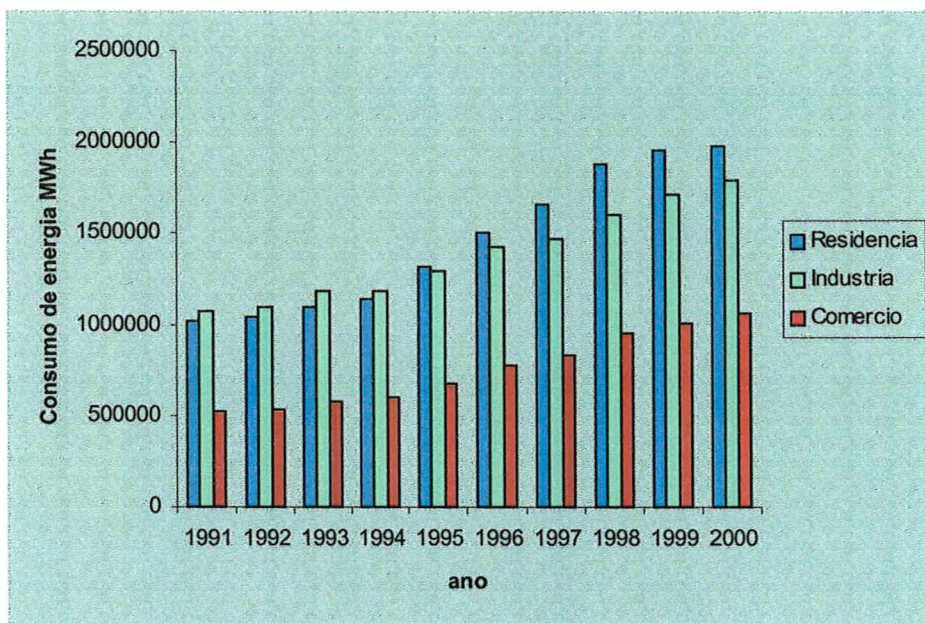


Figura 11 - Consumo de energia elétrica no Ceará por classes de consumo – 1992-2000.

Fonte: Companhia Energética do Ceará (2000)

A Tabela 20 apresenta os principais consumidores industriais de energia elétrica no Ceará. Merecem destaque as indústrias têxteis, produtos alimentares, minerais não metálicos e metalurgia, responsáveis por 65,5% do consumo total da indústria. A Figura 12 mostra a evolução do consumo destes setores no período 1985-2000 tendo como base o ano de 1985.

Tabela 20. Perfil de consumo dos principais consumidores industriais de energia elétrica no Ceará – 1998-1999.

Setor	Consumo (MWh)		Participação no consumo total (%)		Variação 99/98 (%)
	1998	1999	1998	1999	
Têxtil	633.425	688.486	42,95	43,52	8,69
Minerais não metálicos	192.616	196.321	13,06	12,41	1,92
Metalurgia	145.491	151.594	9,58	9,20	4,19
Produtos alimentares	201.318	202.714	13,65	12,81	0,69
Outras indústrias	301.852	348.952	20,76	22,06	15,60
Total	1.474.702	1.581.964	100,00	100,00	7,27

Fonte: IPLANCE (2000)

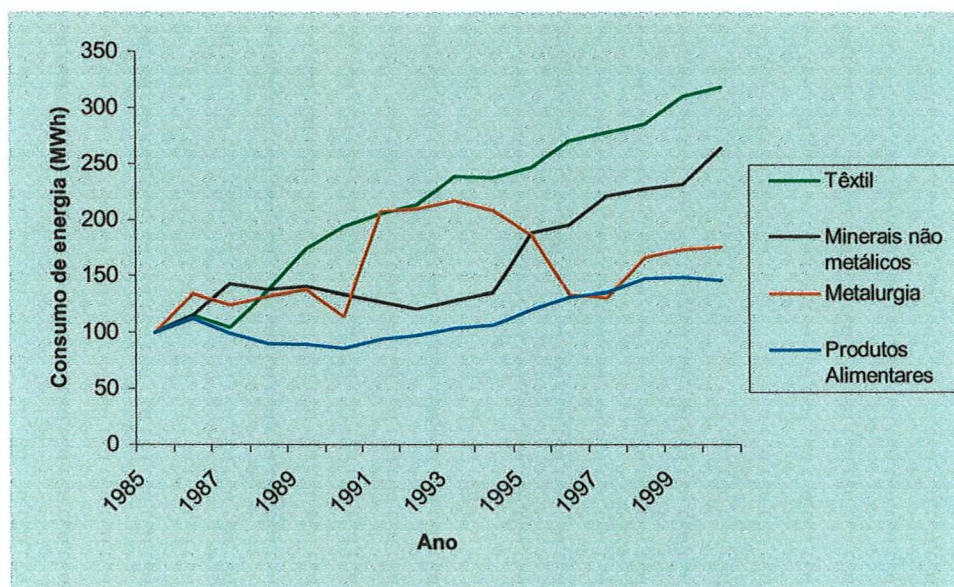


Figura 12 – Comportamento de consumo de energia elétrica dos principais consumidores industriais do Ceará – 1985-2000.

Fonte: IPLANCE (2000)

No cenário apresentado acima, onde existe um notório crescimento do mercado de energia elétrica, o planejamento deste setor assume importância estratégica, pois aponta para o fornecimento de energia elétrica em níveis compatíveis com o crescimento econômico esperado. Somente através de um planejamento voltado para a expansão do setor e para a conscientização da população quanto ao uso de energia elétrica poderão ser evitadas crises de abastecimento de energia.

Este capítulo mostrou a evolução econômica do Ceará nos últimos anos, apesar das adversidades climáticas (longos períodos de estiagem), até então consideradas fator determinante da pobreza do Estado. Ressaltou ainda a importância de uma gestão eficaz dos recursos hídricos e da energia elétrica, principalmente através de uma alocação ótima destes insumos, para manter esta evolução simultaneamente ao aumento na qualidade de vida da sociedade. Reconhecendo ser fundamental a realização de estudos sobre a demanda de água e energia elétrica, este trabalho pretende oferecer algumas contribuições aos planejadores de políticas públicas sobre o comportamento dos usuários destes recursos em relação ao seu uso. Para tanto, será utilizado o modelo de insumo-produto cuja estrutura teórica será apresentada no próximo capítulo.

3 ANÁLISE DE INSUMO-PRODUTO

Este capítulo pretende abordar, de forma sucinta, a estrutura teórica do modelo de insumo-produto, o qual será utilizado como instrumental metodológico na concretização dos objetivos propostos no capítulo 1. Para tanto, apresenta-se os antecedentes históricos dos modelos de insumo-produto e a sua teoria básica. Em seguida, discorre-se sobre três de suas adaptações: os modelos regionais, os modelos inter-regionais e os modelos de insumo-produto e meio-ambiente.

3.1 Histórico

A análise insumo-produto é uma formalização dos conceitos lançados pelo economista francês François Quesnay em *Tableau Économique* (1758) e por Léon Walras em *Éléments d'Économie Politique Pure* (1874). Quesnay mostrou a interligação dos fatos econômicos a partir do setor agrícola, para ele único gerador de excedente e Walras formulou um modelo de equilíbrio econômico geral que, segundo Miernyk (1974), abandonava a idéia de equilíbrio parcial da economia, difundida até então, e apresentava uma economia onde os setores de produção eram dependentes das demandas de cada setor para os fatores de produção.

A aplicação empírica dos trabalhos de Walras surgiu a partir da publicação da primeira tabela de insumo-produto, por Wassily Leontief em 1936. Nesta tabela pode-se observar as relações entre cada setor da economia.

Em seu artigo de 1951, Leontief aponta que:

"tem-se atualmente uma economia com alta concentração de teoria sem fatos, de um lado, e uma acumulação de fatos sem teoria, do outro". (Leontief, 1986).

Com o objetivo de resolver esta questão ele criou um método analítico o qual denominou de análise insumo-produto ou análise das relações interindustriais. Segundo Baumol (2000), Leontief nos proporcionou uma nova e poderosa ferramenta adaptável à investigação empírica e à análise de uma variedade de questões, dando-nos a possibilidade de ir além do que nossos predecessores (William Prtty, Richard Cantillon, François Quesnay, Adam Smith, David Ricardo, etc.) sequer imaginaram chegar.

Atualmente o modelo de insumo-produto é um poderoso instrumento de análise econômica. De acordo com Considera (1997):

"é um modelo desenvolvido a partir da organização de informações estatísticas existentes sobre produção, consumo intermediário, distribuição primária da renda gerada, comércio exterior, impostos, salários etc."

Os Modelos de Insumo-Produto são aplicados principalmente no planejamento econômico e decisões de mercado, pois auxiliam na análise das estruturas econômicas e de impactos de políticas econômicas. Segundo Miller e Blair (1985), nos últimos anos têm sido aplicados ainda, em estudos inter-regionais, quantificação de consumo de energia, poluição ambiental e emprego associado com produção industrial, na busca de respostas para questões como:

- qual o impacto de um período de estiagem sobre a economia de um país ou região?
- qual a consequência de um aumento nas exportações de um setor sobre os demais setores da economia?

- como a estrutura econômica de uma região favorece ou prejudica certos tipos de desenvolvimento econômico?
- como políticas de controle de qualidade e quantidade de água afetam setores específicos da economia de uma região?

A seguir será apresentada a estrutura teórica do modelo de insumo-produto.

3.2 Teoria básica do modelo de Insumo-Produto

Wassily Leontief desenvolveu nos anos trinta um modelo capaz de analisar e mensurar as relações entre as atividades econômicas de um país ou região durante um certo período. Este modelo foi denominado Modelo de Insumo-Produto ou Modelo de Leontief. O modelo de Insumo-Produto, como é mais conhecido, consiste, segundo Dervis et al. (1982):

"em um conjunto de n equações lineares com m incógnitas que pode ser resolvido através de inversão de matrizes. A solução do sistema fornece os requerimentos necessários de cada produto para satisfazer a demanda final de um determinado setor, o que consiste numa solução de equilíbrio geral na esfera produtiva da economia.²³"

Segundo Considera (1997), essas informações são organizadas de tal forma que forneçam respostas às questões levantadas pela Teoria Econômica. Emerson (1989) afirma que existem quatro componentes básicos em um modelo de insumo-produto:

- uma matriz de transações interindustriais;

²³ Apesar de as variáveis utilizadas no modelo serem originalmente expressas em unidades físicas, a tabela insumo-produto é apresentada em termos monetários (Leontief, 1983). Isto acontece devido a dificuldades de mensuração dos fluxos intersetoriais que surgem quando um setor produz mais de um produto e quando os produtos são expressos em unidades físicas diferentes.

- uma matriz de requerimentos diretos ou matriz de coeficientes técnicos de insumos diretos;
- uma matriz de requerimentos diretos e indiretos ou matriz de coeficientes técnicos de insumos diretos e indiretos;
- uma matriz de requerimentos diretos e indiretos induzidos ou matriz de coeficientes técnicos de insumos diretos e indiretos induzidos.

Estes componentes podem ser representados a partir de um conjunto de informações organizados da seguinte forma:

$$\begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} & \vdots & Y_{11} & \dots & Y_{1r} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \vdots & \dots & \dots & \dots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nn} & \vdots & Y_{n1} & \dots & Y_{nr} \end{bmatrix}$$

onde:

x_{ij} representa as vendas do setor i para o setor j ;

y_{ih} representa as quantidades ofertadas pelo setor i para atender à demanda final do tipo h .

As informações acima correspondem à matriz de transações interindustriais a qual descreve o fluxo de bens e serviços entre todos os setores individuais de uma economia em um determinado período (ano). As colunas desta matriz mostram a composição dos insumos que uma indústria particular necessita para produzir seu produto. Suas linhas apresentam a distribuição da produção de uma indústria em particular através da economia. Em outras palavras, as colunas indicam as compras realizadas por uma indústria particular nas demais indústrias e as linhas indicam as vendas de uma indústria em particular para as demais indústrias.

A matriz acima permite obter um sistema de equações lineares com relações de produção onde x_i é a quantidade produzida do produto i e y_i a demanda final pelo bem i :

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n + y_1 = x_1 \\ \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n + y_n = x_n \end{cases}$$

Deste sistema de equações tem-se o que se chama a equação básica do Modelo²⁵ de insumo-produto, que, na sua forma matricial, é expressa por:

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

onde:

\mathbf{x} é o vetor do valor da produção por atividade econômica, de ordem $(n \times 1)$

\mathbf{y} é o vetor de demanda final total, de ordem $(n \times 1)$

\mathbf{A} é a matriz de requerimentos diretos ou matriz de coeficientes técnicos de insumos diretos $(n \times n)$.

$(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ é a matriz de requerimentos diretos e indiretos ou matriz de coeficientes técnicos de insumos diretos e indiretos ou ainda a matriz inversa de Leontief, de ordem $(n \times n)$.

²⁵ Esta equação corresponde ao modelo aberto de Leontief, onde as importações correspondem a insumos primários cuja produção não é determinada endogenamente pelo modelo.

Cada coluna da matriz A tem uma clara interpretação tecnológica, uma vez que é composta por um conjunto de coeficientes a_{ij} , que representam a quantidade de insumo i para se obter uma unidade do produto do setor j , sendo $a_{ij} < 1$ e $(1 - a_{ij}) > 0$. Portanto, a matriz A descreve a estrutura tecnológica do processo produtivo. As mudanças nessa estrutura, no curto prazo, deverão ser pequenas e lentas. Admite-se que os coeficientes a_{ij} sejam medidas fixas²⁵, uma vez que o modelo de Insumo-Produto pressupõe retornos constantes de escala.

A matriz $(I - A)^{-1}$ mostra os efeitos diretos e indiretos das modificações exógenas em qualquer dos componentes da demanda final sobre a produção de cada setor. Suas colunas indicam as quantidades de insumos diretos e indiretos que uma indústria utiliza das demais indústrias para atender a uma demanda final correspondente a uma unidade monetária de seu produto. Os requerimentos indiretos referem-se aos aumentos na produção de uma indústria devido à solicitação de outras indústrias que foram obrigadas a aumentar o consumo de insumos para atender a um crescimento na sua produção decorrente de um aumento em sua demanda. Portanto, este efeito em cadeia provoca um impacto sobre a produção total da economia significativamente maior que o impacto do aumento da produção inicial da indústria.

A matriz de requerimentos diretos e indiretos induzidos é similar à matriz de requerimentos diretos e indiretos sendo que inclui no sistema os efeitos da renda das famílias e de seus gastos.

Uma outra maneira de se chegar à equação do modelo de insumo-produto é considerar que a economia é dividida em n setores. Assim, a equação (1) é obtida a partir da seguinte identidade:

²⁵ Este pressuposto é alvo de uma das críticas centrais ao modelo de insumo-produto. Porém, segundo Sánchez- Chóliz e Duarte (2000), apresenta a vantagem de simplificar a obtenção de resultados, dado que a matriz de coeficientes não sofre alterações.

$$X_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + C_i + G_i + I_i + E_i \quad (2)$$

onde:

X_i produção doméstica total do setor i (demanda final e consumo intermediário).

x_{ij} produção do setor i utilizada como insumo intermediário pelo setor j (consumo intermediário);

C_i produção do setor i que é comprada pelas famílias;

G_i produção do setor i que é comprada pelo governo;

I_i produção do setor i que é destinada ao investimento;

E_i produção do setor i que é destinada à exportação;

Admitindo a hipótese de que o consumo intermediário (x_{ij}) é proporcional à produção doméstica total do setor j (X_j), pode-se estabelecer uma constante de proporcionalidade para as duas variáveis, o que permite escrever:

$$x_{ij} = a_{ij} \cdot X_j \quad \text{ou} \quad a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad (3)$$

Portanto, substituindo-se (3) em (2) e fazendo-se $C_i + G_i + I_i + E_i = y$ tem-se a expressão que representa o sistema aberto de Leontief:

$$X_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + y \quad (4)$$

onde:

a_{ij} coeficiente técnico direto

Retornando à forma matricial:

$$\mathbf{X} = \mathbf{AX} + \mathbf{y} \quad \Leftrightarrow \quad \mathbf{X} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{y} \quad (5)$$

Fazendo-se $\mathbf{B} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$, cada elemento b_{ij} corresponde aos requisitos diretos e indiretos da produção total do setor i necessários para produzir uma unidade de demanda final do setor j .

Segundo Haddad et al. (1989), os elementos b_{ij} apresentam as seguintes características:

- $b_{ij} \geq a_{ij}$, ou seja, cada elemento da matriz inversa de Leontief é maior ou igual ao respectivo elemento na matriz tecnológica, uma vez que o elemento b_{ij} indica os efeitos diretos e indiretos sobre a produção do setor i para atender a uma unidade monetária de demanda final no setor j , enquanto o elemento a_{ij} indica apenas os efeitos diretos; a igualdade entre os dois coeficientes ocorre no caso particular em que os efeitos indiretos são nulos;
- $b_{ij} \geq 0$, como os coeficientes técnicos de produção são fixos, não há possibilidade de substituição de insumos, de tal forma que uma expansão na demanda final do setor j irá provocar um efeito positivo ou nulo sobre a produção do setor i , nunca um efeito negativo; o efeito nulo surgirá se não houver interdependência direta entre os setores i e j
- $b_{ij} \geq 1$, se $i = j$, isto é, os elementos da diagonal principal da matriz inversa de Leontief serão sempre iguais a 1 ou maiores que 1, uma vez que o acréscimo de uma unidade na demanda final de um setor deverá provocar uma expansão na produção deste setor de pelo menos uma unidade monetária.

3.3 Quadro do Insumo-Produto

O quadro de Insumo-Produto permite uma melhor compreensão do modelo proposto por Leontief pois descreve as atividades dos diferentes setores da economia em um determinado período. Segundo Haddad (1976), no quadro Insumo-Produto a estrutura do sistema econômico divide-se em oito seções:

- produtos intermediários.
- produtos dos setores industriais destinados ao consumo final, formação de capital, consumo do governo, exportações e variação de estoques.
- valor da produção em cada setor;
- custos primários em cada setor;
- bens e serviços finais não produzidos nos setores (importações);
- valor de cada categoria de custo primário;
- consumo dos setores;
- valor de cada componente da demanda final;

O Quadro 1 refere-se a um quadro de Insumo-Produto simplificado e permite uma melhor visualização das relações intersetoriais.

Setores	Compras (j)										Valor Bruto da Produção
	Demanda Intermediária					Demanda Final					
	Setor 1	Setor 2	Setor 3	Sub-total	C	I	G	E	Sub-total		
Vendas(i)	Setor 1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	$\sum_{j=1}^n x_{ij}$	C_1	I_1	G_1	E_1	Y_1	X_1
	Setor 2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	$\sum_{j=1}^n x_{2j}$	C_2	I_2	G_2	E_2	Y_2	X_2
	Setor 3	x_{31}	x_{32}	x_{33}	$\sum_{j=1}^n x_{3j}$	C_3	I_3	G_3	E_3	Y_3	X_3
Sub-total		$\sum_{i=1}^n x_{i1}$	$\sum_{i=1}^n x_{i2}$	$\sum_{i=1}^n x_{i3}$	$\sum_{i,j=1}^n x_{ij}$	$\sum_{i=1}^n C_i$	$\sum_{i=1}^n I_i$	$\sum_{i=1}^n G_i$	$\sum_{i=1}^n E_i$	$\sum_{i=1}^n Y_i$	$\sum_{i=1}^n X_i$
Importações		M_1	M_2	M_3	$\sum_{j=1}^n M_j^{PI}$	M_C	M_I	M_G			
Impostos Indiretos Líquidos		L_1	L_2	L_3	$\sum_{j=1}^n L_j$	L_C	L_I	L_G	L_E		
Valor Adicionado		VA_1	VA_2	VA_3	$\sum_{j=1}^n VA_j$						
Valor Bruto da Produção		X_1	X_2	X_3	$\sum_{j=1}^n X_j$						

Quadro 1 - Quadro de insumo-produto simplificado conforme Leontief.

Fonte: Adaptado conforme tabela apresentada em Miller & Blair (1985).

As transações representadas no Quadro 1 são as seguintes:

Vetores - linhas: representam a distribuição do produto através do próprio setor produtor, dos demais setores da economia e dos componentes da demanda final. São eles:

x_{ij} fornecimento de insumos do setor i para o setor j ;

C_i fornecimento de insumos do setor i destinado ao consumo final privado;

I_i fornecimento do setor i destinado ao investimento privado;

G_i fornecimento do setor i destinado ao governo;

E_i fornecimento do setor i destinado às exportações para o resto do mundo;

Y_i total da demanda final atendida pelo setor i ;

X_i valor bruto da produção do setor i ;

A partir dos vetores - linha pode-se estabelecer a seguinte igualdade:

$$X_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + Y_i \quad (6)$$

a qual mostra que para cada produto i , o total da oferta é igual ao total da demanda.

Vetores - coluna: representam a distribuição dos insumos através de todos os setores da economia, a despesa com os produtos importados e com os componentes do valor adicionado bruto do setor. São eles:

X_j custo de produção total do setor j ;

M_j importações feitas pelo setor j ;

L_j total dos impostos indiretos líquidos recolhidos pelo setor j (aluguéis, juros, lucros, impostos indiretos líquidos, e depreciações);

VA_j total do valor adicionado do setor j ;

A partir dos vetores - coluna pode-se estabelecer a seguinte igualdade:

$$X_j = \sum_{i=1}^n x_{ij} + M_j + VA_j \quad (7)$$

A qual mostra que a produção total em cada setor corresponde ao valor de insumos comprados dos outros setores, inclusive os importados, mais o valor adicionado nesse setor.

Como se trata de um sistema de equilíbrio geral, a soma dos elementos de todas as colunas é igual a soma dos elementos de todas as linhas. Esta expressão é:

$$\sum_i X_i = \sum_j X_j \quad (8)$$

É importante ressaltar que a teoria insumo-produto original apresenta algumas limitações:

- a análise insumo- produto assume retornos constantes de escala;
- assume-se que cada setor produz somente um tipo de produto;
- todas as indústrias de um mesmo setor empregam a mesma tecnologia de produção e produzem produtos idênticos;
- não existe substituição entre insumos;
- os coeficientes técnicos são fixos (quantidade de insumo para produzir uma unidade de produto é constante);

- não há restrições de recursos (a oferta é infinita e perfeitamente elástica);
- assume-se eficiência na alocação de recursos;
- assume-se um equilíbrio geral na economia a um dado nível de preços;
- inexistência de ilusão monetária por parte dos agentes econômicos;
- preços constantes.

Porém, apesar destas dificuldades, a análise insumo-produto pode ser considerada uma das melhores ferramentas no estudo das relações entre setores em níveis regional, inter-regional e internacional (Guilhoto, 1995). Segundo Miernyk (1974), as limitações do modelo não impediram a sua difusão por todo o mundo, uma vez que mais de 40 nações adotam modelos baseados nesta teoria para o planejamento de suas economias.

Como argumentos que justificam a ampla utilização de modelos de insumo-produto e reforçam a sua validade, podem ser citados:

- os resultados coerentes obtidos em trabalhos passados;
- a lógica do modelo;
- o seu uso em níveis macro e microeconômico;
- a utilização de dados compreensíveis e consistentes;
- o grande número de equações envolvidas.

Pode-se afirmar ainda, segundo Fatemi (1998), que a natureza da tabela de insumo-produto torna possíveis:

- a análise da economia como um sistema interconectado de indústrias o que permite o estudo das ligações interindustriais desde o estágio da matéria-prima até o produto final;
- a decomposição da mudança estrutural e conseqüentemente a identificação da origem destas mudanças, sua direção e magnitude;
- uma estimação consistente da importância relativa de variáveis como demanda doméstica, importações, exportações e tecnologia na produção e crescimento do emprego;
- a compreensão de como um fenômeno macroeconômico, como mudanças na demanda final, provoca mudanças microeconômicas;
- a comparação de impactos estimados com os níveis observados na atividade econômica de cada setor.

Os tomadores de decisão podem usar as informações derivadas dos modelos para identificar um crescimento industrial específico ou o desemprego em determinado setor, por exemplo. Finalmente, uma outra contribuição é proporcionar a fundamentação para outros modelos que incorporem diferentes aspectos da operação de economias nacional e regional.

Esta seção apresentou o modelo de insumo-produto tradicional, aplicado em nível nacional. Porém, com o crescente interesse pela análise econômica regional, o mesmo vem sendo modificado de modo a captar as diferenças existentes entre as regiões. A próxima seção apresenta os modelos de insumo-produto regionais e suas principais características.

3.4 Modelos de insumo-produto regionais

Os modelos de insumo-produto regionais surgiram com a necessidade de estudos mais localizados ou que mostrem as relações diretas e indiretas entre regiões. A sua importância na análise econômica começou a crescer a partir dos anos 50 com Isard (1951), e Leontief (1951) e hoje são empregados na comparação das estruturas econômicas de produção e de produtividade entre as regiões e o resto do país, na mensuração do impacto regional de políticas econômicas, na análise das substituições de importações regionais e seu impacto sobre determinadas regiões, entre outras aplicações.

A metodologia empregada para a construção de matrizes nacionais não pode ser a mesma para a construção de matrizes regionais. A elaboração de matrizes de insumo-produto regionais depende da disponibilidade de informações básicas regionalizadas. Isto consiste em uma dificuldade pois algumas empresas exercem atividades em mais de uma região e os elementos da demanda final regionalizada nem sempre são encontrados, bem como as informações sobre o comércio de mercadorias, importação e exportação, com as demais regiões.

Nos anos em que são realizados censos econômicos, tem-se informações para a maioria das atividades em cada Unidade da Federação. Porém, essas informações além de não serem anuais, envolvem custos altíssimos. Com o objetivo de superar estes problemas, os pesquisadores vêm desenvolvendo métodos de construção de matrizes regionalizadas que não dependem das informações censitárias. São os chamados métodos sem informação censitária. Segundo Roundt (1978), estes métodos consistem em calcular a proporção de mercadorias produzidas na região e importadas a partir da matriz de coeficientes técnicos de produção ou da matriz de insumo-produto nacional.

Conforme a origem dos dados utilizados, os métodos de construção de matrizes regionalizadas podem ser classificados em:

- métodos com informação censitária: aqueles que utilizam dados primários ou informações diretas. É a metodologia mais apropriada;
- métodos com informações censitárias limitadas: usados quando não há disponibilidade de dados diretos ou quando estes são inconsistentes. Estes métodos podem ser classificados como: a) puramente não censitários: aqueles que estimam os coeficientes de fluxos regionais através do ajustamento dos coeficientes técnicos nacionais inteiramente com base em informações publicadas sobre emprego, renda e produto regional por indústria; b) métodos parcialmente censitários: aqueles que estimam os coeficientes de fluxos regionais parcialmente com base em informações sobre emprego, renda ou produto regional por indústria.

É importante ressaltar que, na realidade, as matrizes de insumo-produto são híbridas, isto é, são construídas a partir de técnicas semi-censitárias que utilizam informações primárias e secundárias. Conforme a literatura, os termos não censitários e semi-censitários são usados indistintamente.

Segundo Roundt (1983), as técnicas de estimação utilizadas na construção de matrizes de insumo-produto regionais são divididas em:

- Método do quociente locacional;
- Método do balanço de mercadorias;
- Método do balanço iterativo ou RAS.

De acordo com Montoya (1998), os modelos regionais obtidos a partir de informações censitárias e informações censitárias limitadas podem ser agrupados, ainda, segundo a forma de cálculo dos seus coeficientes técnicos, em:

- Modelos que constroem suas matrizes de insumo-produto regionais usando obrigatoriamente dados diretos e uma matriz de fluxos interregionais.²⁶
- Modelos regionais que derivam de modelos nacionais, também denominados intranacionais.²⁷
- Modelos que pressupõem estabilidade nos padrões de comércio interregional. Estes modelos podem ser classificados de acordo com as proporções de compra e venda em: a) modelos gravitacionais: aqueles onde os fluxos de comércio associam-se a custos de transferências e não são feitas referências à origem ou destino dos insumos quando estes são os mesmos;²⁸ b) modelos de coeficientes linha: consideram que a proporção de produto vendida pelas diferentes regiões independe do nível de demanda das regiões compradoras²⁹; c) modelos de coeficientes coluna: trabalham com número de setores e regiões conhecidos e cada região importa uma proporção fixa para suprir suas necessidades específicas.³⁰

O modelo de insumo-produto regional consiste em uma adaptação do modelo tradicional de Leontief que estuda as relações econômicas dentro de um país que pode ser empregado na análise das relações em uma única região (modelo regional, propriamente dito) ou várias regiões (modelo multirregional).

A construção de uma matriz regional geralmente envolve o cálculo de coeficientes técnicos regionais obtidos a partir da matriz nacional, uma vez que na maioria das vezes não existem coeficientes regionais disponíveis. Esses coeficientes,

²⁶ Ver Metzler (1950) e Isard (1951).

²⁷ Ver Leontief (1953) e Leontief-Hoffenberg (1961).

²⁸ Ver Leontief – Strout (1963).

²⁹ Ver Hansen-Tiebout (1963) e Polenske (1970).

³⁰ Ver Chenery (1953) e Moses (1955).

após um processo de ajustamento, permitem calcular a relação entre a produção local consumida internamente e a produção total disponível (consumida internamente e importada) e são obtidos da seguinte forma:

$$\rho_j^r = \frac{(X_j^r - E_j^r)}{(X_j^r - E_j^r + M_j^r)} \quad (9)$$

onde:

ρ_j^r participação da produção da atividade j das região r no total consumido da atividade j na região r ;

X_j^r é a produção da atividade j na região r ;

E_j^r exportações da atividade j na região r (para outras regiões e países);

M_j^r importações da região r de bens e serviços produzidos pela atividade j ;

A partir dos coeficientes de cada atividade desenvolvida na região r , aplicados proporcionalmente sobre a matriz de coeficientes nacionais de produção obtém-se o modelo de insumo-produto regional:

$$A^r = \hat{\rho} A \quad (10)$$

onde:

A^r é a matriz dos coeficientes técnicos regionais;

$\hat{\rho}$ é a matriz diagonalizada das proporções calculadas para cada atividade;

A é a matriz dos coeficientes técnicos nacionais.

A produção regional pode ser escrita, conforme a equação básica de Leontief, como:

$$\mathbf{X}^r = \left(\mathbf{I} - \hat{\rho}\mathbf{A} \right)^{-1} \mathbf{Y}^r \quad (11)$$

Procedimentos como o adotado acima assumem os pressupostos de que a estrutura produtiva regional é proporcional à nacional e independente da atividade e que existe uma proporção fixa de importação para todas elas. É importante mencionar que a regionalização só levará a funções de produção compatíveis com a realidade econômica se aplicada a regiões bastante homogêneas. Estas fortes pressuposições, aliadas à necessidade de um grande volume de informações para a construção das tabelas, não devem ser consideradas como fator restritivo a aplicação dos modelos regionais.

3.5 Modelos de insumo-produto com mais de uma região

Os modelos de insumo-produto regionais são incapazes de captar relações importantes entre os setores da região em estudo com outras regiões, relações estas que influenciam a demanda de insumos regionais e conseqüentemente, a sua produção. Diante disto, Leontief ampliou o modelo regional de insumo-produto permitindo o estudo das relações de uma região com outras regiões. Esta adaptação deu origem aos modelos para mais de uma região, onde se destaca o modelo inter-regional de insumo-produto, o qual será apresentado, sucintamente, a seguir³¹.

3.5.1 Modelos de insumo-produto inter-regionais

Considere duas regiões, L e M , com dois setores e um fluxo comercial inter-regional. A representação matemática das relações entre L e M pode ser feita a partir da matriz:

$$\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} \mathbf{Z}^{LL} & \mathbf{Z}^{LM} \\ \mathbf{Z}^{ML} & \mathbf{Z}^{MM} \end{bmatrix}$$

³¹ Maiores detalhes sobre os modelos de insumo-produto inter-regionais podem ser vistos em Miller e Blair (1985).

Onde:

Z^{LL} representa o fluxo monetário do setor i para o setor j dentro da região L ;

Z^{LM} representa o fluxo monetário do setor i da região L para o setor j da região M ;

Z^{MM} representa o fluxo monetário do setor i para o setor j dentro da região M ;

Z^{ML} representa o fluxo monetário do setor i da região M para o setor j da região L .

Conforme abordado anteriormente, no modelo insumo-produto para uma região, a produção total de um setor é expressa por:

$$X_i = a_{i1} X_1 + a_{i2} X_2 + \dots + a_{in} X_n + Y_i$$

No caso de duas regiões com dois setores tem-se:

$$\begin{aligned} X_1^L &= a_{11}^{LL} X_1^L + a_{12}^{LL} X_2^L + a_{11}^{LM} X_1^M + a_{12}^{LM} X_2^M + Y_1^L \\ X_2^L &= a_{21}^{LL} X_1^L + a_{22}^{LL} X_2^L + a_{21}^{LM} X_1^M + a_{22}^{LM} X_2^M + Y_2^L \\ X_1^M &= a_{11}^{ML} X_1^L + a_{12}^{ML} X_2^L + a_{11}^{MM} X_1^M + a_{12}^{MM} X_2^M + Y_1^M \\ X_2^M &= a_{21}^{ML} X_1^L + a_{22}^{ML} X_2^L + a_{21}^{MM} X_1^M + a_{22}^{MM} X_2^M + Y_2^M \end{aligned} \quad (12)$$

Fazendo-se:

$$a_{ij}^{LL} X_j^L = z_{ij}^{LL}$$

$$a_{ij}^{MM} X_j^M = z_{ij}^{MM}$$

$$a_{ij}^{LM} X_j^M = z_{ij}^{LM}$$

$$a_{ij}^{ML} X_j^L = z_{ij}^{ML}$$

Tem-se os coeficientes técnicos de produção:

$$a_{ij}^{LL} = z_{ij}^{LL} / X_j^L$$

$$a_{ij}^{MM} = z_{ij}^{MM} / X_j^M$$

$$a_{ij}^{LM} = z_{ij}^{LM} / X_j^M$$

$$a_{ij}^{ML} = z_{ij}^{ML} / X_j^L$$

onde:

a_{ij}^{LL} representa o quanto o setor j da região L compra do setor i da região L para produzir uma unidade do produto.

a_{ij}^{MM} representa o quanto o setor j da região M compra do setor i da região M para produzir uma unidade do produto.

a_{ij}^{LM} representa o quanto o setor j da região L compra do setor i da região M para produzir uma unidade do produto.

a_{ij}^{ML} representa o quanto o setor j da região M compra do setor i da região L para produzir uma unidade do produto.

Isolando-se as demandas no grupo de equações (12), tem-se o sistema inter.-regional completo :

$$Y_1^L = (1 - a_{11}^{LL}) X_1^L - a_{12}^{LL} X_2^L - a_{11}^{LM} X_1^M - a_{12}^{LM} X_2^M$$

$$\vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots$$

$$\vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots$$

$$Y_2^M = (1 - a_{21}^{ML}) X_1^L - a_{22}^{ML} X_2^L - a_{21}^{MM} X_1^M - a_{22}^{MM} X_2^M$$

Que, expresso na forma matricial corresponde a:

$$Y = (I - A)^{-1} X \tag{13}$$

Onde:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}^L \\ \mathbf{X}^M \end{bmatrix} ; \quad \mathbf{A} = \begin{bmatrix} \mathbf{A}^{LL} & \mathbf{A}^{LM} \\ \mathbf{A}^{ML} & \mathbf{A}^{MM} \end{bmatrix} \quad e \quad \mathbf{Y} = \begin{bmatrix} \mathbf{Y}^L \\ \mathbf{Y}^M \end{bmatrix}$$

A resolução de (13) fornece as equações necessárias à análise interregional:

$$\begin{aligned} (\mathbf{I} - \mathbf{A}^{LL}) \mathbf{X}^L - \mathbf{A}^{LM} \mathbf{X}^M &= \mathbf{Y}^L \\ - \mathbf{A}^{ML} \mathbf{X}^L + (\mathbf{I} - \mathbf{A}^{MM}) \mathbf{X}^M &= \mathbf{Y}^M \end{aligned}$$

O procedimento descrito acima é o mesmo para o caso de modelos com n regiões. Porém, é importante ressaltar que, quanto maior o número de regiões, maior o volume de dados exigidos.

3.6 Modelos de insumo-produto e o meio ambiente

Uma outra adaptação do modelo de insumo-produto proposto por Leontief são os modelos de insumo-produto e meio ambiente. Estes modelos consistem numa expansão do modelo tradicional de insumo-produto com o objetivo de quantificar e analisar as alterações no meio ambiente, associadas à atividade das indústrias em uma determinada região, principalmente aquelas provocadas pela poluição.

Conforme Leontief (1970) ressalta, este tipo de análise é perfeitamente coerente uma vez que poluição é um produto das atividades econômicas regulares, e em cada uma de suas múltiplas formas, é resultado do consumo particular de um insumo no processo produtivo.

Segundo classificação de Miller & Blair (1985), existem três categorias de modelos de insumo-produto e meio-ambiente:

- Modelos insumo-produto generalizados: formados a partir da adição de linhas e colunas à matriz de coeficientes técnicos, que reflitam a geração de poluição ou o seu decréscimo.
- Modelos econômico-ecológicos: consistem numa extensão do lado interindustrial do modelo tradicional, para incluir os setores do ecossistema com os fluxos entre economia e meio-ambiente .
- Modelos produto x setor: aqueles que expressam os fatores ambientais como mercadorias em uma tabela insumo-produto do tipo produto x setor.

Estes modelos utilizam uma matriz de coeficientes de poluição em conjunção com a matriz inversa de Leontief, de modo que se pode observar, juntos, um modelo de Leontief com os fluxos econômicos e um modelo ambiental com os fluxos de produtos ecológicos.

A seguir são apresentados, de forma sucinta, alguns trabalhos pioneiros na análise das interações entre economia e meio-ambiente através do instrumental insumo-produto. Espera-se com isto ressaltar a importância e a viabilidade destes modelos no fornecimento de subsídios ao planejamento de políticas preocupadas com as questões ecológicas.

3.6.1 Modelo de Cumberland³²

Cumberland (1966), foi um dos primeiros pesquisadores a estudar as relações entre economia e ecologia. Para tanto, incorporou variáveis ambientais ao modelo tradicional de Leontief. O seu objetivo foi captar as interações entre os setores da economia e o meio-ambiente a partir dos custos e benefícios ambientais provocados em decorrência da demanda dos setores e da demanda final.

³² A descrição deste modelo foi feita a partir de Abdallah & Montoya (1998).

A principal limitação deste modelo é a dificuldade em delimitar os custos e benefícios provocados ao meio-ambiente por atividade produtiva, individualmente. Isto impede o estabelecimento de uma relação fixa entre as atividades produtivas e os benefícios/custos ambientais. Porém, deve-se reconhecer seu mérito como uma das primeiras tentativas de integração economia-ecologia sob o ponto de vista de insumo-produto.

3.6.2 Modelo de Daly

Daly (1968), propôs um modelo de insumo-produto e meio-ambiente onde dividiu a economia total em setores humanos (relações econômicas) e não-humanos (relações ecológicas), Quadro 2.

Setores vendedores	Setores compradores	
	Humanos	Não - humanos
Humanos	Quadrante 2	Quadrante 1
Não – humanos	Quadrante 3	Quadrante 4

Quadro 2 - Tabela insumo-produto simplificada de Daly.

Fonte: Daly (1968)

O segundo quadrante expressa as relações entre os setores humanos; corresponde no modelo tradicional ao fluxo entre os setores, origem e destino, envolvendo apenas os bens econômicos.³³ O quarto quadrante representa a área referente à ecologia, onde ocorre interação somente entre setores não – humanos, envolvendo apenas os bens ecológicos. Finalmente, o primeiro e terceiro quadrantes contêm, respectivamente os fluxos de insumos dos setores humanos para os setores não-humanos

³³ Para Daly, os bens econômicos são aqueles que possuem preço positivo e bens ecológicos ou livres aqueles com preço zero ou negativo.

(externalidades) e o fluxo dos setores não-humanos para os setores humanos. Estes quadrantes fornecem as ligações entre o segundo e quarto quadrante.

O Quadro 3 permite analisar mais claramente as relações propostas por Daly. As relações contidas neste quadro podem ser expressas matematicamente através da matriz de coeficientes técnicos. Considerando que cada linha do quadro é representada pela equação:

$$\sum_{j=1}^n q_{ij} = Q_i \quad i = 1, \dots, n \quad (14)$$

Os coeficientes técnicos de produção podem ser definidos como:

$$a_{ij} = \frac{q_{ij}}{Q_i} \quad (15)$$

No quadrante 2, estes coeficientes são os próprios coeficientes técnicos de produção propostos por Leontief. Nos demais quadrantes tem-se o que Daly denominou coeficientes técnicos naturais.

Setores vendedores	Setores compradores											Total
	Agricultura	Indústria	Consumo das famílias	Animais	Plantas	Bactérias	Atmosfera	Hidrosfera	Litosfera	Sol		
	Quadrante 2			Quadrante 1								
Agricultura	...	q12	...	...	...	...	q17	...	...	...	...	Q ₁
Indústria	q21	q22	q23	...	...	...	q27	...	...	...	...	Q ₂
Famílias	...	q32	...	...	...	...	q37	...	...	...	...	Q ₃
	Quadrante 3			Quadrante 4								
Animais	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Plantas	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Bactérias	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Atmosfera	q71	q72	q73	q74	q75	q76	q77	q78	q79	q710	...	Q ₇
Hidrosfera	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Litosfera	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Sol	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Quadro 3 – Tabela insumo-produto proposta por Daly.

Fonte: Daly (1968)

O modelo proposto por Daly, apesar de superar o modelo de Cumberland, ao considerar as relações entre setores econômicos e ecológicos contém ainda sérias limitações. Segundo Vitor (1972), nos setores econômicos os fluxos são medidos em unidades monetárias porém, nos setores ecológicos existe a impossibilidade de mensuração dos fluxos uma vez que os produtos ecológicos não possuem preço de mercado. Isto impede que as produções econômicas e ecológicas de um determinado setor sejam agregadas, limitando o poder de análise do modelo.

3.6.3 Modelo de Isard³⁴

O modelo de Isard (1972) apresenta a vantagem, em relação aos modelos de Cumberland e Daly, de ser do tipo produto x setor, o que permite a classificação de vários produtos dentro de um mesmo setor e a valoração em termos monetários dos insumos e produtos ecológicos.

O Quadro 4 apresenta a estrutura do modelo de insumo-produto econômico-ecológico proposto por Isard. Os setores econômicos e ecológicos são divididos conforme sua origem terrestre ou marinha. Assim, no primeiro quadrante tem-se as relações entre as atividades econômicas e ecológicas terrestres. Nos quadrantes II e III tem-se as interações entre as atividades econômicas e ecológicas terrestres e marinhas e no quadrante IV as interações entre as atividades de origem marinha.

Os coeficientes relativos aos fluxos entre as atividades econômicas e ecológicas são subdivididos em coeficientes econômicos, derivados endogenamente, e os coeficientes ecológicos, exógenos, obtidos a partir de dados técnicos. Os coeficientes que envolvem interações entre insumos ecológicos absorvidos na produção de bens econômicos e as interações entre os produtos ecológicos (despejos) provenientes do processo produtivo, são obtidos a partir da derivação das relações entre as quantidades físicas de insumo ou produto do meio ambiente e os valores da produção econômica.

³⁴ Os modelos de Isard e Vitor, são apresentados conforme descrito em Miranda(1980).

			Setores			
			Terrestre		Marinha	
			Economia	Ecologia	Economia	Ecologia
Produtos	Terrestre	Economia	I		II	
		Ecologia				
	Marinha	Economia	III		IV	
		Ecologia				

Quadro 4 - Estrutura do modelo insumo-produto proposto por Isard.

Fonte: Miranda (1980)

A maior crítica a este modelo consiste na obtenção dos coeficientes referentes ao meio ambiente, o que requer além de um forte rigor técnico, uma grande quantidade de dados. Uma outra questão refere-se à hipótese geral de funções lineares dos modelos de insumo-produto, muito frágil, quando se trabalha com variáveis ambientais.

3.6.4 Modelo de Vitor

O modelo proposto por Vitor (1972), também classificado como do tipo produto x setor, ampliou o modelo tradicional de Leontief através da adição de linhas referentes aos insumos ecológicos utilizados no processo produtivo dos setores econômicos e às descargas provenientes das transformações ocorridas neste processo.

No Quadro 5 tem-se uma simplificação deste modelo. Nele estão presentes as seguintes matrizes:

V é uma matriz $m \times n$ onde o elemento v_{ij} corresponde ao insumo do j -ésimo setor, ofertado ao i -ésimo produto;

U é uma matriz $n \times m$ onde o elemento u_{ij} corresponde ao insumo do *i-ésimo* setor, ofertado ao *j-ésimo* produto;

s é uma matriz onde o elemento s_{ij} corresponde ao *i-ésimo* insumo ecológico (terra, ar ou água) usado pelo *j-ésimo* produto econômico;

r é uma matriz onde o elemento r_{ij} corresponde ao *i-ésimo* insumo ecológico (terra, ar ou água) usado pelo *j-ésimo* setor;

v é uma matriz onde o elemento v_{ij} corresponde à descarga do *i-ésimo* produto ecológico pelo *j-ésimo* setor econômico;

u é uma matriz onde o elemento u_{ij} corresponde à descarga *i-ésimo* produto ecológico pelo *j-ésimo* produto econômico;

Assim como nos demais modelos, neste, existe a dificuldade de obtenção de dados precisos. Porém, a tabela do tipo produto x setor, conforme já mencionado, permite a valoração dos produtos e insumos ecológicos além de obedecer ao princípio de equilíbrio dos materiais: $s = r = u = v$.³⁵

		Economia		Ecologia	
		Produto	Setor	Produção dos setores ecológicos	
Economia	Produto		U		u
	Setor	V		v	$v^s \quad u$
Insumos ecológicos	Terra, água e ar		r	$s^s \quad r^s \quad v^s \quad u$	
		s	$s^s \quad r$		

Quadro 5 - Estrutura do modelo de Vitor.

Fonte: Miranda (1980)

³⁵ O princípio de equilíbrio de materiais nos diz que numa economia fechada, não havendo variações na massa do equipamento de capital, nos estoques dos produtos finais e semifinais e dos bens de consumo duráveis, a massa de insumos ecológicos deve ser igual à massa de seus produtos ecológicos. Richardson (1978).

Com o crescente interesse mundial por questões ambientais, muitos trabalhos adotando modelos de insumo-produto e meio ambiente estão sendo realizados, o que tem levado ao aprimoramento desta técnica. Nesta seção procurou-se dar uma noção genérica sobre esses modelos. Maiores detalhes sobre a sua estrutura teórica podem ser encontrados em Miller & Blair (1985). No próximo capítulo serão descritas algumas aplicações dos modelos de insumo-produto no planejamento e gerenciamento do meio ambiente, voltados especificamente para os recursos hídricos e energia elétrica.

4 USO DE MODELOS DE INSUMO-PRODUTO NO GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Este capítulo tem por objetivo apresentar possibilidades de uso de metodologias baseadas no modelo insumo-produto, úteis no gerenciamento dos recursos hídricos. Apesar deste estudo tratar também da alocação da energia elétrica entre os diferentes setores do Ceará, optou-se pela ênfase nos estudos relacionados aos recursos hídricos por já existir uma bibliografia bem definida sobre modelos insumo-produto e energia elétrica, a qual pode ser consultada em Miller e Blair (1995).

Nos últimos anos vem crescendo o interesse da humanidade pela preservação do meio ambiente. A água, pela sua diversidade de uso é o recurso que mais tem recebido atenção dos pesquisadores. São inúmeros os estudos voltados para a sua utilização, conservação e distribuição. O modelo insumo-produto após sua expansão para captar os efeitos do meio ambiente sobre a economia, e vice-versa, vem fornecendo contribuições importantes neste sentido.

Cumberland (1966), Leontief (1970), Richardson (1972), Isard (1972), e Victor (1972) ao realizarem seus estudos incorporando fatores ecológicos à estrutura quantitativa tradicional do modelo insumo-produto tornaram possível a descrição das relações econômicas entre setores de uma região e o ambiente que os cerca e forneceram um instrumental metodológico cada vez mais difundido entre os pesquisadores preocupados com os impactos econômicos sobre o meio ambiente. O Quadro 6 apresenta alguns trabalhos envolvendo os modelos insumo-produto e a água, com diferentes objetivos.

Autor(es)	Título	Problema analisado
Davis (1968)	Multiregional input-output techniques and western water resources development.	Analisou as interdependências inter-regionais relativas à água. No trabalho foram calculadas as matrizes de coeficientes técnicos de uso da água e de conteúdo da água, o que permitiu descrever o perfil do uso da água e a dependência entre as regiões do Oeste dos EUA.
Dracup, J. A.; Turnage, J. e Hussein. A. A. (1980)	Desalted fresh water demand and supply projections, an case study of Saudi Arabia	Utilizaram a matriz insumo-produto como uma ferramenta para a previsão de demandas futuras de água. O trabalho teve como objetivo a projeção de demanda para planejamento da expansão de projetos de dessalinização da água.
Lee, K. C. e Wang, D. C. (1989)	A regional input-output analysis for forestry and wood-based industries in the Pingtung area.	Coletaram dados através de questionários e entrevistas para examinar as florestas e madeiras na economia regional de Pingtung, e sua associação com a poluição da água.
Botha, S. J. e Viljoen, M.F.(1991),	Use of the input-output technique to determine the total economic consequences of water restrictions for uses of Vaal River water	Utilizaram a técnica insumo-produto para mostrar as consequências diretas das restrições sobre o uso da água sobre os diferentes setores econômicos de áreas situadas na África do Sul. Foi quantificada a interdependência entre setores, o impacto das restrições da água sobre toda a região e o valor da água para os vários setores durante o período de escassez.
Morgan, W. D.; Mercer, L. J.; Dinar,A. e Zilberman, D.(1991)	Analyses of irrigation and drainage problems: input-output and econometric models.	Utilizaram o modelo insumo-produto para estudar a realocação da água em um distrito da Califórnia e seus impactos sobre as regiões vizinhas.
Mei, X.; Guisheng, N. e Xianglan, J. (1991),	Application of na input-output model to the Beijing urban water - use system	Construíram um modelo insumo-produto regional que combinou a demanda de água e os poluentes resultantes das descargas dos setores produtivos. No modelo foram estimadas as matrizes A, de coeficientes diretos, W, de coeficientes diretos de demanda de água por produto e P, de coeficientes diretos de descarga de poluentes.
Hamilton, J.;Robinson, M. H. ; Whitesey, N. e Ellis,J.(1994)	Interregional spillovers in regional impact assessment: New Mexico, Texas, and the Supreme Court.	Avaliaram os efeitos secundários inter-regionais na região composta pelos Estados do Texas e Novo México e provocados pela redução no volume de água do Rio Pecos, no Texas, devido ao seu uso em irrigação no Estado do Novo México.
Decaluwé, B. ,Patry, A. e Savard, L.	Quand l'eau n'est plus un don du ciel: un MEGC appliqué au Maroc.	Construíram um modelo aplicado de equilíbrio geral (AEG) para a gestão da água em Marrocos. O objetivo do trabalho foi analisar o impacto de um novo sistema de tarifação do recurso água sobre a economia como um todo.

Quadro 6 – Trabalhos envolvendo modelos insumo-produto e o recurso natural água.

Fonte: Elaborado pela autora

A seguir será apresentada a aplicação da análise insumo-produto em três questões fundamentais na gestão da água: a distribuição da água entre os diferentes setores da economia, o nível de poluição das águas e o estabelecimento do preço deste recurso.

4.1 Modelo insumo-produto e a estimação da demanda por água

A demanda por água provém quase que totalmente de três segmentos: agrícola, industrial e doméstico. Nos últimos anos, o aumento da concentração populacional, o crescimento urbano desordenado, o desenvolvimento dos setores industrial e agrícola têm gerado disputas pelo uso da água que podem limitar seus consumo a determinados grupos.

Segundo Lima (1999), o desenvolvimento brasileiro será comprometido caso não seja adotada uma política de recursos hídricos que estabeleça formas racionais de uso da água através do aproveitamento do potencial hídrico do país, do aumento da área irrigada e do acesso à população ao abastecimento de água potável.

Deduz-se assim, que estudos voltados para a utilização da água pelos diferentes setores da economia, quer analisando o impacto de variações na demanda final destes setores sobre a disponibilidade de água, quer analisando os efeitos na mudança de uso da água sobre a economia e o meio ambiente de uma região, podem ser um instrumento importante no gerenciamento dos recursos hídricos, auxiliando na identificação das prioridades de uso deste recurso.

Dabi e Anderson (1998), apresentaram um estudo neste sentido, onde utilizaram um modelo econômico-ecológico (produto x setor) para estudar a demanda de água em uma região rural. O objetivo dos autores foi examinar a aplicabilidade de um modelo capaz de determinar a demanda direta dos setores da economia por produtos econômicos e produtos ecológicos, no caso a água, consumidos no processo produtivo.

O modelo econômico-ecológico (produto x setor) é uma expansão do modelo insumo-produto tradicional onde são adicionadas linhas dos insumos ecológicos e colunas dos produtos ecológicos resultando em duas sub-matrizes: uma correspondendo ao subsistema econômico e outra ao subsistema ecológico (ver Figura 13). Os sub-sistemas econômicos incluem atividades onde são empregados recursos naturais e humanos no processo produtivo. O subsistema ecológico inclui todos os aspectos ambientais que servem de suporte para a vida.

O modelo econômico-ecológico (produto x setor) exposto por Dabi e Anderson será melhor compreendido após a descrição da estrutura de um modelo insumo-produto (produto x setor).

	Produtos A B	Indústrias A B	Demanda final	Produção total	Produtos ecológicos C D
Produtos A B		U	E	Q	R
Indústrias A B	V			X	S
Valor adicionado		W	GNP		
Produção total	Q'	X'			S'
Produtos Ecológicos C D	P	T		T'	

Figura 13 - Modelo econômico-ecológico.

Fonte: Miller e Blair (1985)

4.1.1 Modelo insumo-produto (produto x setor)

O modelo insumo-produto é um método de análise que quantifica sistematicamente as inter-relações entre os vários setores de um sistema econômico complexo. Segundo Leontief (1986), sua descrição matemática, pode ser feita a partir de um sistema de equações representado por:

$$\mathbf{X} = \mathbf{AX} + \mathbf{Y} \quad (16)$$

onde :

\mathbf{X} = vetor ($n \times 1$) com o valor da produção total por setor;

\mathbf{A} = matriz ($n \times n$) com os coeficientes técnicos diretos de produção, setor x setor;

\mathbf{Y} = vetor ($n \times 1$) com os valores da demanda final por setor.

Sob o enfoque produto x setor , a equação (1) é escrita como:

$$\mathbf{Q} = \mathbf{BX} + \mathbf{Y} \quad (17)$$

onde:

\mathbf{Q} = vetor ($m \times 1$) com o valor da produção total por produto;

\mathbf{B} = matriz ($m \times n$) com os coeficientes técnicos diretos de produção, produto x setor;

\mathbf{E} = vetor ($m \times 1$) com os valores da demanda final por produto.

A matriz \mathbf{B} dos coeficientes técnicos é obtida a partir de:

$$\mathbf{B} = \mathbf{U} \left(\hat{\mathbf{X}} \right)^{-1} \quad (18)$$

onde:

b_{ij} = elementos da matriz B. Quantidade que o setor j requer do setor i para produzir uma unidade de produto;

U = matriz de uso ($m \times n$), com todos os insumos envolvidos no processo produtivo;

\hat{X} = matriz diagonalizada de X ($n \times n$)

A hipótese da tecnologia baseada na indústria admite que cada setor tem participação fixa no mercado, ou seja, a produção total do produto é dividida entre os setores em proporções fixas. Neste caso, o quanto cada setor produz de cada produto é estabelecido por:

$$D = V \left(\hat{Q}_j \right)^{-1} \quad (19)$$

onde:

D = matriz ($n \times m$) das frações de cada produto produzidas pelos diferentes setores;

\hat{Q} = matriz diagonalizada de Q ($m \times m$)

Multiplicando ambos os lados da equação por \hat{Q} :

$$V = D \hat{Q} \quad (20)$$

onde:

V = valor da produção total por setor.

Como a produção total por setor é a soma de todos os produtos produzidos pelo setor: $X = V_i$, e

$$\mathbf{X} = \mathbf{D} \cdot \mathbf{Q}$$

Substituindo a equação 5 em 2:

$$\begin{aligned} \mathbf{Q} &= \mathbf{BDQ} + \mathbf{E} \\ \text{ou} \\ \mathbf{Q} &= (\mathbf{I} - \mathbf{BD})^{-1} \mathbf{E} \end{aligned} \tag{21}$$

onde:

$(\mathbf{I} - \mathbf{BD})^{-1}$ = matriz ($m \times m$) dos coeficientes técnicos de insumos diretos e indiretos, produto x produto.

Uma expressão equivalente a esta é:

$$\mathbf{X} = [\mathbf{D}(\mathbf{I} - \mathbf{BD}^{-1})] \mathbf{E} \tag{22}$$

onde:

$[\mathbf{D}(\mathbf{I} - \mathbf{BD}^{-1})]$ = matriz dos coeficientes técnicos de insumos diretos e indiretos, setor x produto ($n \times m$).

Alternativamente, tem-se ainda que:

$$\mathbf{X} = [(\mathbf{I} - \mathbf{DB})^{-1}] \mathbf{Y} \tag{23}$$

onde:

$(\mathbf{I} - \mathbf{DB})^{-1}$ = é a matriz dos coeficientes técnicos de insumos diretos e indiretos, setor x setor ($n \times n$)

4.1.2 Estrutura do modelo econômico - ecológico

Os coeficientes dos produtos ecológicos são definidos da mesma forma que os coeficientes do modelo descrito acima. Costuma-se obter a matriz de uso da água e

dos produtos ecológicos a partir da matriz X , produção por setor, em vez de Q , produção por produto, porque não é comum a obtenção das quantidades empregadas dos produtos ecológicos no processo produtivo, principalmente quando são produzidos vários produtos. Assim, quando o modelo insumo-produto é expandido, para incluir os produtos ecológicos, os coeficientes técnicos são derivados a partir das seguintes relações:

$$I: \quad \mathbf{G} = \mathbf{T} \left(\hat{\mathbf{X}} \right)^{-1} \quad (24)$$

onde:

\mathbf{G} = matriz ($e \times n$) dos coeficientes diretos da água (e demais produtos ecológicos). Os elementos de \mathbf{G} , g_{kj} , apresentam a quantidade água (e demais produtos ecológicos) usados na produção de uma unidade do setor j ;

\mathbf{T} = matriz ($e \times n$) de uso da água (e demais produtos ecológicos). Os elementos de \mathbf{T} , t_{kj} , correspondem à quantidade de água (e demais produtos ecológicos) usada na produção total do setor j

$$II: \quad \mathbf{F} = \mathbf{S}' \left(\hat{\mathbf{X}} \right)^{-1} \quad (25)$$

onde:

\mathbf{F} = matriz ($e \times n$) dos coeficientes diretos da água (e demais produtos ecológicos). Os elementos de \mathbf{F} correspondem à quantidade de água (e demais produtos ecológicos) produzida, por unidade de produto do setor j .

\mathbf{S} = matriz correspondente à parte ecológica do sistema.

A quantidade total de água (e demais produtos ecológicos) requerida no processo produtivo, por setor, é expressa por:

$$\mathbf{G}^* = [\mathbf{G}(\mathbf{I} - \mathbf{DB})^{-1}] \mathbf{Y} \quad (26)$$

onde:

\mathbf{G}^* = Vetor (*e x I*) dos uso total de água (e demais produtos ecológicos), no processo produtivo.

A produção total de água (e demais produtos ecológicos) produzida no processo produtivo é dada por:

$$\mathbf{F}^* = [\mathbf{F}(\mathbf{I} - \mathbf{DB})^{-1}] \mathbf{Y} \quad (27)$$

onde:

\mathbf{F}^* = vetor (*e x I*) com a quantidade produzida de água (e demais produtos ecológicos) por total de produção dos demais setores produtivos.

Este modelo considera que o consumo de água das famílias é exógeno ao sistema.

4.2 Modelo insumo-produto e poluição da água

A degradação do meio ambiente tem aumentado proporcionalmente ao crescimento econômico, e a água, por seus múltiplos usos, é um dos recursos mais afetados. O manejo inadequado do solo, o uso de defensivos agrícolas, os dejetos lançados em águas fluviais, além dos efluentes lançados pelas indústrias, poderão comprometer a disponibilidade de água potável para a sociedade. Isto torna inaceitável a ausência de uma gestão de recursos hídricos capaz de evitar a depredação de mananciais pelos agentes econômicos. Lima (1999) ressalta que:

"como a água é utilizada em diversos processos industriais de produção, uma política de gestão de recursos hídricos deve levar em consideração a natureza destas atividades, de modo a

não reprimi-las, mas torná-las mais adequadas às exigências ambientais."

Estudos utilizando as tabelas insumo-produto econômico-ecológicas vêm fornecendo subsídios para os administradores dos problemas ambientais gerados pelo crescimento econômico. Dentre estes estudos, encontra-se o de Miranda (1980) cujo objetivo foi auxiliar o gerenciamento dos recursos hídricos no que se refere à qualidade da água do rio Paraíba do Sul, destino dos despejos de grandes indústrias e de resíduos de fertilizantes, herbicidas e pesticidas das fazendas localizadas na região do Médio Paraíba .

Após uma revisão dos trabalhos de Isard (1968) e Vitor (1972), o autor apresenta a estimação da matriz das relações interindustriais na região e a matriz dos coeficientes de poluição das principais indústrias e, com base nestas duas matrizes elabora as tabelas de impacto, as quais mostram como os despejos industriais, que provocam a poluição das águas da região, se relacionam com as unidades monetárias da demanda final. A metodologia utilizada no trabalho, bem como seus resultados e limitações são descritos a seguir.

4.2.1 Matriz regionalizada das relações interindustriais

A matriz regionalizada das relações interindustriais foi estimada a partir da matriz das relações interindustriais do Brasil que por sua vez é derivada das matrizes de produção e insumos nacionais. A opção pela regionalização da matriz foi feita devido a dificuldades na elaboração de uma matriz específica e ao desejo de fornecer informações relevantes aos gerenciadores da bacia, importante fonte de abastecimento público de água da região.

A operacionalização das matrizes de produção e de insumos para a regionalização da matriz das relações interindustriais foi feita da seguinte forma:

*** Matriz de produção regionalizada e agregada para a região em estudo**

A matriz de produção regionalizada e agregada foi obtida pela atribuição de pesos às linhas da matriz de produção, agregada em 25 setores. Assim, dados

[V*] matriz de produção nacional agregada em 25 setores

[VI] matriz dos pesos referentes aos coeficientes extraídos entre os valores de produção setoriais relativas ao ano de 1970

$$[VI] = \begin{vmatrix} \frac{VP_1^R}{VP_1^{BR}} & \mathbf{O} \\ \mathbf{O} & \frac{VP_{25}^R}{VP_{25}^{BR}} \end{vmatrix} \quad (28)$$

onde:

VP_j^R = valor da produção do setor j na região;

VP_j^{BR} = valor da produção no setor j no Brasil.

Obteve-se:

$$[V^{*2}] = [VI] [V^*] \quad (29)$$

onde:

$[V^{*2}]$ = matriz de produção agregada e regionalizada (setor x produto)

A matriz $[V^{*2}]$ quando expressa em termos de coeficientes fornece a participação setorial no mercado de produtos e contém as importações efetuadas pela região e aquelas realizadas pelo resto do país sendo representada através da matriz de *market-share* $[V^{3*}]$. Cada elemento de $[V^{3*}]$ é expresso por:

$$V_{ij}^{3*} = \frac{V_{ij}^{2*}}{\sum_{k=1}^n V_{ik}^{2*}} \quad (30)$$

Com o objetivo de tornar os coeficientes de $[V^{3*}]$ mais expressivos, foi feita a exclusão das importações regionais passando-se a utilizar a matriz $[D]$ ou matriz *market-share* regional excluídas as importações competitivas efetuadas pela região em relação ao resto país:

$$\left[\bar{D} \right]_{sxp} = [V^{3*}] \left[1 - \hat{U} \right] \left[\hat{Q} \right] \quad (31)$$

onde:

$[I]$ = matriz identidade $p \times p$;

$[\hat{Y}]$ = matriz diagonal $p \times p$ relativa à proporção da produção nacional importada;

$[\hat{Q}]$ = matriz $p \times p$ relativa ao coeficiente de localização em nível de produto

* Matriz de insumos do setor

A matriz de estrutura de insumos do setor industrial para a região, $[B]$, não necessitou de regionalização. Considerou-se a função de produção da região em estudo, como semelhante à nacional, uma vez que a região em estudo tem considerável peso no cenário nacional.

A matriz de estrutura de insumos do setor industrial, assim como a matriz de produção nacional, foi inicialmente agregada em 25 setores, obtendo-se, após a agregação a matriz $[B^*]$, cujos elementos correspondem a:

$$\mathbf{B}_{ij}^* = \frac{\sum_{k \in A_j} \mathbf{b}_{ik} \cdot \mathbf{G}_k}{\sum_{k \in A_j} \mathbf{G}_k} \quad k=1, \dots, 58; j=1, \dots, 25; i=1, \dots, 98 \quad (32)$$

onde:

$$\mathbf{G}_k = \sum_{i=1}^{98} \mathbf{b}_{ik} ;$$

A_j = conjunto de índice k , tal que estes índices pertençam à j -ésima agregação;

\mathbf{b}_{ik} = elementos da matriz \mathbf{B} de estrutura de insumos do setor industrial na sua forma original de 98 x 58 elementos.

Finalmente, o produto entre a matriz de *market - share* estimada $[\mathbf{D}]$ e a matriz de estrutura de insumos do setor industrial após a agregação, $[\mathbf{B}^*]$, fornece a matriz de coeficientes diretos de produção:

$$[\bar{\mathbf{D}}\mathbf{B}^*]$$

A matriz $[\bar{\mathbf{D}}\mathbf{B}^*]$ permite obter $[\mathbf{I} - \bar{\mathbf{D}}\mathbf{B}^*]^{-1}$. As duas mostram as inter-relações dos fluxos industriais na região.

4.2.2 Matriz dos coeficientes de poluição

A incorporação das variáveis ambientais ao estudo foi feita a partir das matrizes $[\bar{\mathbf{D}}\mathbf{B}^*]$ e $[\mathbf{I} - \bar{\mathbf{D}}\mathbf{B}^*]^{-1}$. Estas matrizes, expressam as relações entre os setores produtivos da região. Além de permitirem a análise do impacto das alterações no nível de demanda final sobre seus totais de produção, proporcionam ainda a verificação do impacto da variação na produção total dos setores na qualidade da água da região em termos de abastecimento público. Porém, para que isto seja possível, é necessário que

sejam estabelecidas algumas considerações descritas em Miranda (1980): obtenção de uma matriz de coeficientes relativos a cada poluente i no setor industrial k , matriz $[W]$.

A matriz $[W]$ relativa aos coeficientes de poluição em nível setorial é composta por elementos que indicam o quanto é despejado na água, do i -ésimo efluente da indústria j , por unidade monetária produzida. Essa quantidade é obtida a partir da seguinte ponderação³⁶:

$$P_{ik} = \frac{\sum Cg_{ij}}{\sum Qt_j}$$

onde:

P_{ik} = coeficiente relativo ao poluente i no setor industrial k , expresso em unidades físicas;

Cg_{ij} = cargas do i -ésimo poluente da j -ésima indústria do setor k ;

Qt_j = quantidade produzida por unidade de tempo da j -ésima indústria do setor k .

Porém, como os dados relativos à produção de cada setor são expressos em unidades monetárias, não se pode multiplicá-los pelo coeficiente P_{ik} , expressos em unidades físicas, sendo necessária a criação de um coeficiente que estabeleça um preço equivalente às quantidades de poluentes:

$$P_{ri} = \frac{\sum P_{rj} \cdot Qt_j}{\sum Qt_j}$$

onde:

P_{ri} = relação que permite que o coeficiente P_{ik} (expresso em unidades físicas) seja multiplicado pelos valores de produção setorial (expressos em unidades monetárias);

³⁶ maiores detalhes sobre esta ponderação e suas limitações podem ser encontrados em Miranda (1980).

P_{rj} = preço da j-ésima mercadoria no período t;

Assim, multiplicando-se P_{ik} por $1 / P_{ri}$, obtem-se a matriz W .

4.2.3 Tabelas de impacto

A partir das matrizes regionalizadas das relações interindustriais, $[\bar{D}B^*]$ e $[I - \bar{D}B^*]^{-1}$, e da matriz dos coeficientes de poluição das indústrias $[W]$, obteve-se as tabelas de impacto, as quais medem os impactos diretos e indiretos que uma unidade monetária de demanda final exerce sobre o ambiente através da produção de despejos industriais. Essas tabelas são expressas da seguinte forma:

$$IC = W \left[\left[I - \bar{D}B^* \right]^{-1} D^{-1} \right] \quad (33)$$

$$IS = W \left[I - \bar{D}B^* \right]^{-1} \quad (34)$$

onde:

IC = tabela de impactos em nível de produto (produção do i-ésimo despejo, associado à oferta de uma unidade monetária da j-ésima mercadoria.

Cada elemento de W refere-se à quantidade do i-ésimo despejo produzido por uma unidade monetária do produto do setor j.

$[I - \bar{D}B^*]^{-1}D^{-1}$ = matriz de coeficientes diretos e indiretos, onde cada elemento explicita os impactos diretos e indiretos da produção de uma unidade monetária da j-ésima mercadoria no i-ésimo setor.

IS = tabela de impacto em um nível mais agregado, onde a produção do i-ésimo despejo é associada à oferta de uma unidade monetária do j-ésimo setor.

A partir dos resultados obtidos o autor concluiu que no curto prazo, a situação do Rio Paraíba não apresenta riscos à saúde da população embora, em alguns locais específicos as águas deste rio apresentem elevadas concentrações tóxicas. No médio prazo, no entanto, caso persistam as tendências de elevação na poluição da água, constatadas no trabalho poderão surgir problemas letais à população. Assim, torna-se premente um planejamento mais efetivo quanto à localização das indústrias na região.

O trabalho de Miranda teve o mérito de adotar uma metodologia que relaciona a economia de uma região a seu meio ambiente, sendo possível aplicá-la a outras regiões. Porém algumas limitações devem ser ressaltadas:

- A área de aplicação do modelo é muito restrita. Como a análise em questão refere-se a um curso de água, os resultados seriam mais proveitosos se o estudo envolvesse um número maior de municípios ao longo da bacia. Além disso, em uma área maior tem-se ligações intersetoriais mais fortes e diversificadas.
- Devido à precariedade e qualidade dos dados não são mencionados os insumos ambientais demandados pela produção econômica, ou seja, não se faz um “feedback “ sobre como os impactos sofridos pelo meio ambiente afetam os setores econômicos da região.
- A regionalização dos dados diminui a eficiência da análise de insumo-produto pois afeta a precisão dos coeficientes.

4.3 Modelo insumo-produto e estimação do valor da água

O propósito de atribuir preço a um recurso natural como a água é evitar seu desperdício. Estimar o valor da água é importante e controverso, particularmente nas regiões onde há escassez e em planejamento de projetos de investimento em recursos hídricos.

Muitos estudos vêm sendo realizados neste sentido. Segundo Lima (1999), estes estudos devem considerar os vários usos da água, possibilidades de poluição e deterioração dos mananciais.

Young e Gray (1985), apresentaram uma metodologia que utiliza o modelo insumo-produto, através de uma aproximação do valor adicionado para atribuir preço à água. Este trabalho tem a vantagem de fazer uma ligação explícita entre os princípios econômicos de bem-estar e a estrutura usada nas análises de insumo-produto.

4.3.1 Aproximação valor adicionado

A aproximação "valor adicionado", baseada nos modelos insumo-produto, tem se mostrado eficiente em atribuir valores aos recursos naturais porém, sob certas restrições.

Uma descrição simples dessa metodologia pode ser feita a partir de um setor de produção em um modelo convencional de insumo-produto, representando uma região. Assume-se que o setor compra bens de outros setores da região e em outras regiões, e adquire recursos primários. As transações de compra do setor j , expressas em termos de valores são representadas por:

$$\mathbf{X}_j = \sum \mathbf{X}_{ij} + \mathbf{Z}_j \quad (35)$$

onde:

\mathbf{X}_j = valor total das compras realizadas pelo setor j ;

\mathbf{X}_{ij} = valor das compras feitas pelo setor j , junto ao setor i ;

\mathbf{Z}_j = valor dos recursos primários adquiridos pelo setor j .

Esta expressão pode ser escrita, ainda, da seguinte forma:

$$\mathbf{X}_j = \sum \mathbf{X}_{ij} + \mathbf{V}_j + \mathbf{M}_j \quad (36)$$

onde:

V_j = valor adicionado total, referente ao setor j ;

M_j = importações do setor j .

O elemento V_j é uma composição dos gastos com recursos primários. A renda bruta da região é dada por:

$$GRI_j = X_j - X_{ij} - M_j \quad (37)$$

logo,

$$GRI_j = V_j$$

As relações quantitativas do sistema de Leontief requerem que o valor total da produção do setor j seja igual ao valor das suas vendas. Portanto, assume-se que a renda regional bruta seja igual à produção regional bruta no agregado:

$$X_i = X_{ij} + Y_i \quad (38)$$

onde:

X_i = valor total das vendas do setor i ;

X_{ij} = valor das vendas feitas pelo setor i ;

Y_i = vendas finais do setor i , incluindo as exportações.

Usando esta notação, o valor da água, imposta pelo valor adicionado (V_j) será:

$$\hat{P}_{wj} = \frac{V_j}{Q_{wj}} = \frac{GRI_j}{Q_{wj}} \quad (39)$$

onde:

\hat{P}_{wj} = valor imposto da água usada pelo setor j;

Q_{wj} = quantidade física total de água, consumida pelo setor j.

O valor adicionado é, geralmente, uma agregação de salários ($P_s Q_s$), aluguéis de recursos primários ($P_r Q_r$), depreciação ($P_k Q_k$), pagamentos por serviços do governo, etc.. O resíduo, neste caso, inclui não apenas a contribuição da água para o valor da produção ($P_w Q_w$), mas a contribuição de todos os recursos primários. Assim, a definição matemática de valor adicionado pode ser reescrita como:

$$V_j = P_{sj} Q_{sj} + P_{rj} Q_{rj} + P_{kj} Q_{kj} + P_{wj} Q_{wj} \quad (40)$$

Os gastos com serviços do governo não são considerados na estimação pois equivalem a transferências nas análises de benefícios - custos.

Através de um rearranjo na equação acima, tem-se uma aproximação correta para o preço-sombra da água:

$$P_{wj}^* = (V_j - P_{sj} Q_{sj} - P_{rj} Q_{rj} - P_{kj} Q_{kj}) (Q_w)^{-1} \quad (41)$$

Atribuindo o valor adicionado para a água como em (39), implicitamente assume-se o preço-sombra igual a zero para os outros recursos primários, isto é, $P_{sj} = P_{kj} = P_{rj} = 0$ e ignora-se o fato de que os outros recursos possam ser mais escassos que a água.

É importante ressaltar que essa metodologia apresenta uma limitação ao assumir que os custos de oportunidade dos outros fatores primários é zero, o que resulta em valores sobreestimados para a água em comparação com os ganhos potenciais dos usos alternativos do mesmo tipo de investimento.

Essa aproximação só trará resultados corretos se:

- os custos de oportunidade dos outros fatores primários forem empiricamente identificados.

- a pressuposição de que os custos de oportunidade dos custos dos outros fatores primários é igual a zero for realmente válida.

Os modelos expostos neste capítulo fornecem um instrumental econômico de grande abrangência. Através deles os profissionais responsáveis pelas decisões envolvendo o recurso água podem dispor de fundamentos teóricos que os ajudem a resolver questões como localização industrial sem o comprometimento da qualidade de água, prioridade de uso da água, tarifação. Porém, cabe ressaltar que as dificuldades de obtenção dos dados e a qualidade destes podem comprometer as análises.

A vasta aplicação dessa metodologia revela a importância de sua divulgação junto aos profissionais envolvidos na administração, não apenas dos recursos hídricos, mas também de todos os recursos naturais.

5 METODOLOGIA

Este capítulo tem a intenção de apresentar os procedimentos operacionais necessários à concretização dos objetivos propostos no primeiro capítulo deste trabalho. Estes procedimentos são divididos em quatro partes:

- Construção da matriz de insumo-produto para o Ceará – ano 1999;
- Construção da matriz inter-regional com as regiões: Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil;
- Métodos de análise das relações intersetoriais;
- Incorporação da água à matriz de insumo-produto do Ceará;

Cada uma destas partes envolve metodologias distintas, as quais são descritas a seguir.

5.1 Matriz de insumo-produto para o Ceará – ano 1992

A matriz de insumo-produto para o Ceará foi obtida a partir da regionalização da matriz de insumo-produto do Nordeste, 1992. A inexistência de dados primários, conjugada às dificuldades técnicas e financeiras que envolvem a sua obtenção, foram os fatores relevantes nesta escolha.

Segundo Souza (1997), a regionalização de uma matriz de insumo-produto consiste em se estimar, através de técnicas específicas uma matriz de insumo-produto para um determinado Estado ou Região a partir de uma matriz nacional. Neste trabalho optou-se pela técnica do quociente locacional conjugada ao método RAS, por considerá-

-los bastante abrangentes, dados os objetivos que se deseja atingir e por fornecerem coeficientes relativamente confiáveis.

5.1.1 Técnica do quociente locacional simples

Antes de iniciar a explanação do procedimento empregado na construção das matrizes de uso e produção para o Estado do Ceará, convém descrever os princípios da técnica do quociente locacional simples. Esta técnica é um instrumento utilizado em Economia Regional para se obter os valores aproximados das variáveis de uma determinada região a partir dos valores destas variáveis obtidos de dados censitários em nível nacional, sob o pressuposto de que a economia regional mantém a mesma estrutura da economia nacional em relação ao setor i .

Conforme Miller e Blair (1985), o quociente locacional simples para um setor i na região R , é expresso por:

$$LQ_i^R = \left[\frac{X_i^R / X^R}{X_i^N / X^N} \right] \quad (42)$$

onde:

X_i^R valor da produção do setor i na região R ;

X^R valor da produção total na região R ;

X_i^N valor da produção nacional do setor i ;

X^N valor da produção nacional total.

O quociente locacional simples aponta a capacidade que uma indústria i localizada em uma região R , tem para atender à demanda feita a ela pelas indústrias da sua região e à demanda final na região. Se $LQ_i^R < 1$, a indústria i é menos concentrada

na região R que no resto do país, seu produto é orientado à importação. Se $LQ_i^R > 1$, a indústria i é mais concentrada na região R que no resto do país, seu produto é orientado à exportação. Além disso, este quociente permite estimar, ainda, os coeficientes técnicos regionais de insumos diretos:

$$a_{ij}^{RR} = \begin{cases} a_{ij}^N & \text{se } LQ_i^R \geq 1 \\ a_{ij}^N \cdot (LQ_i^R) & \text{se } LQ_i^R < 1 \end{cases}$$

onde:

a_{ij}^{RR} coeficiente técnico regional;

a_{ij}^N coeficiente técnico nacional;

Ao se adotar a técnica do quociente locacional simples para se obter uma tabela regional, poderão surgir problemas quanto às estimativas do produto industrial regional, o qual poderá exceder o produto real. Para evitar uma distorção nos valores do produto regional por setor, fez-se um balanceamento dos coeficientes através do método do balanço iterativo também conhecido como método RÃS, o qual será descrito na seção 5.2.2.

5.1.2 Construção da matriz de insumo-produto para o Ceará

A matriz de insumo-produto para o Ceará foi construída a partir da matriz de insumo-produto do Nordeste, referente ao ano de 1992, fornecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), especificamente das tabelas de produção e de insumo das atividades (tabela de uso). Esta matriz sofreu atualização para o ano de 1999, conforme será descrito na seção 5.2.3 deste capítulo.

A tabela de produção forneceu:

- Matriz V – matriz de produção do Nordeste (setor x produto);

- Vetor \mathbf{X} – vetor de produção total por setor (setor x 1);

A tabela de insumo das atividades forneceu:

- Matriz \mathbf{U} – matriz de uso do Nordeste (produto x setor).

As linhas de \mathbf{V} indicam em quais setores os produtos são produzidos. As linhas de \mathbf{U} informam os produtos ofertados por setor e as colunas os produtos demandados. As matrizes \mathbf{V} e \mathbf{U} , além do vetor \mathbf{X} , foram utilizados no cálculo das matrizes regionais.

A construção das matrizes de produção e uso para o Estado do Ceará, \mathbf{V}_{ce} e \mathbf{U}_{ce} , respectivamente, envolveu inicialmente a compatibilização dos setores pertencentes à matriz de insumo-produto do Nordeste³⁷ (Apêndice I), de acordo com os objetivos do trabalho. Em seguida obteve-se o vetor de proporções³⁸ da produção estadual por setor na produção do Nordeste que, multiplicado por \mathbf{X} , deu origem ao \mathbf{X}_{ce} . Calculou-se então a proporção de cada elemento da matriz de produção do Nordeste na produção total por setor obtendo-se desta forma uma matriz de participação. Através desta matriz de participação fez-se a distribuição do vetor \mathbf{X}_{ce} entre os produtos dos vários setores da economia resultando na matriz \mathbf{V}_{ce} permitindo a obtenção do vetor da produção estadual por produto, \mathbf{Q}_{ce} , conforme Moretto (2000).

A partir de \mathbf{V}_{ce} e \mathbf{Q}_{ce} foram calculados os coeficientes técnicos de produto para o Ceará através da expressão:

$$\mathbf{D}_{ce} = \mathbf{V}_{ce} (\hat{\mathbf{Q}}_{ce})^{-1} \quad (43)$$

onde:

³⁷ Utilizou-se nesta compatibilização a Classificação Nacional das Atividades Econômicas, publicada pelo IBGE.

³⁸ As proporções utilizadas aqui foram obtidas na Fundação Instituto de Planejamento do Ceará (Iplance).

D_{ce} matriz de coeficientes técnicos do produto para o Ceará;

$(\hat{Q}_{ce})^{-1}$ matriz formada pelo vetor Q_{ce} diagonalizado e invertido (produto x produto)

As informações contidas em X e X_{ce} , permitiram o cálculo dos quocientes locacionais para cada produto, conforme descrito em 5.1.1. Estes quocientes por sua vez, foram usados na obtenção da matriz de coeficientes técnicos de insumos para o Ceará, B_{ce} , utilizando-se como critério:

$$b_{ij}^{ce} = \begin{cases} b_{ij}^{Ne} & \text{se } LQ_i \geq 1 \\ b_{ij}^{Ne} \cdot (LQ_i) & \text{se } LQ_i < 1 \end{cases}$$

onde b_{ij}^{Ne} correspondem aos elementos da matriz coeficientes técnicos de insumos para o Nordeste, B .³⁹

A matriz de uso do Ceará foi obtida a partir da equação:

$$U_{ce} = B_{ce} * \hat{X}_{ce} \quad (44)$$

A matriz dos coeficientes técnicos de insumos diretos para o Ceará, A_{ce} (setor x setor), foi calculada através da expressão⁴⁰:

$$A_{ce} = D_{ce} \cdot B_{ce} \quad (45)$$

A matriz de coeficientes técnicos de insumos diretos e indiretos para o Ceará ou matriz inversa de Leontief, L^R (setor x setor), foi obtida da seguinte forma:

$$L^R = (I - A^R)^{-1} \quad (46)$$

³⁹ A matriz B é calculada através da equação: $B = U \cdot (\hat{X})^{-1}$.

⁴⁰ Conforme subentendido nesta expressão, este trabalho utilizou o enfoque setor x setor, tecnologia baseada na indústria, onde cada produto tem a sua produção distribuída por setores, em proporções fixas. A vantagem deste enfoque é que permite diferenciar a tecnologia de produção dos diversos produtos.

A matriz L^R permitiu a verificação do impacto de uma variação na demanda final de um setor sobre a produção, renda e emprego, conforme será descrito posteriormente.

Estimadas as matrizes de produção e uso para o Ceará, passou-se à etapa seguinte, que consistiu na construção do modelo inter-regional para as regiões Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil.

5.2 Construção da matriz inter-regional

O modelo de insumo-produto para o Ceará, descrito acima, é incapaz de captar o efeito de uma variação na demanda do Estado, proveniente de uma variação na demanda de outra região (*feedback* internacional). Isto ocorre porque o modelo não apresenta relações inter-regionais. Para resolver esta questão e tornar o presente estudo mais abrangente optou-se pela construção de um modelo inter-regional envolvendo as regiões Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil (Quadros 7 e 8), com 26 setores e 29 produtos para cada região. A fundamentação teórica deste modelo encontra-se na seção 3.5.

O processo de construção da matriz inter-regional de insumo-produto para as regiões Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil, ocorreu basicamente em três etapas: construção da matriz de consumo intermediário (Quadro 8), estimação da demanda final para as três regiões (Quadro 9) e atualização do modelo para o ano de 1999. A seguir faz-se a descrição destas etapas.

		Consumo Intermediário									"Dummy"		
		Regiões Compradoras (Setores)									Financeiro		
		Ceará (CE)			Resto do Nordeste (RNE)			Resto do Brasil (RBR)			CE	RNE	RB R
Regiões Vendedoras (Produtos)	Ceará	X _{1,1} ... X _{1,27}	X _{1,28} ... X _{1,54}	X _{1,55} ... X _{1,81}	d	0	0						
										
		X _{31,1} ... X _{31,27}	X _{31,28} ... X _{31,54}	X _{31,55} ... X _{31,81}									
	Resto do Nordeste	X _{32,1} ... X _{32,27}	X _{32,28} ... X _{32,54}	X _{32,55} ... X _{32,81}	0	d	0						
										
		X _{62,1} ... X _{62,27}	X _{62,28} ... X _{62,54}	X _{62,55} ... X _{62,81}									
	Resto do Brasil	X _{63,1} ... X _{63,27}	X _{63,28} ... X _{63,54}	X _{63,55} ... X _{63,81}	0	0	d						
										
		X _{93,1} ... X _{93,27}	X _{93,28} ... X _{93,54}	X _{93,55} ... X _{93,81}									
										
	Importação do Brasil	mb ₁ ... mb ₂₇	mb ₂₈ ... mb ₅₄	mb ₅₅ ... mb ₈₁									
	Importação do Exterior	mx ₁ ... mx ₂₇	mx ₂₈ ... mx ₅₄	mx ₅₅ ... mx ₈₁									
Impostos	t ₁ ... t ₂₇	t ₂₈ ... t ₅₄	t ₅₅ ... t ₈₁										
Consumo Total	c ₁ ... c ₂₇	c ₂₈ ... c ₅₄	c ₅₅ ... c ₈₁										
Remuneração	r ₁ ... r ₂₇	r ₂₈ ... r ₅₄	r ₅₅ ... r ₈₁										
Salário total	w ₁ ... w ₂₇	w ₂₈ ... w ₅₄	w ₅₅ ... w ₈₁										
Contribuição Efetiva	ce ₁ ... ce ₂₇	ce ₂₈ ... ce ₅₄	ce ₅₅ ... ce ₈₁										
Excedente Bruto	eb ₁ ... eb ₂₇	eb ₂₈ ... eb ₅₄	eb ₅₅ ... eb ₈₁										
Valor Adicionado c.f.	va ₁ ... va ₂₇	va ₂₈ ... va ₅₄	va ₅₅ ... va ₈₁										
Impostos sobre a Atividade	i ₁ ... i ₂₇	i ₂₈ ... i ₅₄	i ₅₅ ... i ₈₁										
Subsídios à Atividade	s ₁ ... s ₂₇	s ₂₈ ... s ₅₄	s ₅₅ ... s ₈₁										
Valor Adicionado p.b	v ₁ ... v ₂₇	v ₂₈ ... v ₅₄	v ₅₅ ... v ₈₁										
Pessoal Ocupado	p ₁ ... p ₂₇	p ₂₈ ... p ₅₄	p ₅₅ ... p ₈₁										
Valor da Produção	vp ₁ ... vp ₂₇	vp ₂₈ ... vp ₅₄	vp ₅₅ ... vp ₈₁										

Quadro 7 – Consumo intermediário.

Fonte: Adaptado de Miller e Blair (1985)

		Demanda Final														
		Consumo Total			Formação Bruta de Capital			Exportações para o Brasil			Exportações para o Exterior			Variação de Estoque		
		CE	RNE	RBR	CE	RNE	RBR	CE	RNE	RBR	CE	RNE	RBR	CE	RNE	RBR
Regiões (Produtos)	Ceará	C _{1,1}	C _{1,2}	C _{1,3}	F _{1,1}	F _{1,2}	F _{1,3}	0	B _{1,2}	B _{1,3}	E _{1,1}	0	0	V _{1,1}	V _{1,2}	V _{1,3}

		C _{31,1}	C _{31,2}	C _{31,3}	F _{31,1}	F _{31,2}	F _{31,3}	0	B _{31,2}	B _{31,3}	E _{31,1}	0	0	V _{31,1}	V _{31,2}	V _{31,3}
	Resto do Nordeste	C _{32,1}	C _{32,2}	C _{32,3}	F _{32,1}	F _{32,2}	F _{32,3}	B _{32,1}	0	B _{32,3}	0	E _{32,2}	0	V _{32,1}	V _{32,2}	V _{32,3}

		C _{62,1}	C _{62,2}	C _{62,3}	F _{62,1}	F _{62,2}	F _{62,3}	B _{62,1}	0	B _{62,3}	0	E _{62,2}	0	V _{62,1}	V _{62,2}	V _{62,3}
	Resto do Brasil	C _{63,1}	C _{63,2}	C _{63,3}	F _{63,1}	F _{63,2}	F _{63,3}	B _{63,1}	B _{63,2}	0	0	0	E _{63,3}	V _{63,1}	V _{63,2}	V _{63,3}

		C _{93,1}	C _{93,2}	C _{93,3}	F _{93,1}	F _{93,2}	F _{93,3}	B _{93,1}	B _{93,2}	0	0	0	E _{93,3}	V _{93,1}	V _{93,2}	V _{93,3}
	Importação do Brasil	Mb ₁	Mb ₂	Mb ₃	Mb ₄	Mb ₅	Mb ₆	Mb ₇	Mb ₈	Mb ₉	Mb ₁₀	Mb ₁₁	Mb ₁₂	Mb ₁₃	Mb ₁₄	Mb ₁₅
	Importação do Exterior	Me ₁	Me ₂	Me ₃	Me ₄	Me ₅	Me ₆	Me ₇	Me ₈	Me ₉	Me ₁₀	Me ₁₁	Me ₁₂	Me ₁₃	Me ₁₄	Me ₁₅
	Impostos	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂	T ₁₃	T ₁₄	T ₁₅
Consumo Total	CT ₁	CT ₂	CT ₃	CT ₄	CT ₅	CT ₆	CT ₇	CT ₈	CT ₉	CT ₁₀	CT ₁₁	CT ₁₂	CT ₁₃	CT ₁₄	CT ₁₅	

Quadro 8 – Demanda final.

Fonte: Adaptado de Miller e Blair (1985)

5.2.1 Construção da matriz de consumo intermediário

O início da construção do modelo consistiu na consolidação dos produtos e setores das matrizes de produção e uso do Ceará, Nordeste e Brasil, conforme classificação feita em 5.1.2. Em seguida foram obtidas as matrizes de produção do resto do Nordeste e resto do Brasil⁴¹ através das diferenças:

$$V_{rne} = V_{ne} - V_{ce}$$

$$V_{rbr} = V_{br} - V_{ne} ;$$

⁴¹ a matriz de produção da região Ceará foi obtida em 5.1.2.

E as respectivas matrizes de uso⁴²:

$$U_{rne} = U_{ne} - U_{ce}$$

$$U_{rbr} = U_{br} - U_{ne}$$

Essas matrizes, no entanto, representam o total de insumos utilizados pelos setores das regiões, sem contudo, informar a sua origem. A distribuição das matrizes U_{ce} , U_{rne} e U_{rbr} conforme a origem dos insumos foi feita através do quociente locacional, cuja metodologia encontra-se em 5.1.1. Porém, como se trata de um modelo com mais de uma região exportadora, os resultados fornecidos pela técnica do quociente locacional não são suficientes para distribuir corretamente o montante correspondente à importação da região analisada entre as regiões exportadoras. A solução para este impasse foi a utilização do método proposto por Leontief onde calcula-se o excesso do produto j da região exportadora i ⁴³, e em seguida a proporção:

excesso de produto j da região exportadora i / excesso de produção de todas as regiões exportadoras

a qual fornece os percentuais de participação de cada região exportadora na exportação de cada produto para a região importadora.

Além da matriz de consumo intermediário, foi calculada a atividade “dummy” financeira, cuja função, segundo Ramos (1997), é “captar os custos de serviços financeiros de cada atividade a fim de não superestimar o valor adicionado por atividade. Assim, seu valor de produção é nulo”. O cálculo desta atividade foi feito segundo Domingues e Haddad (2000).

⁴² Na construção das matrizes de uso foi considerada a hipótese de mesma tecnologia de produção para os mesmos setores nas três diferentes regiões. Assim, cada setor apresentou a mesma proporção (produção por setor / produção total) verificada na matriz de uso do Brasil.

⁴³ Excesso de produto da região exportadora i = valor da produção do produto j que corresponderia a um QL = 1 – valor da produção do produto j na região exportadora i .

5.2.2 Estimação da demanda final

A demanda final do modelo é composta pelos seguintes componentes: consumo final (consumo das famílias + consumo do governo), formação bruta de capital, exportações para o resto do Brasil, exportações para o exterior e variação de estoque.

O consumo final foi obtido a partir da proporção PIB do Ceará / PIB do Nordeste (dados fornecidos pelo IBGE), sendo aplicada em seguida a técnica dos quocientes locais. Foi utilizado o mesmo procedimento descrito na seção anterior, para fazer a distribuição do consumo conforme a origem dos bens.

A formação bruta de capital foi calculada de forma similar, sendo que a partir da proporção investimentos no Ceará / investimentos no Nordeste (Iplance, 2000).

As exportações para o resto do Brasil e exportações para o exterior foram obtidas a partir dos valores referentes às exportações do Nordeste na matriz de insumo-produto 1992, multiplicados pela participação da produção do Ceará na produção do Nordeste.

Finalmente, a variação de estoque foi determinada pela diferença entre a soma do consumo intermediário e os demais componentes da demanda e o valor total da produção.

5.2.3 Atualização das matrizes para o ano de 1999

O modelo inter-regional construído conforme descrito nas seções 5.2.1 e 5.2.2 e as matrizes de produção e uso do Ceará referem-se ao ano de 1992. A atualização destes dados para o ano de 1999 ocorreu conforme Miller e Blair (1985), que apontam a técnica RAS como apropriada a este objetivo. Esta técnica tenta identificar as mudanças nos coeficientes técnicos ocorridas no transcorrer do tempo em consequência de dois efeitos: efeito substituição e efeito fabricação.

O efeito substituição é responsável pela alteração na composição dos insumos no processo produtivo e o efeito fabricação refere-se a mudanças na relação entre o valor adicionado e o consumo dos bens intermediários.

Usando a notação $A(0)$ e $A(1)$ para matriz de coeficientes técnicos calculados no passado e matriz atualizada para o período desejado, respectivamente, o ponto de partida para a atualização de $A(0)$ consiste na obtenção dos seguintes vetores:

$$U(1) = \begin{bmatrix} U1 \\ \vdots \\ Un \end{bmatrix} \quad \text{que representa as vendas interindustriais por setor no}$$

período 1.

$V(1) = [V1 \dots Vn]$ que representa a utilização dos produtos intermediários por setor no período 1.

$$X(1) = \begin{bmatrix} X1 \\ \vdots \\ Xn \end{bmatrix} \quad \text{que representa a produção total por setor no período 1}$$

Obtidos estes vetores, a matriz de coeficientes técnicos para o período desejado $A(1)$ é calculada partindo da hipótese de que $A(0) = A(1)$, ou seja, os coeficientes técnicos mantêm-se constantes ao longo do tempo. Para que esta hipótese seja verdadeira a matriz de transações interindustriais deve ser:

$$Z(1) = A(0) \cdot \hat{X}(1) \quad (47)$$

A matriz $Z(1)$ estima os fluxos interindustriais atualizados. A soma de suas linhas fornece um vetor U^1 . Multiplicando-se $Z(1)$ por um vetor unitário, i , tem-se:

$$M(1) = i' A(0) \cdot \hat{X}(1) \quad (48)$$

A soma das colunas de \mathbf{M} fornece o vetor \mathbf{V}^1 .

Se $\mathbf{U}^1 = \mathbf{U}(\mathbf{1})$, deduz-se que não houve efeito substituição. Se $\mathbf{V}^1 = \mathbf{V}(\mathbf{1})$, deduz-se que não houve efeito fabricação. As somas das linhas e colunas de $\mathbf{Z}(\mathbf{1})$ e $\mathbf{M}(\mathbf{1})$, respectivamente, estão corretas. O processo de atualização está encerrado.

Porém, se $\mathbf{U}^1 \neq \mathbf{U}(\mathbf{1})$ e/ou $\mathbf{V}^1 \neq \mathbf{V}(\mathbf{1})$ a hipótese de coeficientes fixos falha e é necessário que se faça um ajuste em todos os coeficientes técnicos através de um fator de correção.

O fator de correção para o ajuste dos totais das linhas de \mathbf{U}^1 é :

$$r_i = \frac{U_i(\mathbf{1})}{U_i^1} \quad (49)$$

Matematicamente este ajuste é feito através da expressão:

$$\mathbf{A}^1 = \mathbf{R}^i \mathbf{A}(\mathbf{0}) \quad (50)$$

onde:

\mathbf{R}^i é um vetor diagonalizado do i -ésimo ajuste das linhas.

Pode-se escrever então:

$$\left[\mathbf{R}^i \cdot \mathbf{A}(\mathbf{0}) \mathbf{X}(\mathbf{1}) \right] \mathbf{i} = \left[\mathbf{A}^1 \mathbf{X}(\mathbf{1}) \right] \mathbf{i} = \mathbf{Z}_i^1 \cdot \mathbf{i} = \mathbf{U}(\mathbf{1}) \quad (51)$$

Após o ajuste das linhas adota-se o mesmo procedimento para o ajuste dos totais das colunas, utilizando-se neste caso o fator

$$s_i = \frac{V_i(\mathbf{1})}{V_i^1} \quad (52)$$

empregado na expressão:

$$\mathbf{A}^2 = \mathbf{A}^1 \mathbf{S}^1 \quad (53)$$

onde:

\mathbf{S}^i é um vetor diagonalizado do i -ésimo ajuste das colunas.

A expressão 5.12 leva a

$$\mathbf{i}' \left[\mathbf{A}^2 \cdot \hat{\mathbf{X}}(\mathbf{1}) \right] = \mathbf{i}' \cdot \mathbf{Z}^2 = \mathbf{V}(\mathbf{1}) \quad (54)$$

A alteração do total das colunas modifica o total das linhas sendo necessário um novo ajuste. O processo de ajustamento vai se repetindo sucessivamente até que se encontre um ponto de convergência.

A solução da técnica justifica o nome RÃS, e é dada pela conjugação das equações 50 e 53:

$$\mathbf{A}^{i+1} = \mathbf{R}^i \cdot \mathbf{A}(0) \cdot \mathbf{S}^i \quad (55)$$

5.3 Métodos de análise das relações intersetoriais no modelo inter-regional

Sabe-se que apenas um pequeno grupo de setores tem real importância econômica, isto é, possui muitas ligações com os demais setores da economia. A identificação destes setores, no modelo formulado, será feita a partir de algumas técnicas de determinação de setores-chaves que possibilitam a análise estrutural da economia.

A verificação do impacto de variações na demanda final dos setores sobre as economias estudadas complementar a análise dos setores-chaves. Isto será feito através do cálculo dos multiplicadores de produção, renda e emprego e importação.

A seguir serão descritas as metodologias empregadas no cálculo dos índices de ligação, campo de influência e multiplicadores.

5.3.1 Índices de ligação de Hirschman / Rasmussen

Existe um fluxo contínuo de produtos entre cada setor da economia. Este fluxo é definido por fatores tecnológicos e econômicos e podem ser descritos por um sistema de equações simultâneas representadas por:

$$\mathbf{X} = \mathbf{AX} + \mathbf{Y} \quad (56)$$

onde:

\mathbf{X} é um vetor ($n \times 1$) com o valor da produção total por setor;

\mathbf{Y} é um vetor ($n \times 1$) com os valores da demanda final por setor;

\mathbf{A} é uma matriz ($n \times n$) dos coeficientes técnicos de produção.

Admitindo que o vetor demanda final é exógeno ao sistema, o vetor produção total será função apenas de \mathbf{Y} :

$$\mathbf{X} = \mathbf{BY} \quad (57)$$

onde:

$$\mathbf{B} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$$

A partir deste modelo Rasmussen (1956) e Hirschman (1958) definiram os setores da economia com maiores índices de ligações com outros setores. Essas ligações podem ocorrer para trás, indicando o quanto um setor demanda dos outros; e para frente, indicando o quanto este setor é demandado pelos outros setores. Os setores são classificados como setores-chaves para o crescimento da economia quando possuem índices maiores que 1, tanto para frente como para trás (McGilvray, 1977).

A matriz inversa de Leontief, aqui representada pela letra \mathbf{B} , permite que sejam estabelecidas definições que serão utilizadas no cálculo dos índices de ligações para frente e para trás. b_{ij} corresponde a um elemento da matriz inversa de Leontief; \mathbf{B}^*

à média de todos os elementos da matriz \mathbf{B} ; \mathbf{B}_{*j} e \mathbf{B}_{i*} são, respectivamente, a soma de uma coluna e de uma linha da matriz \mathbf{B} . Assim, pode-se escrever:

Índices de ligações para trás :

$$U_j = \frac{[\mathbf{B}_{*j}/n]}{\mathbf{B}^*}$$

Índices de ligações para frente:

$$U_i = \frac{[\mathbf{B}_{i*}/n]}{\mathbf{B}^*}$$

5.3.2 Matriz intensidade

O objetivo de se construir uma matriz intensidade é a visualização do comportamento da economia para que se estabeleça uma comparação entre os setores produtivos. A matriz intensidade apresenta o que é demandado por um setor e o que este setor demanda dos demais setores além de mostrar como os setores se relacionam com o sistema como um todo. Assim, pode-se defini-la através da expressão:

$$\mathbf{M} = \frac{1}{\mathbf{B}^*} \begin{bmatrix} \mathbf{B}_{1*} \\ \vdots \\ \mathbf{B}_{n*} \end{bmatrix} [\mathbf{B}_{*1} \cdots \mathbf{B}_{*n}]$$

$\begin{bmatrix} \mathbf{B}_{1*} \\ \vdots \\ \mathbf{B}_{n*} \end{bmatrix}$ soma ao longo de cada linha (o quanto é demandado pelos outros setores)

$[\mathbf{B}_{*1} \cdots \mathbf{B}_{*n}]$ soma ao longo da coluna (o quanto o setor demanda)

onde:

5.3.3 Campo de influência

Os índices de Hirschman - Rasmussen avaliam a importância de um setor em termos de seu impacto no sistema econômico como um todo, sem contudo identificar os principais elos de ligação dentro da economia, ou seja, os coeficientes que, ao serem alterados, têm um maior impacto econômico. O campo de influência complementa a noção dos índices de ligações propostos por Hirschman - Rasmussen, pois, segundo Sonis e Hewings (1995), permite conhecer como as mudanças nos coeficientes técnicos se distribuem no sistema como um todo, ou seja, quais as relações entre os setores que teriam maior importância na economia.

Desta forma, o campo de influência pode ser compreendido como uma análise adicional à análise dos índices de ligação. O procedimento para a sua obtenção será descrito a seguir.

Sendo:

$\mathbf{A} = |a_{ij}|$ = matriz dos coeficientes diretos;

$\mathbf{E} = |\varepsilon_{ij}|$ = matriz de erro, correspondente à matriz de variações incrementais nos coeficientes diretos de insumo;

$\mathbf{B} = |b_{ij}| = |\mathbf{I} - \mathbf{A}|^{-1}$ e $\mathbf{B}(\varepsilon) = |b_{ij}(\varepsilon)| = |\mathbf{I} - \mathbf{A} - \varepsilon|^{-1}$ são as correspondentes matrizes inversas de Leontief.

Admitindo uma variação muito pequena que só ocorra em um coeficiente direto:

$$\varepsilon_{ij} = \begin{cases} \varepsilon & i = i_1, j = j_1 \\ 0 & i \neq i_1 \text{ ou } j \neq j_1 \end{cases}$$

Se $\mathbf{B} - \mathbf{B}(\boldsymbol{\varepsilon})$ corresponde ao impacto resultante da alteração nos coeficientes diretos, para cada coeficiente tem-se uma matriz de alterações ou matriz do campo de influência do coeficiente a_{ij} :

$$\mathbf{F}(\boldsymbol{\varepsilon}_{ij}) = \frac{[\mathbf{B}(\boldsymbol{\varepsilon}_{ij}) - \mathbf{B}]}{\boldsymbol{\varepsilon}_{ij}} \quad (58)$$

O valor atribuído a cada matriz $\mathbf{F}(\boldsymbol{\varepsilon}_{ij})$ permite que se determine quais os coeficientes que possuem o maior campo de influência. Este valor é definido por:

$$S_{ij} = \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n [f_{kl}(\boldsymbol{\varepsilon}_{ij})]^2 \quad (59)$$

Os coeficientes diretos com maiores valores de S_{ij} são aqueles com maior campo de influência na economia como um todo, ou seja, aqueles que produzem maior impacto.

5.3.4 Índices puros de ligações (enfoque GHS)

Os índices de ligações sugeridos por Hirschman-Rasmussen apresentam a desvantagem de não considerar os diferentes níveis de produção de cada setor da economia. Quando o objetivo é isolar um dado setor do restante da economia deve-se empregar o conceito de índices puros de ligações.

Os índices puros de ligação são aplicados na análise da importância de um setor na economia além de identificarem o impacto da demanda final de uma região sobre outras regiões. A metodologia empregada no cálculo destes índices puros de ligação é um aprofundamento do modelo de Cella (1984), proposto por Guilhoto, Sonis e Hewings (1996).

O cálculo do índice parte da matriz dos coeficientes técnicos com o objetivo de isolar o setor (ou região) j do resto da economia. Para isso, decompõe-se a matriz dos coeficientes técnicos em:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \mathbf{A}_{jj} & \mathbf{A}_{jr} \\ \mathbf{A}_{rj} & \mathbf{A}_{rr} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{A}_{jj} & \mathbf{A}_{jr} \\ \mathbf{A}_{rj} & \mathbf{0} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{A}_{rr} \end{pmatrix} = \mathbf{A}_j + \mathbf{A}_r \quad (60)$$

onde:

\mathbf{A}_{jj} é a matriz de insumos diretos dentro do setor j ;

\mathbf{A}_{rj} é a matriz de insumos diretos que o setor j adquire do resto da economia;

\mathbf{A}_{jr} é a matriz de insumos diretos que o resto da economia adquire do setor j ;

\mathbf{A}_{rr} é a matriz de insumos diretos dentro do resto da economia;

\mathbf{A}_j refere-se ao setor j isolado do resto da economia; e,

\mathbf{A}_r representa o restante da economia.

Assim, a inversa de Leontief passa a ser:

$$\mathbf{B} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} = \begin{pmatrix} \mathbf{B}_{jj} & \mathbf{B}_{jr} \\ \mathbf{B}_{rj} & \mathbf{B}_{rr} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_j & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \Delta_r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{I} & \mathbf{A}_{jr}\Delta_r \\ \mathbf{A}_{rj}\Delta_j & \mathbf{I} \end{pmatrix} \quad (61)$$

Onde os elementos da equação acima são definidos como:

$\Delta_j = (\mathbf{I} - \mathbf{A}_{jj})^{-1}$, corresponde à interação do setor j com ele mesmo;

$\Delta_r = (\mathbf{I} - \mathbf{A}_{rr})^{-1}$, corresponde à interação do restante da economia com ele mesmo;

$\Delta_{jj} = (\mathbf{I} - \Delta_j \mathbf{A}_{jr} \Delta_r \mathbf{A}_{rj})^{-1}$, corresponde a quanto o setor j tem que produzir para o restante da economia para que ela atenda às suas necessidades; e,

$\Delta_{rr} = (\mathbf{I} - \Delta_r \mathbf{A}_{rj} \Delta_j \mathbf{A}_{jr})^{-1}$, corresponde a quanto o restante da economia vai ter que produzir para o setor j para que ele atenda suas necessidade

Admitindo a equação básica do modelo de Leontief:

$$\mathbf{X} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{Y}$$

e aplicando à decomposição feita acima, tem-se:

$$\begin{bmatrix} \mathbf{X}_j \\ \mathbf{X}_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{jj} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \Delta_{rr} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \Delta_j & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \Delta_r \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \mathbf{I} & \mathbf{A}_{jr} \Delta_r \\ \mathbf{A}_{rj} \Delta_j & \mathbf{I} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \mathbf{F}_j \\ \mathbf{F}_r \end{bmatrix} \quad (62)$$

Multiplicando os últimos termos do lado direito:

$$\begin{bmatrix} \mathbf{X}_j \\ \mathbf{X}_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{jj} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_j \mathbf{F}_j + \Delta_j \mathbf{A}_{jr} \Delta_r \mathbf{F}_r \\ \Delta_r \mathbf{A}_{rj} \Delta_j \mathbf{F}_j + \Delta_r \mathbf{F}_r \end{bmatrix}$$

onde $\mathbf{A}_{jr} \Delta_r \mathbf{F}_r$ é o impacto direto da demanda final do resto da economia sobre o setor j , isto é, determina o valor da importação vinda do setor j necessário para a produção do resto da economia, dada a demanda \mathbf{F}_r . Analogamente, $\mathbf{A}_{rj} \Delta_j \mathbf{F}_j$ é a importação do resto da economia para que j possa atender sua demanda final. (Ghilhoto, Hewings e Sonis, 1998).

A partir desta expressão tem-se os índices puros de ligação.

O índice puro de ligação para trás é dado por:

$$\text{PBL} = \Delta_r \mathbf{A}_{rj} \Delta_j \mathbf{F}_j$$

e refere-se ao impacto puro da produção do setor j na produção do setor r , sem considerar a demanda do setor j por insumos do próprio setor e a demanda do resto da economia por insumos de j .

O índice puro de ligação para frente é dado por:

$$\text{PFL} = \Delta_j \mathbf{A}_{jr} \Delta_r \mathbf{F}_r$$

e refere-se ao impacto direto da demanda final do resto da economia sobre a produção do setor j .

O índice puro total das ligações (PTL) é:

$$PTL = PBL + PFL$$

5.3.5 Multiplicadores

Nas análises de insumo-produto os multiplicadores permitem verificar o efeito de políticas públicas sobre diferentes variáveis econômicas. Neste trabalho eles foram empregados para analisar o impacto de variações na demanda final dos setores econômicos do Ceará sobre os níveis de produção, emprego, renda e importações. Desta forma, serão usados os multiplicadores de produção, emprego, renda e importações obtidos conforme descrição de Miller e Blair (1985)

Multiplicador de produção

O multiplicador de produção permite determinar o impacto de variações na demanda final sobre o volume de produção e representa o valor total da produção necessário para atender uma unidade monetária de demanda final total para a produção do setor j . Sua expressão é:

$$O_j = \sum_{i=1}^n \alpha_{ij} \quad (63)$$

onde:

α_{ij} corresponde aos elementos da matriz inversa de Leontief.

Multiplicador de renda

O multiplicador de renda permite determinar o impacto de variações na demanda final sobre a renda recebida pelas famílias e representa a renda gerada em

todos os setores da economia resultante de um aumento de uma unidade monetária de demanda final pelo produto do setor j . Sua expressão é:

$$R_j = \sum_{i=1}^n r_{n+1,i} \cdot \alpha_{ij} \quad (65)$$

onde:

r_{n+1} corresponde ao coeficiente de renda.

Multiplicador de emprego

O multiplicador de emprego permite determinar o impacto de variações na demanda final sobre o produto que por sua vez, provoca alterações no emprego, seguidas de variações na renda e conseqüentemente na demanda do consumidor. Representa o número de empregos gerados em todos os setores da economia resultante de um aumento de uma unidade monetária de demanda final pelo produto do setor j . Sua expressão é:

$$E_j = \sum_{i=1}^n w_{n+1,i} \alpha_{ij} \quad (64)$$

w_{n+1} é o coeficiente de trabalho físico por unidade monetária produzida.

Multiplicador de importações

O multiplicador de importações permite analisar choques na demanda final e seus impactos sobre as importações de um sistema econômico. Seu valor representa o aumento nas importações de todos os setores da economia resultante de um aumento de uma unidade monetária de demanda final do setor j . Sua expressão é:

$$I_j = \sum_{i=1}^n \beta_{n+1,i} \cdot \alpha_{ij} \quad (66)$$

onde:

β_{n+1} é um elemento da linha correspondente ao coeficiente de importações

5.4 Incorporação da água e energia elétrica à matriz de insumo-produto do Ceará

5.4.1 Modelo utilizado

Um dos objetivos deste estudo é a verificação do comportamento dos setores cearenses frente ao consumo de água e energia. Para que esta análise seja possível deve-se considerar as inter-relações entre setores e fatores água e energia elétrica, ou seja, deve-se associar a utilização da água e da energia elétrica ao modelo tradicional de insumo-produto.

O modelo proposto neste trabalho pretende incorporar a água e a energia à matriz de insumo-produto do Ceará conforme proposto por Miller e Blair (1985).

Esta metodologia enfoca estes dois recursos como participantes de um sistema produtivo e amplia o modelo tradicional descrito no capítulo 3 pela inclusão de duas linhas referentes aos insumos água e energia elétrica. O Quadro 10 apresenta uma economia com três setores produtivos onde incorpora-se os insumos água e energia elétrica.

		Consumo intermediário			Demanda final	Produção Total
		Setores consumidores				
		Setor 1	Setor 2	Setor 3		
Setores produtores	Setor 1	Z_{11}	Z_{12}	Z_{13}	Y_1	Z_1
	Setor 2	Z_{21}	Z_{22}	Z_{23}	Y_2	Z_2
	Setor 3	Z_{31}	Z_{32}	Z_{33}	Y_3	Z_3
Insumo água		D_{w1}	D_{w2}	D_{w3}	Y_w	D
Insumo energia elétrica		E_{g1}	E_{g2}	E_{g3}	Y_g	E

Quadro 9 – Modelo insumo-produto após a incorporação dos insumos água e energia elétrica.

Fonte: Adaptado de Miller & Blair (1985)

Conforme a teoria básica dos modelos de insumo-produto, a descrição matemática do quadro 9 é feita através das seguintes equações:

$$\mathbf{Z}_1 = \mathbf{z}_{11} + \mathbf{z}_{12} + \mathbf{z}_{13} + \mathbf{Y}_1$$

$$\mathbf{Z}_2 = \mathbf{z}_{21} + \mathbf{z}_{22} + \mathbf{z}_{23} + \mathbf{Y}_2$$

$$\mathbf{Z}_3 = \mathbf{z}_{31} + \mathbf{z}_{32} + \mathbf{z}_{33} + \mathbf{Y}_3$$

$$\mathbf{D} = \mathbf{d}_{w1} + \mathbf{d}_{w2} + \mathbf{d}_{w3} + \mathbf{Y}_w$$

$$\mathbf{E} = \mathbf{e}_{g1} + \mathbf{e}_{g2} + \mathbf{e}_{g3} + \mathbf{Y}_g$$

(67)

onde:

Z_i é o total de produção do setor i ;

z_{ij} é o fluxo monetário entre os setores i e j ;

Y_i é a demanda final do setor i ;

D é o consumo total de água;

d_{wj} é o consumo de água do setor j no seu processo produtivo;

Y_w é a demanda de água por parte das famílias;

E é o consumo total de energia elétrica;

e_{gj} é o consumo de energia elétrica do setor j no seu processo produtivo;

Y_g é a demanda de energia elétrica por parte das famílias;

Fazendo-se:

$$\begin{aligned} a_{ij} &= \frac{z_{ij}}{Z_j} \Rightarrow z_{ij} = a_{ij} \cdot Z_j \\ w_j &= \frac{d_{wj}}{Z_j} \Rightarrow d_{wj} = w_j \cdot Z_j \\ g_j &= \frac{e_{gj}}{Z_j} \Rightarrow e_{gj} = g_j \cdot Z_j \end{aligned} \tag{68}$$

onde:

a_{ij} é o coeficiente técnico de insumo direto;

w_j é o coeficiente técnico direto da água ou o quanto o setor j utiliza de água por unidade produzida;

g_j é o coeficiente técnico direto de energia elétrica ou o quanto o setor j utiliza de energia elétrica por unidade produzida;

Substituindo-se z_{ij} , d_{wj} e e_{gj} nas equações (67) tem-se:

$$\begin{aligned} Z_1 &= a_{11}Z_1 + a_{12}Z_2 + a_{13}Z_3 + Y_1 \\ Z_2 &= a_{21}Z_1 + a_{22}Z_2 + a_{23}Z_3 + Y_2 \\ Z_3 &= a_{31}Z_1 + a_{32}Z_2 + a_{33}Z_3 + Y_3 \\ D &= w_1Z_1 + w_2Z_2 + w_3Z_3 + Y_w \\ E &= g_1Z_1 + g_2Z_2 + g_3Z_3 + Y_g \end{aligned} \tag{69}$$

ou, de forma abreviada:

$$\begin{aligned} Z_i &= \sum_{j=1}^3 a_{ij}Z_j + Y_j \\ D &= \sum_{j=1}^3 w_jZ_j + Y_w \\ E &= \sum_{j=1}^3 g_jZ_j + Y_g \end{aligned} \tag{70}$$

O conjunto de equações acima pode ser escrito na forma matricial:

$$Z = AZ + Y = (I-A)^{-1}Y \tag{71}$$

$$D = WZ + Y_w \tag{72}$$

$$E = GZ + Y_g \tag{73}$$

Substituindo-se o valor de Z em 72 e 73:

$$D = W(I-A)^{-1}Y + y_w$$

$$\mathbf{E} = \mathbf{G}(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1}\mathbf{Y} + \mathbf{y}_g$$

Onde:

\mathbf{Z} é a matriz de consumo intermediário tradicional;

\mathbf{A} é a matriz de coeficientes técnicos diretos dos insumos;

\mathbf{Y} é o vetor de demanda final;

\mathbf{D} é a matriz de consumo intermediário da água, na qual cada elemento d_{wj} especifica a quantidade de água usada na produção total do setor j ;

\mathbf{W} é a matriz de coeficientes técnicos diretos da água, na qual cada elemento w_{kj} corresponde à quantidade de água necessária à produção de uma unidade monetária pelo setor j .

$\mathbf{W}(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1}$ é a matriz de coeficientes técnicos diretos e indiretos da água ou matriz de requerimentos diretos e indiretos. Cada elemento desta matriz reflete o quanto o setor j necessita, direta e indiretamente, do insumo água, para satisfazer a uma demanda de uma unidade monetária

A soma das suas linhas fornece o total de consumo da água por setor para atender às mudanças na sua demanda final, ou seja, o quanto cada setor irá requerer de água, de si próprio e dos demais setores da economia.

\mathbf{E} é a matriz de consumo intermediário da energia elétrica, na qual cada elemento e_{wj} especifica a quantidade de energia elétrica usada na produção total do setor j .

\mathbf{G} é a matriz de coeficientes técnicos diretos da energia elétrica, na qual cada elemento g_{kj} corresponde à quantidade de energia elétrica necessária à produção de uma unidade monetária pelo setor j .

$\mathbf{G}(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1}$ é a matriz de coeficientes técnicos diretos e indiretos da energia elétrica ou matriz de requerimentos diretos e indiretos. Cada elemento desta matriz reflete o quanto

o setor j necessita, direta e indiretamente, do insumo energia elétrica, para satisfazer a uma demanda de uma unidade monetária

As relações apresentadas acima permitem entender a importância destes recursos (insumos) no processo produtivo de cada setor. Uma outra característica das matrizes apresentadas é o fornecimento de informações referentes à compreensão das proporções em que os insumos água e energia elétrica deverão ser ofertados no caso de uma expansão na atividade econômica da região em estudo.

5.4.2 Construção dos vetores de água e energia elétrica

Consumo de água

A distribuição de água no Estado do Ceará é feita basicamente pela Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE), responsável pela água tratada, e pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (COGERH), distribuidora da água bruta (não tratada). Assim, estas duas companhias foram a fonte primária dos dados utilizados neste trabalho. É oportuno ressaltar, no entanto, que a precariedade de dados e informações sistemáticas referentes ao uso da água pelos diferentes setores da economia cearense foram um entrave na construção do vetor de consumo da água e um fator limitante para o aprofundamento da análise proposta.

A seguir será descrita a operacionalização das informações obtidas sobre o consumo de água dos setores econômicos analisados neste estudo, para o ano de 1999. Estas informações são expressas em m^3 .

O setor agropecuária divide-se em atividades ligadas à pecuária e à agricultura, e consome essencialmente água bruta. O consumo de água pela pecuária foi calculado conforme proposto por Vieira (2000), através da transformação dos efetivos pecuários em uma unidade hipotética proposta pelo Plano Integrado de Recursos Hídricos do Nordeste (PLIRHINE) denominada BEDA -bovinos equivalentes por

demanda de água. Essa unidade agrega bovinos, eqüinos, asininos, ovinos, caprinos e suínos e pondera o que cada espécie consome de água em relação ao rebanho bovino:

$$BEDA = \sum \text{bovino} + \sum \text{equino} + \sum \text{asinino} + \frac{\sum \text{ovino} + \sum \text{caprino}}{5} + \frac{\sum \text{suíno}}{4}$$

Para o cálculo do consumo de água aplicou-se o coeficiente de demanda de água dos bovinos adotado pelo PLIRHINE: 50 l/cab/dia. Os efetivos pecuários foram obtidos do Censo Agropecuário de 1999, publicado pelo IBGE.

A demanda de água na irrigação depende de fatores como distribuição anual das chuvas, temperatura, umidade relativa do ar, insolação, tipo de solo, cultura, calendário agrícola e método de irrigação. Este grande número de fatores envolvidos no cálculo da demanda gera uma série de dificuldades no seu cálculo. Além disso, a falta de informações disponíveis quanto ao uso da água nas bacias hidrográficas cearenses fez com que neste trabalho fosse adotado como ponto de partida para o cálculo da demanda de água na agricultura, os coeficientes de consumo de água de diferentes culturas, estimados pelo Plano Diretor para o Desenvolvimento do Vale do São Francisco – PLANVASF apresentados no Quadro 11, e o número de hectares irrigados por cultura, fornecido pela Secretaria de Agricultura Irrigada do Ceará- Seagri.

CULTURAS	CONSUMO DE ÁGUA (m ³ /ha) ⁴⁴	DEMANDA DE ÁGUA (m ³ /ha)
Algodão	5.208	7.440
Alho	4.870	6.957
Arroz	19.862	28.374
Batata	6.176	8.823
Cebola	5.348	7.640
Feijão	4.573	6.533
Fruticultura	9.679	13.827
Hortaliças	10.288	14.697
Melancia	11.729	16.756
Melão	11.896	16.994
Milho	6.057	8.653
Soja	2.824	4.034
Tomate	5.900	8.429
Trigo	3.640	5.200
Uva	10.624	15.177

Quadro 11 – Coeficientes de consumo de água para diferentes culturas em um ano.

Fonte: PLANVASF (1989)

Os dados referentes ao consumo de água das indústrias foram obtidos diretamente da CAGECE e da COGERH, uma vez que uma parcela muito pequena de indústrias apresenta sistemas independentes de captação e tratamento de água.

Segundo dados do IPLANCE, o Ceará apresentou um total de 11000 indústrias no ano de 1999. Devido à inexistência de informações sobre o consumo de

⁴⁴ O PLANVASF afirma que 30% deste volume retorna à calha do rio. Assim, o consumo efetivo de água corresponde a 70% da demanda para a irrigação.

água de todas as indústrias, adotou-se estimativas a partir da agregação dos dados obtidos por setor⁴⁵.

O setor serviços teve o consumo de água calculado a partir de dados coletados junto à CAGECE, sendo adotada a mesma lógica empregada na indústria.

Consumo de energia elétrica

Diferente do que ocorre com o consumo de água, existe um grande número de informações referentes à utilização da energia elétrica no Ceará. Diante disto, o vetor de consumo de energia elétrica apresenta informações bem mais confiáveis e consistentes, informações estas, obtidas junto à Companhia Energética do Ceará, Coelce e expressas em MWh.

A aplicação das técnicas descritas até aqui permitiu a obtenção dos resultados que serão apresentados e discutidos no próximo capítulo.

⁴⁵ - Apesar de não existirem informações quanto ao consumo de água de todas as indústrias cearenses, os dados fornecidos pela CAGECE e pela COGERH incluem o consumo das indústrias mais importantes do Estado, sendo desta forma, representativos.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente capítulo tem como objetivo identificar as relações intersetoriais e a influência das demandas finais sobre a produção no modelo inter-regional para as regiões Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil ano 1999, apresentado no Anexo B. Os resultados discutidos aqui foram obtidos a partir da aplicação da teoria de insumo-produto conforme descrita no capítulo 5.

Os instrumentos escolhidos para à análise da estrutura produtiva do modelo foram: índices de ligação Hirschman-Rasmussen, campo de influência, matriz de intensidade e índices puros de ligação. A influência das demandas finais sobre a produção foi observada através do modelo GHS.

Os modelos inter-regionais permitem que sejam calculados índices de ligação de Hirschman-Rasmussen ou índices puros através de dois procedimentos. No primeiro, cada economia regional é analisada de forma isolada, sem considerar os efeitos inter-regionais sofridos pela mesma, ou seja, como se não houvesse qualquer tipo de relação com as demais regiões. Neste caso o cálculo é feito a partir da matriz inversa de Leontief de cada região e os índices obtidos são classificados como índices independentes. O segundo procedimento considera os elos entre todas as regiões de tal modo que os índices trazem embutidos os efeitos inter-regionais e são obtidos a partir da matriz inversa de Leontief para o modelo total. Os índices obtidos desta forma são classificados como índices dependentes.

Os resultados obtidos através dos dois procedimentos são muito parecidos e a escolha de um ou de outro não interfere na importância dos setores. Porém na determinação dos impactos deve-se considerar o sistema global. Diante disto, neste estudo, para análise estrutural de cada região isoladamente, optou-se pelo emprego dos índices independentes. Porém, os índices dependentes podem ser encontrados no Anexo C. Na identificação dos impactos da demanda final os resultados referem-se ao sistema como um todo.

6.1 Índices de ligação de Hirschman- Rasmussen

Conforme exposto no capítulo 4, os índices de ligação de Hirschman-Rasmussen permitem traçar o perfil da economia de uma ou mais regiões, identificando as relações de compra e venda entre seus setores. Quanto maior o índice de ligação para trás, maior a interação do setor com os setores vendedores de insumos, da mesma forma, quanto maior o índice de ligação para frente, maior a interação do setor com os setores compradores de insumos.

Existem dois critérios básicos para determinação dos setores-chave de uma economia a partir dos índices de ligação de Hirschman-Rasmussen. O primeiro, proposto por Hirschman-Rasmussen, classifica como setores-chave aqueles que apresentam pelo menos um dos índices de ligação, para frente ou para trás, acima de 1. O segundo critério, proposto por McGilvray (1977), é mais restritivo que o anterior e admite um setor como setor-chave, se este apresentar ambos os índices de ligação, para frente e para trás, simultaneamente maiores que 1.

Os índices de ligação de Hirschman-Rasmussen calculados neste estudo serão apresentados da seguinte forma: inicialmente será feita a análise dos índices independentes para cada região separadamente e a identificação dos setores-chave. Em seguida será feita a mesma análise, sendo que, aplicada ao sistema inter-regional como um todo.

A Tabela 21 mostra os índices de ligação Hirschman-Rasmussen, para frente e para trás, para cada região do sistema inter-regional: Ceará, Resto do Nordeste e Resto do Brasil.

Na ordenação dos índices para trás pode-se observar que os cinco setores com ligações mais fortes no Ceará são: Siderurgia (4), Têxtil (15), Vestuário (16), S.I.U.P (20) e Comunicação (24). Neste mesmo contexto, os menos expressivos são: Fabricação de eletrônicos (7), Extrativa mineral (2), Comércio (22), Agropecuária (1) e Indústrias diversas (19).

O destaque do setor Têxtil (15) como o de maior interação com os setores vendedores de insumos, comprova a importância que este setor vem adquirindo na economia estadual nos últimos anos. Quanto ao setor S.I.U.P. (20), a baixa industrialização do Estado pode ser uma explicação para o seu destaque. No resto do Brasil, onde há uma maior concentração de indústrias, este setor ocupa a vigésima primeira posição no “ranking” dos índices de ligação para trás, prevalecendo os setores pertencentes à indústria de transformação.

Na Região Resto do Nordeste destacam-se como setores mais interligados: Siderurgia (4), Fab. de material elétrico (6), Química (12), Têxtil (15) e Indústrias alimentares (18).

Quando a análise recai sobre o Resto do Brasil constata-se que os setores com maior capacidade de interação são: Indústrias alimentares (18), Siderurgia (4), Têxtil (15), Fab. de material elétrico (6) e Vestuário (16).

Comparando-se o comportamento dos setores nas três regiões podem ser observadas algumas características: os setores Siderurgia (4) e Têxtil (15) apresentaram boa capacidade de interação com os setores fornecedores de insumos nas três regiões podendo assim ser classificados como estimuladores da atividade econômica. Por outro lado, os setores menos interativos: Fabricação

de Eletrônicos (7) e Extrativa mineral (2) no Ceará e Resto do Nordeste, regiões onde a atuação destes setores é quase inexistente, e Comunicação (24) e Outros Serviços (26) no Resto do Brasil.

Ainda na Tabela 21 a análise dos índices de ligação para frente mostra que o Ceará é ainda menos dinâmico quando a análise recai sobre a sua capacidade de interagir sob a ótica da oferta de produtos. Apenas seis setores caracterizam-se como bons vendedores de produtos para os demais setores: Outros serviços (26), Têxtil (15), Comércio (22), S.I.U.P. (20), Siderurgia (4) e Agropecuária (1)⁴⁷.

O Resto do Nordeste apresenta nove setores importantes na oferta de produtos: Comércio (22), Química (12), Siderurgia (4), Agropecuária (1), S.I.U.P. (20), Outros serviços (26) Minerais não metálicos (2), e Papel e gráfica (10) e Têxtil (15).

Quanto ao Resto do Brasil também foram identificados nove setores importantes: Química (12), Siderurgia (4), Comércio (22), Outros serviços (26), Agropecuária (1), Têxtil (15), S.I.U.P. (20), Transportes (23) e Papel e gráfica (10).

⁴⁷ O setor agropecuário tem um comportamento instável como fornecedor de produtos no Ceará. O seu bom desempenho em 1999 deve-se às condições climáticas favoráveis verificadas neste ano.

Tabela 21. Índices de ligação Hirschman-Rasmussen para trás e para frente para as regiões Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil 1999 – índices independentes.

Setores	Ceará		Resto do Nordeste		Resto do Brasil		Ceará		Resto do Nordeste		Resto do Brasil	
	Trás	Ordem	Trás	Ordem	Trás	Ordem	Trás	Ordem	Trás	Ordem	Trás	Ordem
1 - Agropecuária	0,8721	23	0,8028	24	0,9459	18	1,0799	6	1,4390	4	1,4262	5
2 - Extrativa mineral	0,8424	25	0,7068	25	0,8743	23	0,9605	9	1,2773	7	0,8695	12
3 - Metais não Metálicos	1,0412	7	1,0174	12	1,0122	11	0,9591	10	0,7896	14	0,8197	14
4 - Siderurgia	1,0579	4	1,3186	1	1,2112	2	1,1886	5	1,7812	3	1,8996	2
5 - Mecânica	1,0024	13	1,0329	11	0,8884	22	0,9120	12	0,8075	12	0,8136	15
6 - Fab. Material Elétrico	1,0299	9	1,2200	3	1,1714	4	0,8522	21	0,7721	15	0,6684	20
7 - Fabricação de eletrônicos	0,8331	26	0,7001	26	0,9338	19	0,8134	26	0,6668	26	0,6058	23
8 - Material de transporte	0,9949	15	0,9806	14	1,1185	6	0,8591	19	0,6631	24	0,7424	18
9 - Madeira e Mobiliário	0,9965	14	0,9795	15	1,0817	8	0,8625	18	0,7364	19	0,6811	19
10 - Papel e gráfica	0,9912	16	1,1088	8	1,1175	7	0,9609	8	1,0856	8	1,0077	9
11 - Borracha	1,0276	10	1,1015	9	1,0750	9	0,8879	15	0,7506	18	0,8294	13
12 - Química	1,0024	12	1,2343	2	0,9739	14	0,8850	16	1,8455	2	2,3459	1
13 - Farm. e Perfumaria	0,9571	19	0,9826	13	0,9650	16	0,8346	24	0,6937	23	0,5698	25
14 - Plástico	0,9366	21	1,1184	7	0,9952	13	0,8425	23	0,7263	21	0,7840	16
15 - Têxtil	1,3365	1	1,1970	4	1,2061	3	1,4976	2	1,0656	9	1,2283	6
16 - Vestuário	1,1780	2	0,9515	16	1,1601	5	0,8258	25	0,6681	25	0,5487	26
17 - Calçados, Couros e Peles	1,0437	6	1,0930	10	1,0456	10	0,8987	13	0,7631	16	0,6151	22
18 - Indústrias alimentares	1,0341	8	1,1703	5	1,2549	1	0,9280	11	0,8760	11	0,8896	11
19 - Indústrias diversas	0,9000	22	0,8085	23	1,0068	12	0,8513	22	0,7006	22	0,6013	24
20 - S.I.U.P.	1,1269	3	1,1608	6	0,9056	21	1,2371	4	1,4365	5	1,1784	7
21 - Construção	0,9467	20	0,8698	20	0,9071	20	0,8929	14	0,7554	17	0,6362	21
22 - Comércio	0,8537	24	0,8422	21	0,9502	17	1,4584	3	1,8952	1	1,8174	3
23 - Transporte	0,9677	17	0,9440	18	0,9738	15	0,9926	7	0,9196	10	1,1182	8
24 - Comunicação	1,0441	5	0,9463	17	0,7271	26	0,8768	17	0,7291	20	0,7460	17
25 - Fin. e Seguradoras	1,0227	11	0,8784	19	0,7673	24	0,8553	20	0,8024	13	0,9347	10
26 - Outros Serviços	0,9607	18	0,8340	22	0,7314	25	1,7874	1	1,3338	6	1,6230	4

Fonte: Estimativas da autora

Uma comparação entre as três regiões através das Figuras 14 a 16 permite conjecturar que as economias do Resto do Nordeste e Resto do Brasil são as mais parecidas do ponto de vista estrutural.⁴⁸ O Ceará apresenta-se como uma economia pouco aquecida sem a presença de setores influentes na demanda e oferta de produtos, com os menores índices de ligação para frente e para trás em relação às demais regiões. As três regiões possuem ligações para trás mais fortes que as ligações para frente na maioria dos setores, o que demonstra uma maior dinamização dos setores na demanda por insumos. Porém é importante ressaltar a existência de picos para frente em alguns setores isolados como Têxtil (15), Comércio (22) e Outros serviços (26) no Ceará, Agropecuária (1), Siderurgia (4), Química (12), S.I.U.P (20) e Comércio (22) no Resto do Nordeste e no Resto do Brasil.

⁴⁸ Os índices utilizados neste estudo são normalizados, isto é, independem das unidades de medidas. Diante disto pode-se fazer uma comparação entre as estruturas internas de cada região do sistema inter-regional analisando seus encadeamentos.

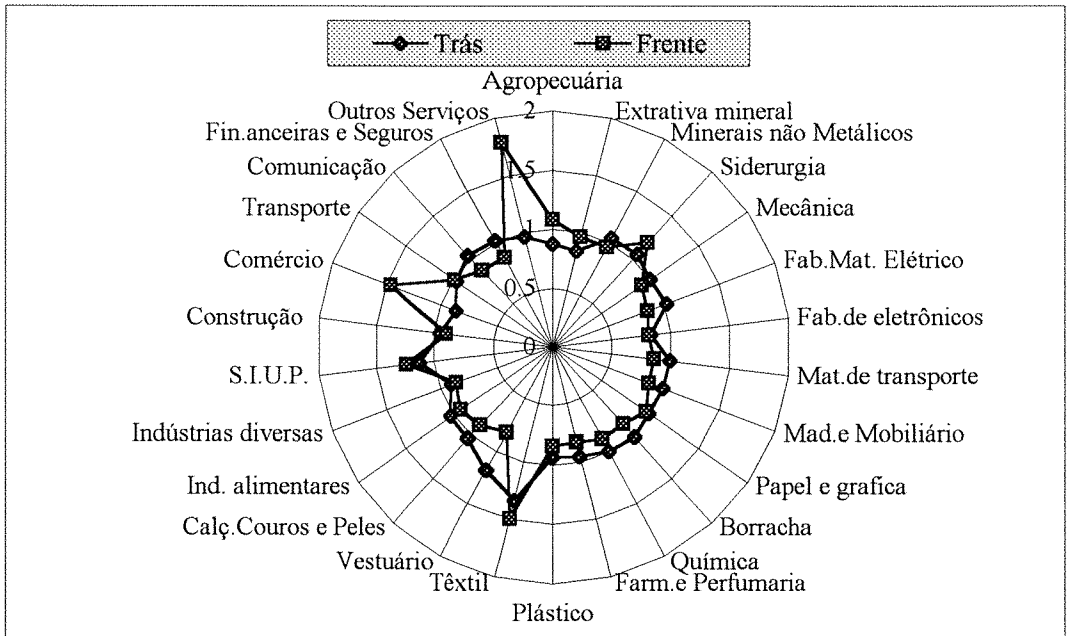


Figura 14 – Ligações para trás e para frente de Hirschman-Rasmussen para o Ceará no sistema inter-regional.

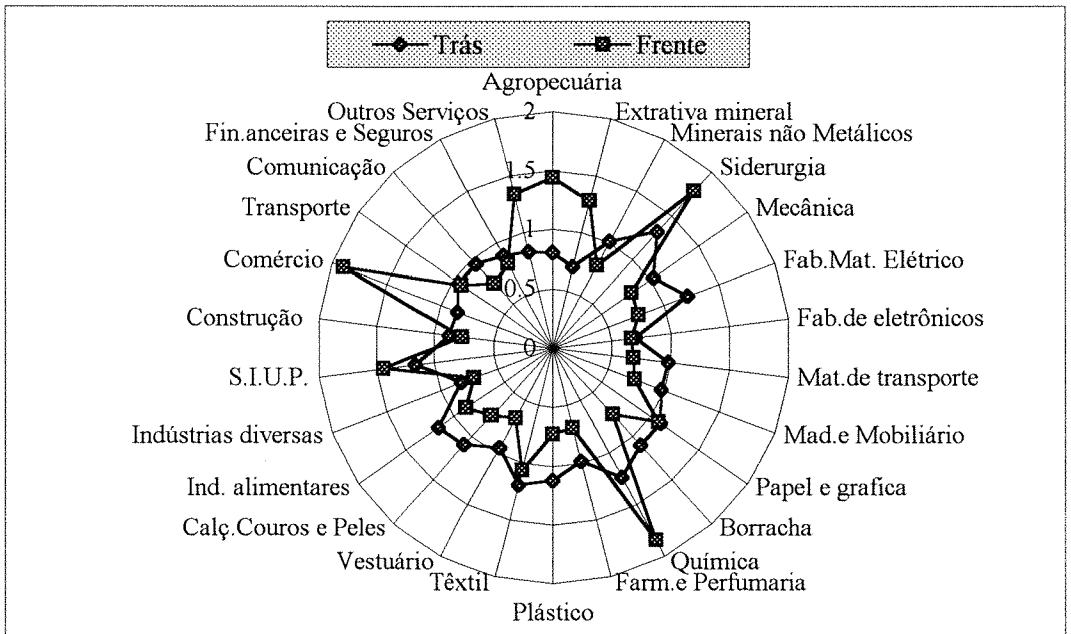


Figura 15 – Ligações para trás e para frente de Hirschman-Rasmussen para o resto do Nordeste no sistema inter-regional.

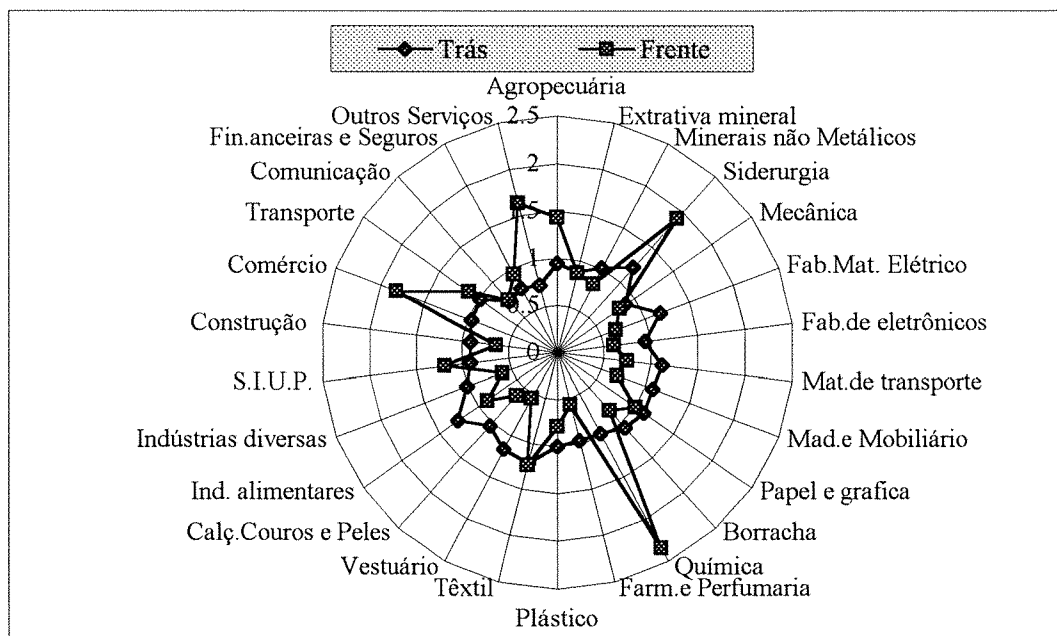


Figura 16 – Ligações para trás e para frente de Hirschman-Rasmussen para o resto do Brasil no sistema inter-regional.

Através da análise de cada região separadamente, sob o critério de McGilvray, observa-se a existência de três setores-chave na economia cearense no ano de 1999: Siderurgia (4), Têxtil (15) e S.I.U.P. (20). No resto do Nordeste destacam-se: Siderurgia (4), Papel e gráfica (10), Química (12), Têxtil (15) e S.I.U.P. (20) e no resto do Brasil: Siderurgia (4), Papel e gráfica (10) e Têxtil (15).

Aplicando um critério mais abrangente onde o setor-chave é aquele que apresenta pelo menos um dos índices com valor maior que 1, tem-se como resultado: Ceará com vinte setores-chave (treze com ligações para trás e sete com ligações para frente), resto do Nordeste com vinte e um (doze com ligações para trás e nove com ligações para frente) e o resto do Brasil com vinte e um setores-chave (doze com ligações para trás e nove com ligações para frente).

O segmento serviços no Ceará e resto do Nordeste apresenta-se como um setor-chave na análise dos índices de ligação para trás. Os setores Siderurgia (4) e Têxtil (15) comportam-se como setores-chave nas três economias com índices de ligação para frente e para trás maiores que 1. Estes dois setores foram favorecidos pela desvalorização do real no início do ano de 1999.

A Tabela 22 apresenta os índices de ligação para trás e para frente, considerando o sistema inter-regional como uma única região.

Considerando os dez maiores índices de ligação para trás, quatro deles pertencem ao Resto do Nordeste: Siderurgia (4), Farm. e perfumaria (13), Têxtil (15) e Calçados, couros e peles (17), quatro encontram-se no Ceará: Siderurgia (4), Farm. e perfumaria (13), Têxtil (15) e Calçados, couros e peles (17), e dois no Resto do Brasil: Têxtil (15) e Indústrias alimentares (19).

Considerando as ligações para frente, os setores mais dinâmicos do ponto de vista da oferta são Química (12) e Siderurgia (4), Comércio (22), Outros serviços (26), Agropecuária (1) e Têxtil (15) no Resto do Brasil, Química (12), Comércio (22), e Siderurgia (4) e Agropecuária (1) no resto do Nordeste.

Os setores da economia cearense apresentaram pouca expressividade no sistema econômico analisado, com um padrão médio de ligações para frente correspondendo a 0,6841. Isto aponta para a pequena expressividade dos setores desta região como indutores de crescimento no país, porém, esta pequena expressividade é reflexo também, do tamanho da economia cearense em relação às demais regiões.

A Figura 17 sintetiza o comportamento médio dos índices de ligação Hirschman-Rasmussen para trás e para frente no sistema inter-regional.

Tabela 22. Índices de ligação Hirschman-Rasmussen para o sistema inter-regional Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil – 1999.

Setores	Ceará		Resto do Nordeste		Resto do Brasil		Ceará		Resto do Nordeste		Resto do Brasil	
	Trás	Ordem	Trás	Ordem	Trás	Ordem	Trás	Ordem	Trás	Ordem	Trás	Ordem
1 - Agropecuária	0,7111	72	0,7112	71	0,9514	48	0,7307	38	1,6834	10	1,8609	8
2 - Extrativa mineral	0,5919	78	0,5919	77	0,8758	59	0,6485	50	1,5205	12	1,1586	20
3 - Minerais não Metálicos	0,9240	51	0,9240	50	1,0164	37	0,6409	52	0,6591	45	0,9618	27
4 - Siderurgia	1,3390	2	1,3390	1	1,2206	11	0,8057	35	2,1794	6	2,9821	2
5 - Mecânica	1,1705	19	1,1705	18	0,8909	58	0,6073	58	0,7194	40	1,1284	23
6 - Fab. Material Elétrico	1,2077	15	1,2078	14	1,1793	17	0,5661	69	0,6987	42	0,7427	37
7 - Fabricação de eletrônicos	0,6694	76	0,6694	75	0,9353	49	0,5392	78	0,5491	76	0,7306	39
8 - Material de transporte	1,2180	13	1,2180	12	1,1259	22	0,5859	63	0,5603	71	0,8670	30
9 - Madeira e Mobiliário	0,9006	57	0,9006	56	1,0867	28	0,5726	67	0,6321	55	0,6990	41
10 - Papel e gráfica	1,1228	24	1,1228	23	1,1209	25	0,6427	51	1,1465	22	1,3034	16
11 - Borracha	1,1151	27	1,1151	26	1,0836	29	0,5896	62	0,6383	53	1,1763	18
12 - Química	1,1519	21	1,1519	20	0,9853	42	0,6019	59	2,5878	3	4,0872	1
13 - Farm. e Perfumaria	1,2898	8	1,2904	7	0,9710	44	0,5536	74	0,5799	66	1,0050	25
14 - Plástico	1,0375	36	1,0375	35	1,0075	39	0,5597	72	0,6328	54	0,8932	29
15 - Têxtil	1,3033	4	1,3033	3	1,2368	10	1,1521	21	0,9108	28	1,7037	9
16 - Vestuário	1,0646	31	1,0646	30	1,1918	16	0,5500	75	0,5456	77	0,5550	73
17 - Calçados, Couros e Peles	1,3024	6	1,3027	5	1,0528	33	0,5967	61	0,6514	49	0,6598	44
18 - Indústrias alimentares	1,0414	34	1,0542	32	1,2604	9	0,6193	56	0,8267	33	1,2562	17
19 - Indústrias diversas	0,6969	74	0,6969	73	1,0120	38	0,5654	70	0,5809	65	0,6542	46
20 - S.I.U.P.	0,9959	41	0,9959	40	0,9020	55	0,8368	32	1,5622	11	1,3122	15
21 - Construção	0,8314	61	0,8314	60	0,9094	54	0,5994	60	0,6540	47	0,6523	48
22 - Comércio	0,7940	65	0,7940	64	0,9570	47	0,9934	26	2,2273	5	2,4870	4
23 - Transporte	0,9626	46	0,9626	45	0,9807	43	0,6646	43	0,8590	31	1,3342	14
24 - Comunicação	0,9107	53	0,9108	52	0,7250	70	0,5831	64	0,6114	57	0,8077	34
25 - Fin. e Seguradoras	0,7970	63	0,7970	62	0,7637	66	0,5692	68	0,7503	36	1,0446	24
26 - Outros Serviços	0,7574	68	0,7575	67	0,7299	69	1,4131	13	1,2471	17	2,0068	7
Média	0,9964		0,9970		1,0066		0,6841		1,0082		1,3104	

Fonte: Estimativas da autora

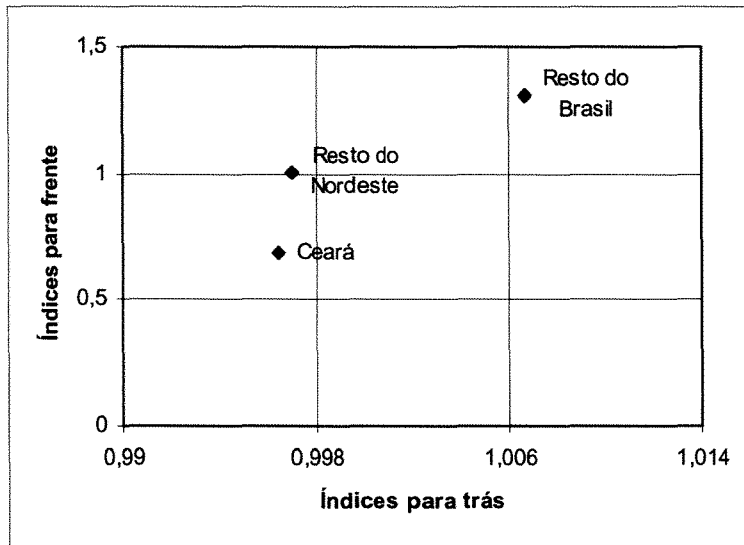


Figura 17 – Padrões médios de comportamento dos índices de ligação de Hirschman-Rasmussen para o sistema inter-regional.

Algumas observações podem ser feitas a partir da comparação entre as economias das três regiões:

- a) o Resto do Brasil apresenta uma economia mais articulada, com maiores índices de ligação para frente e para trás em relação à média das Regiões Resto do Nordeste e Ceará.
- b) o Ceará apresenta os menores índices de ligação para trás e para frente, 0,9964 e 0,6841 respectivamente. Este baixo padrão de ligações é justificado pela fase de consolidação da economia, principalmente do setor industrial, que ainda está ocorrendo no Estado e sugere que políticas estaduais de desenvolvimento devam estimular a demanda por insumos intermediários e favorecer os setores com maiores poderes de ligação para trás, como: Siderurgia (4), Têxtil (15) e Vestuário (16), uma vez que estes são

mais propensos a induzir o crescimento da região. Porém, a heterogeneidade inter-setorial não é desprezível.

- c) O padrão médio das ligações para trás das Regiões Resto do Nordeste e Ceará é muito próximo demonstrando a semelhança da estrutura das duas Regiões no que se refere à interação de seus setores com os fornecedores de insumos.

A identificação dos setores-chave do sistema inter-regional ocorreu a partir da definição de McGilvray (1977). Sob este critério o sistema inter-regional apresentou dez setores-chave: Siderurgia (4), Papel e gráfica (10), Borracha (11), Têxtil (15), Indústrias alimentares (19) e Outros serviços (26) no Resto do Brasil, Siderurgia (4), Papel e gráfica (10) e Química (12) no Resto do Nordeste e Têxtil (15) no Ceará. Uma seleção menos rígida dos setores-chave, onde pelo menos um dos índices de ligação (para frente ou para trás) é maior que 1, identificou sessenta e quatro setores-chaves distribuídos da seguinte forma: quinze setores chaves no Ceará (treze com ligações para trás e dois com ligações para frente), vinte e um no Resto do Nordeste (treze com ligações para trás e oito com ligações para frente), e 28 no Resto do Brasil (treze com ligações para trás e quinze com ligações para frente).

Os resultados obtidos através dos índices de ligação de Hirschman-Rasmussen permitem duas considerações a respeito do sistema inter-regional Ceará, Resto do Nordeste e Resto do Brasil:

- a) Sob o aspecto dos índices de ligações para trás, o sistema mostrou-se uma economia articulada e diversificada, onde a demanda por insumos está bem distribuída entre as três regiões
- b) interação entre os setores ofertantes de produtos ocorre principalmente nas Regiões Resto do Nordeste e Resto do Brasil, as quais concentram

respectivamente, oito e quinze setores com índices de ligação para frente maiores que a média.

6.2 Matriz de Intensidade

A matriz de intensidade é um instrumento utilizado nas análises de insumo-produto com o objetivo de comparar as estruturas econômicas de diferentes regiões ou de uma mesma região em períodos distintos, tendo como base uma matriz padrão.

Neste estudo optou-se pela matriz do Resto do Brasil para servir de base para a comparação, por se tratar por se tratar da região mais desenvolvida do sistema inter-regional. A sua estrutura está retratada na Figura 18 onde as linhas representam a hierarquia das ligações para frente e as colunas a hierarquia das ligações para trás. Como podem ser observados, os cruzamentos das ligações para frente e para trás dos setores Química (12) e Indústrias alimentares (18), Química (12) e Têxtil (15) representam os picos da hierarquia da estrutura econômica do Resto do Brasil. O setor Química é responsável pelas maiores elevações da matriz apresentando ligações para frente com quase todos os setores, excetuando-se Comunicações (24), Financeiras e seguros (25) e Outros serviços (26). Seguindo a hierarquia da matriz de intensidade surgem os setores Siderurgia (4) e Comércio (22) com fortes cruzamentos no sistema.

Além do setor Química (12), merecem destaque as ligações para frente dos setores Siderurgia (4), Comércio (22), Outros serviços (26) e Agropecuária (1) com as ligações para trás dos demais setores. A partir destas ligações os cruzamentos vão diminuindo sua importância.

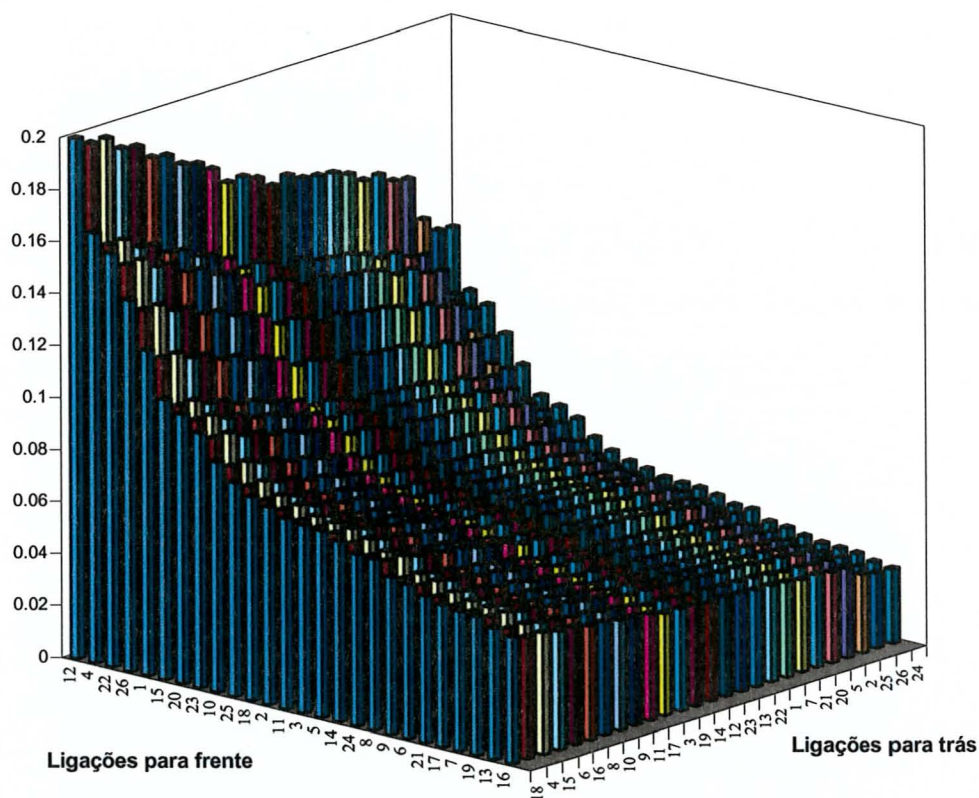


Figura 18 – Matriz de intensidade do resto do Brasil.

A matriz de intensidade do Resto do Nordeste, ordenada conforme a hierarquização do Resto do Brasil está representada na Figura 19. Vê-se claramente as diferenças entre as duas regiões. Os principais cruzamentos desta região envolvem as ligações para frente do setor Siderurgia (4) com ele mesmo, com Comércio (22) e Química (12). Os setores Extrativa mineral (2), Mecânica (5), Farm. e perfumaria (13), Calçados, couros e peles (17), S.I.U.P (20), Construção (21) e Comunicações (24) apresentam ligações mais fortes nesta região que no Resto do Brasil.

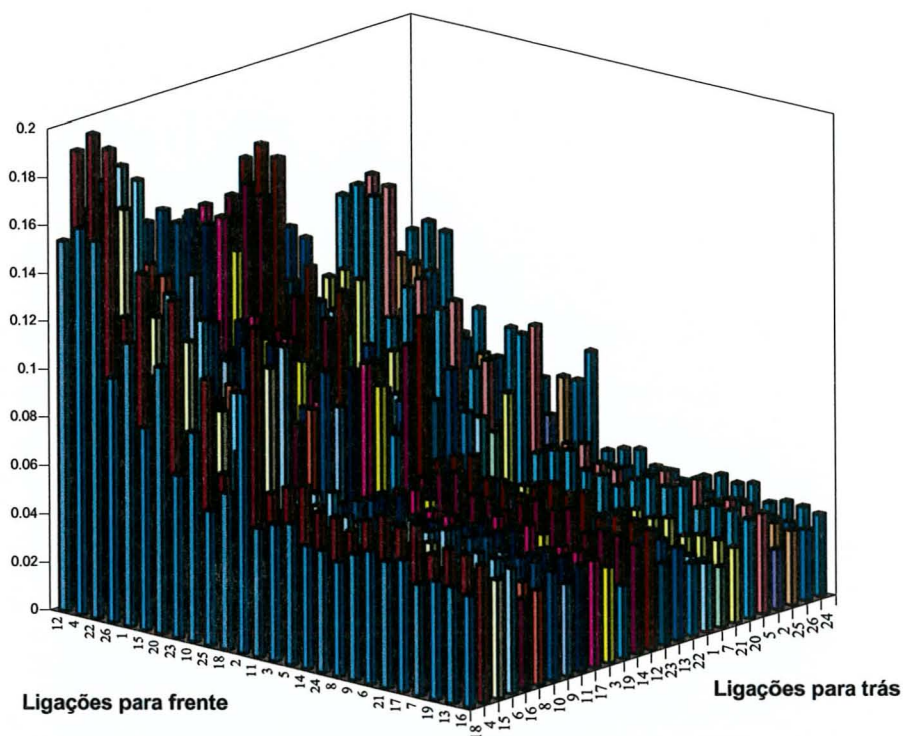


Figura 19 – Matriz de intensidade do resto do Nordeste usando a hierarquia do resto do Brasil.

A estrutura econômica do Ceará está representada na Figura 20. Nesta região, os cruzamentos mais elevados ocorrem entre as ligações para trás do setor Outros serviços (26) com os setores Têxtil (15), S.I.U.P. (20), Vestuário (16), Comunicações (24) e Fin. e seguros (25). A topografia da economia cearense apresenta as ligações mais fracas do sistema inter-regional.

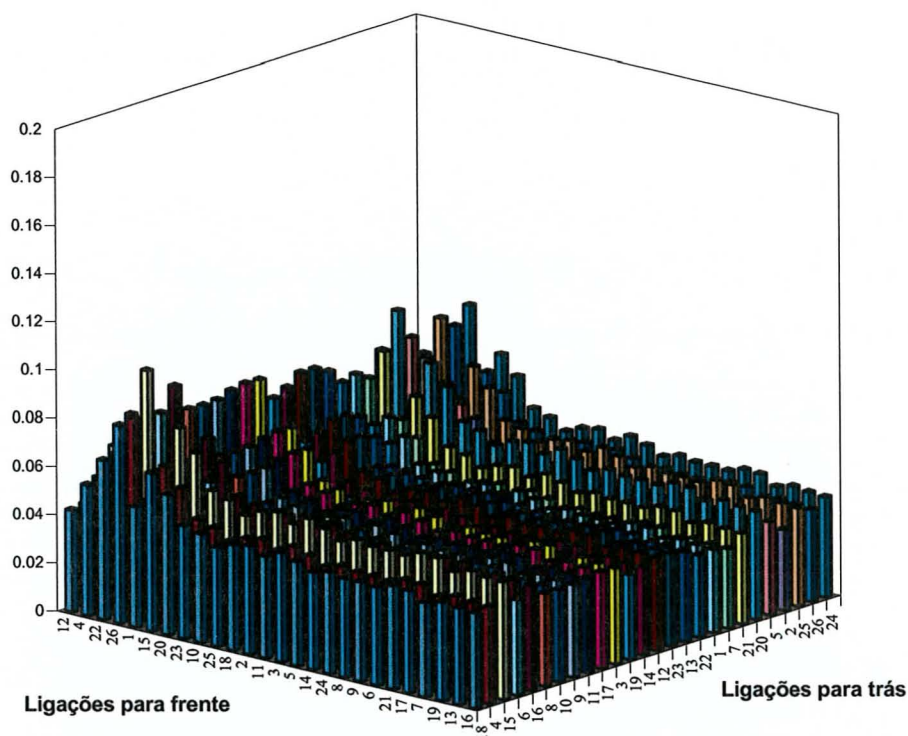


Figura 20 – Matriz de intensidade do Ceará usando a hierarquia do resto do Brasil .

Pelo comportamento das estruturas apresentadas pode-se constatar diferenças significativas entre as três regiões. No Resto do Brasil os setores mais interligados pertencem à indústria [Siderurgia (4) e Química (12)]. No Resto do Nordeste observa-se um padrão mais forte nas ligações dos setores relacionados aos serviços. O Ceará apresenta uma estrutura menos interligada, com exceção do setor Têxtil (15). Assim como no Resto do Nordeste os cruzamentos mais fortes ocorrem nos setores relacionados ao segmento serviços.

6.3 Campo de Influência

O campo de influência, conforme já discutido, é uma análise complementar aos índices de ligação de Hirschman-Rasmussen, pois permite a visualização dos principais elos existentes na economia e a identificação de quais setores apresentam as relações mais importantes no processo produtivo.

O cálculo do campo de influência permite encontrar os coeficientes setoriais de uma região que provocam maiores impactos na economia ao sofrerem pequenas variações. Neste trabalho foi considerada uma variação $\varepsilon = 0,001$ na matriz de coeficientes técnicos do sistema inter-regional. A Figura 21 apresenta os duzentos coeficientes técnicos com maior campo de influência.

Os coeficientes selecionados indicam que os principais elos de ligação do sistema inter-regional ocorrem nos setores de Siderurgia (4) do Resto do Nordeste e Resto do Brasil, sendo estes setores os que podem causar maior impacto na economia como um todo, caso haja mudanças na sua produção. Como exemplo da sua importância, no Resto do Brasil a Siderurgia movimenta treze setores no Ceará, dezenove no Resto do Nordeste e vinte na sua região através de suas compras, e dois setores no Ceará, seis no Resto do Nordeste e dez no Resto do Brasil através de suas vendas. Tradicionalmente este setor é responsável pela geração e difusão de tecnologia para o resto da economia.

É válido ressaltar ainda a importância dos setores Papel e gráfica (10), Química (12), Têxtil (15) e S.I.U.P. (20) no Resto do Nordeste e Resto do Brasil que, assim como na análise dos índices de ligação de Hirschman-Rasmussen, apresentam-se bastante integrados na economia.

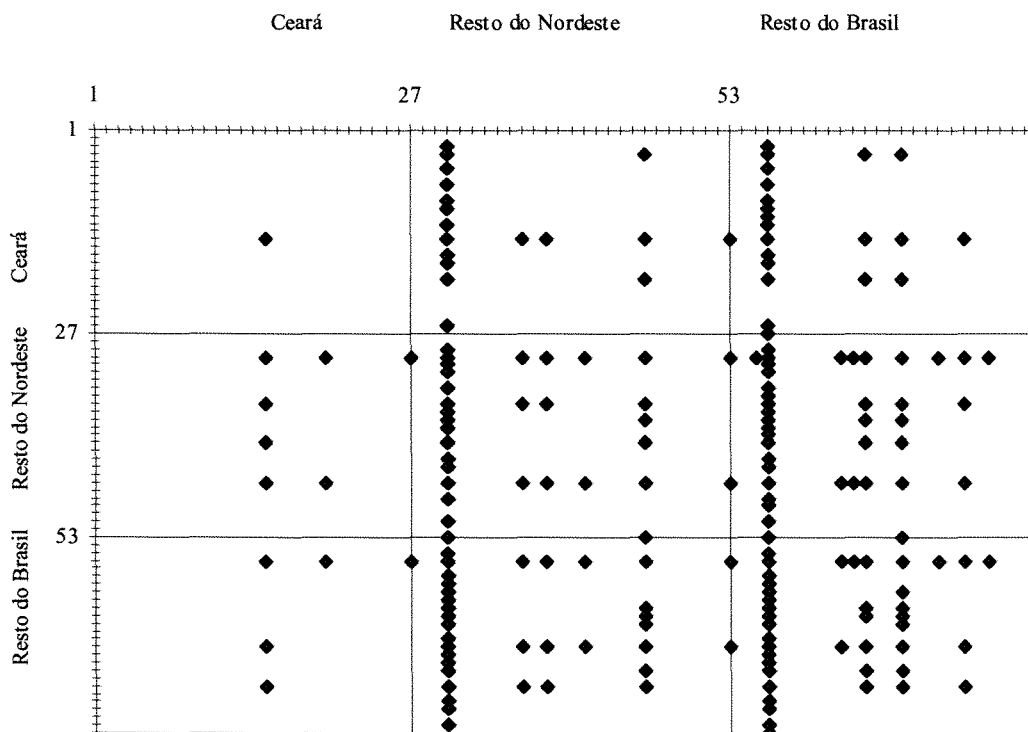


Figura 21 – Coeficientes setoriais com maior campo de influência no sistema inter-regional: Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil.

O Ceará apresenta-se como uma região sem elos de ligação fortes sob os aspectos intra e inter-regionais. O único destaque da região cabe ao setor Têxtil, que aciona os setores Siderurgia (4), Papel e Gráfica (10), Têxtil (15) e S.I.U.P (20) do Resto do Nordeste e Siderurgia (4), Têxtil (15) e S.I.U.P (20) do Resto do Brasil, como comprador de insumos e é acionado pelo por ele mesmo no Ceará, por Siderurgia (4), Papel e Gráfica (10), Química (12) e S.I.U.P (20) no Resto do Nordeste e Agropecuária (1), Siderurgia (4), Química (12), Têxtil (15) e S.I.U.P (20) do Resto do Brasil como vendedor de insumos.

Concluindo a análise do campo de influência tem-se que as Regiões Resto do Nordeste e Resto do Brasil apresentam-se como as regiões mais

dinâmicas, com fortes elos de ligações intra e inter-regionais. Os setores do Ceará comprovaram a sua irrelevância no conjunto de ligações interindustrias do sistema estudado.

Uma das críticas sofridas pelas análises dos índices de ligação de Hirschman-Rasmussen e do campo de influência é que estas consideram apenas a estrutura interna da economia na identificação dos setores-chave sem considerar, no entanto, o volume de transações. Visando superar esta limitação, na próxima seção será feita a análise dos índices puros de ligação conforme proposto por Guilhoto et al. (1996).

6.4 Índices Puros de Ligação

Os índices puros de ligação, conforme Guilhoto et al. (1996), medem a importância econômica de um setor, em termos de valor da produção gerado por esse setor. Os índices puros de ligação para frente apontam o impacto puro da produção total de todos os outros setores da economia sobre um determinado setor e os índices puros de ligação para trás apontam o impacto da produção total de um setor sobre o restante da economia. O índice puro de ligação total mostra os setores mais dinâmicos da economia.

Os índices puros de ligação apresentam a vantagem, em relação aos índices de Hirschman-Rasmussen, de classificar os setores-chave considerando, não apenas as suas ligações com outros setores, como também a sua produção total.

Os resultados dos cálculos dos índices puros totais para cada economia individualmente foram normalizados e estão apresentados na Tabela 23. Foram considerados setores-chave aqueles cujos valores foram superiores a 1.

Assim, a Região Ceará destacou-se com nove setores-chave: Agropecuária (1), Minerais não metálicos (3), Têxtil (15), Indústrias alimentares (18), Construção (21), Comércio (22), Transporte (23) e Outros serviços (26).

No Resto do Nordeste os setores com maior volume de transações foram: Agropecuária (1), Extrativa mineral (2), Química (12), Indústrias alimentares (18), Construção (21), Comércio (22), Transporte (23) e Outros serviços (26).

O Resto do Brasil apresentou oito setores-chave: Agropecuária (1), Siderurgia (4), Química (12), Indústrias alimentares (18), Construção (21), Comércio (22), Transporte (23) e Outros serviços (26).

Pode-se observar ainda, que os setores Agropecuária (1), Indústrias alimentares (18), Construção (21), Comércio (22), Transporte (23) e Outros serviços (26) desempenham papel importante dentro de cada uma das regiões estudadas e que o setor Química (12) se destaca nas Regiões Resto do nordeste e Resto do Brasil.

Tabela 23. Índices puros totais nas regiões do sistema inter-regional – Índices independentes e normalizados.

Setores	Ceará		Resto do Nordeste		Resto do Brasil	
	Índices	Ordem	Índices	Ordem	Índices	Ordem
	1.698	4	2.487	5	2.225	4
2-Extrativa mineral	0.261	17	1.221	8	0.441	15
3-Minerais não Metálicos	1.204	8	0.577	12	0.478	14
4-Siderurgia	0.461	14	0.950	9	1.453	7
5-Mecânica	0.472	13	0.494	14	0.537	13
6-Fab.Mat. Elétrico	0.082	22	0.258	18	0.410	16
7-Fab.de eletrônicos	0.001	25	0.007	26	0.188	25
8-Mat.de transporte	-0.015	26	0.024	25	0.930	10
9-Mad.e Mobiliário	0.078	23	0.092	23	0.369	19
10-Papel e gráfica	0.208	19	0.355	16	0.639	12
11-Borracha	0.117	21	0.118	20	0.232	23
12-Química	0.420	16	2.948	2	2.178	5
13-Farm.e Perfumaria	0.071	24	0.271	17	0.332	20
14-Plástico	0.195	20	0.151	19	0.270	22
15-Têxtil	1.048	9	0.365	15	0.372	18
16-Vestuário	0.670	12	0.108	22	0.276	21
17-Calç.Couros e Peles	0.438	15	0.088	24	0.109	26
18-Indústrias alimentares	2.424	3	2.719	4	3.004	2
19-Indústrias diversas	0.254	18	0.111	21	0.220	24
20-S.I.U.P.	0.773	11	0.915	10	0.664	11
21-Construção	4.498	2	2.794	3	2.015	6
22-Comércio	1.571	5	2.128	6	2.381	3
23-Transporte	1.298	7	1.296	7	1.182	8
24-Comunicação	0.813	10	0.498	13	0.402	17
25-Fin.anceiras e Seguros	1.329	6	0.745	11	0.934	9
26-Outros Serviços	5.632	1	4.282	1	3.759	1
Média	1.698	4	2.487	5	2.225	4

Fonte: Estimativas da autora

A seguir será feita a análise dos índices puros de ligação nacionais considerando o sistema inter-regional como uma única região. Tabela 24.

Considerando-se os índices puros para trás observa-se que os setores do Ceará não apresentam uma interação significativa no que se refere a compra de produtos de outros setores. Os seus índices são os menores do sistema. Isto demonstra que mudanças na produção dos setores cearenses são quase imperceptíveis para os setores das demais regiões.

O setor Outros serviços (26) da região Resto do Nordeste encontra-se na nona posição no “ranking” do sistema e é o único setor que merece destaque na região como bom comprador de produtos.

Os valores negativos em alguns setores das Regiões Ceará e Resto do Nordeste podem ser explicados pelos elevados valores da componente variação de estoque, na demanda final destas Regiões. Estes valores elevados correspondem a uma espécie de penalização pelo consumo de insumos, devido a uma baixa produção setorial no ano em estudo, de estoques produtivos acumulados em anos anteriores.

Tabela 24. Índices puros de ligação para trás e para frente no sistema inter-regional – Índices normalizados.

Setores	Ceará		Resto do Nordeste		Resto do Brasil		Ceará		Resto do Nordeste		Resto do Brasil	
	Trás	Ordem	Trás	Ordem	Trás	Ordem	Trás	Ordem	Trás	Ordem	Trás	Ordem
1-Agropecuária	0.050	53	0.257	35	2.854	6	0.067	45	1.063	20	8.755	2
2-Extrativa mineral	0.000	68	-0.028	78	0.647	23	0.024	58	0.767	22	1.740	12
3-Minerais não Metálicos	-0.008	75	0.083	48	0.158	40	0.051	48	0.176	36	2.464	10
4-Siderurgia	0.021	61	0.237	36	1.043	18	0.029	54	0.469	27	6.778	4
5-Mecânica	0.050	52	0.276	33	1.397	13	0.009	67	0.080	43	1.452	15
6-Fab.Mat. Elétrico	0.003	67	0.096	46	1.428	12	0.003	73	0.052	47	0.714	24
7-Fab.de eletrônicos	0.000	69	0.009	65	0.845	19	0.000	78	0.001	76	0.135	38
8-Mat.de transporte	-0.024	76	-0.007	74	3.767	5	0.028	55	0.026	56	1.144	19
9-Mad.e Mobiliário	0.000	70	0.015	62	1.211	16	0.004	72	0.031	51	0.695	25
10-Papel e grafica	0.011	64	0.045	56	0.717	21	0.009	68	0.151	37	2.652	8
11-Borracha	0.003	66	0.045	57	0.117	42	0.004	71	0.024	59	1.187	18
12-Química	0.041	59	0.826	20	1.540	10	0.022	60	1.233	17	10.440	1
13-Farm.e Perfumaria	0.015	63	0.294	32	1.396	14	0.001	75	0.013	64	0.457	28
14-Plástico	-0.001	72	-0.025	77	0.170	38	0.009	66	0.108	41	1.297	16
15-Têxtil	0.045	55	0.167	39	0.550	26	0.121	40	0.133	39	1.549	14
16-Vestuário	0.046	54	0.083	47	1.459	11	0.003	74	0.005	70	0.025	57
17-Calç.,Couro e Peles	0.100	44	0.078	49	0.516	27	0.001	77	0.008	69	0.060	46
18-Indústrias alimentares	0.264	34	1.140	17	13.032	2	0.021	61	0.246	33	2.637	9
19-Indústrias diversas	-0.001	71	-0.004	73	0.647	22	0.010	65	0.051	49	0.520	26
20-S.I.U.P.	0.040	60	0.054	51	0.562	25	0.031	52	0.422	29	2.877	7
21-Construção	0.412	29	1.305	15	9.677	3	0.051	50	0.396	31	0.742	23
22-Comércio	0.098	45	0.339	30	5.085	4	0.090	42	1.049	21	7.451	3
23-Transporte	0.112	43	0.644	24	2.627	8	0.029	53	0.232	35	3.566	6
24-Comunicação	0.044	58	0.200	37	0.516	28	0.013	62	0.080	44	1.557	13
25-Fin.anceiras e Seguros	0.067	50	0.154	41	2.663	7	0.013	63	0.238	34	2.142	11
26-Outros Serviços	0.321	31	2.321	9	13.064	1	0.416	30	0.394	32	6.459	5

Fonte: Estimativas da autora

O Resto do Brasil apresenta-se como a região com maior número de setores cujos valores da produção provocam impacto sobre a produção de outros setores, isto é, setores com altos índices puros para trás. Destacam-se nesta região os oito setores com maiores índices puros para trás no sistema: Outros serviços (26), Produtos alimentares (18), Construção (21), Comércio (22), Material de transporte (8), Agropecuária (1), Financeiras e seguros (25) e Transportes (23).

Os setores mencionados acima devem receber um tratamento especial ao serem adotadas políticas de incentivos, uma vez que possuem a habilidade de interagir e estimular outros setores.

Analisando-se agora os índices puros para frente torna-se mais evidente, até mesmo pelo próprio tamanho da região, a importância do Resto do Brasil na economia do sistema inter-regional no que se refere às ligações comerciais com outros setores do sistema. Dos 78 setores listados, os dezesseis mais importantes na venda de produtos para outros setores, ou seja, os dezesseis maiores índices de ligação para frente encontram-se nesta região. Entre eles se sobressaem: Química (12), Agropecuária (1), Comércio (22), Siderurgia (4) e Outros serviços (26).

A escolha dos setores-chave utilizando-se os índices puros de ligação usa como critério único a existência de um valor do índice puro total maior que a média da região. A Tabela 25 e a Figuras 22 permitem a comparação dos índices setoriais de cada região com seu respectivo índice médio (barra vermelha) no sistema inter-regional.

Tabela 25 – Índices puros totais no sistema inter-regional – Normalizados.

Setores	Ceará		Resto do Nordeste		Resto do Brasil	
	Índ. Puro total	Ordem	Índ. Puro total	Ordem	Índ. Puro total	Ordem
1-Agropecuária	0.058	51	0.659	28	5.798	5
2-Extrativa mineral	0.012	67	0.369	33	1.192	16
3-Minerais não Metálicos	0.022	66	0.130	45	1.308	15
4-Siderurgia	0.025	62	0.353	35	3.904	7
5-Mecânica	0.030	60	0.178	40	1.424	13
6-Fab.Mat. Elétrico	0.003	75	0.074	49	1.072	17
7-Fab.de eletrônicos	0.000	78	0.005	71	0.491	31
8-Mat.de transporte	0.002	76	0.009	69	2.459	9
9-Mad.e Mobiliário	0.002	77	0.023	65	0.954	21
10-Papel e gráfica	0.010	68	0.098	46	1.682	12
11-Borracha	0.004	74	0.034	58	0.651	29
12-Química	0.032	59	1.029	20	5.980	4
13-Farm.e Perfumaria	0.008	70	0.154	41	0.928	22
14-Plástico	0.004	73	0.041	55	0.732	25
15-Têxtil	0.083	48	0.150	42	1.049	18
16-Vestuário	0.025	63	0.044	53	0.743	24
17-Calç.Couros e Peles	0.051	52	0.043	54	0.289	36
18-Indústrias alimentares	0.143	43	0.694	26	7.847	2
19-Indústrias diversas	0.005	72	0.024	64	0.584	30
20-S.I.U.P.	0.035	57	0.238	37	1.717	11
21-Construção	0.232	38	0.851	23	5.220	6
22-Comércio	0.094	47	0.693	27	6.265	3
23-Transporte	0.071	50	0.438	32	3.095	8
24-Comunicação	0.028	61	0.140	44	1.035	19
25-Fin.anceiras e Seguros	0.040	56	0.196	39	2.403	10
26-Outros Serviços	0.368	34	1.360	14	9.769	1
Média	0.053		0.309		2.638	

Fonte: Estimativas da autora

O Ceará apresenta sete setores-chave (barras verdes): Agropecuária (1), Têxtil (15), Indústrias alimentares (18) Construção (setor 21), Comércio (22), Transporte (23) e Outros serviços (setor 27).

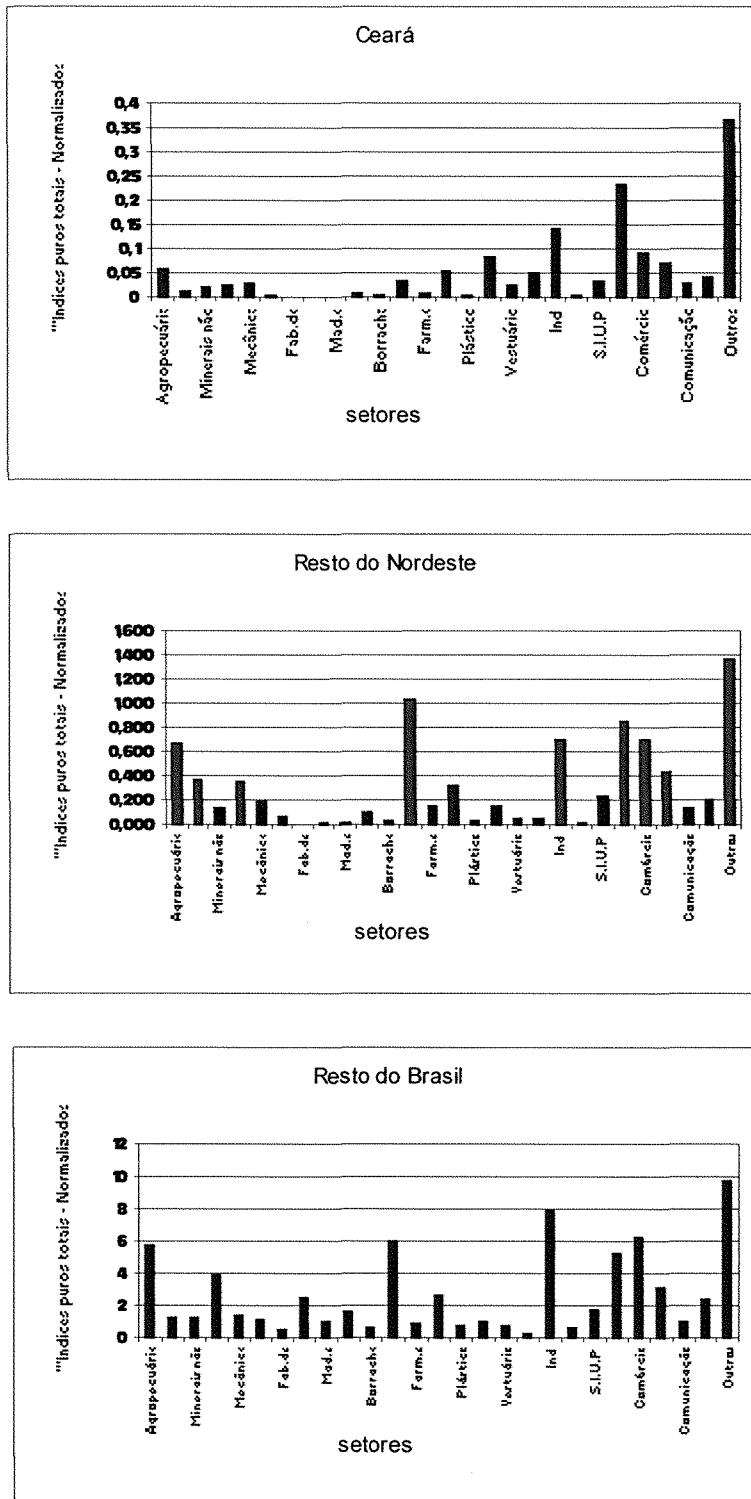


Figura 22 – Índice puro total das regiões Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil no sistema inter-regional – Normalizado.

O resto do Nordeste apresenta nove setores-chave: Agropecuária (1), Extrativa mineral (2), Siderurgia (4), Química (12), Indústrias alimentares (18), Construção (21), Comércio (22), Transporte (23) e Outros serviços (26).

O resto do Brasil apresenta oito setores-chave: Agropecuária (1), Siderurgia (4), Química (12), Indústrias alimentares (18), Construção (21), Comércio (22), Transportes (23) e Outros serviços (26).

Agropecuária (1), Indústrias alimentares (18), Construção (21), Comércio (22), Transportes (23) e Outros serviços (26) aparecem como setores-chave nas três regiões estudadas, conforme aconteceu na análise dos índices de ligação de Hirschman-Rasmussen.

Os índices puros de ligação nos permitem, ainda, verificar qual a importância de uma região na economia como um todo. Através da Tabela 26 pode-se analisar os índices puros de ligação regionais. A interpretação desta tabela pode ser feita da seguinte forma: a coluna dos índices puros para trás mostra o quanto a economia da região na respectiva linha gera de produção nas demais economias do sistema para atender a sua demanda final; a coluna dos índices puros para frente mostra o quanto a economia da região na respectiva linha produz, para atender à demanda final das demais regiões; finalmente, a coluna dos índices puros totais mostra o volume total de produção envolvido nas transações realizadas na economia da região na respectiva linha para atender à demanda final total do sistema.

Deste modo, o Ceará gera 8,81 bilhões de reais de produção no Resto do Nordeste e Resto do Brasil para atender a sua demanda final. Por outro lado, produz 4,28 bilhões de reais para atender à demanda destas duas regiões. Assim, o volume total de produção resultante das transações cearenses corresponde a 13,09 bilhões de reais.

Tabela 26. Índices puros de ligação regionais (R\$ 1000,00 correntes de 1999).

Regiões	Índice puro para trás	% do índice puro total	Índice puro para frente	% do índice puro total	Índice puro total
Ceará	8.806.422	67,29	4.281.789	32,71	13.088.211
Resto do Nordeste	24.067.059	60,12	15.898.366	39,88	39.965.425
Resto do Brasil	12.325.576	33,02	25.039.583	66,98	37.365.160

Fonte: Estimativas da autora.

Apesar de o Resto do Brasil ter apresentado as melhores posições no “ranking” dos índices puros totais de ligação, a região Resto do Nordeste apresentou o maior volume de transações com as demais regiões do sistema, no período analisado (39,99 bilhões de reais). Isto ocorreu principalmente devido ao grande volume de produção gerado pela demanda final desta região nas regiões Ceará e Resto do Brasil, correspondente a 24,01 bilhões de reais. O Resto do Brasil, por sua vez, como era de se esperar, mostrou-se menos dependente das produções do Ceará e Resto do Nordeste, demandando destas Regiões um volume de produção de 12,33 bilhões de reais.

Enquanto o Ceará e o Resto do Nordeste comportaram-se como demandantes de insumos com respectivamente 67,29% e 60,12% do total das suas transações envolvendo a geração de produção em outras regiões, o Resto do Brasil apresentou características de vendedor de insumos com 66,98% de suas transações relacionadas ao atendimento da demanda final do Ceará e do Resto do Nordeste.

Como mencionado anteriormente, a abordagem dos índices puros de ligação aponta a importância dos setores econômicos considerando, além das ligações inter-setoriais, o seu volume de produção. Porém, estes índices não conseguem captar a importância econômica dos setores com baixos volumes de produção, o que é possível através dos índices de ligação de Hirschman-

Rasmussen. Assim, é válida a comparação dos dois índices, para que seja feita uma identificação correta dos setores-chave.

Comparando-se os dois índices, observa-se um número maior de setores-chaves quando são considerados os índices de ligação de Hirschman-Rasmussen (critério de escolha menos restrito).

A Tabela 27 auxilia na visualização do comportamento dos setores no sistema inter-regional. Como se pode verificar o Ceará apresentou três setores-chave sob os dois enfoques: Têxtil (15), Indústrias alimentares (18) e Outros serviços (26). O resto do Nordeste, seis setores: Agropecuária (1), Extrativa mineral (2), Siderurgia (4), Química (12), Indústrias alimentares (18), Comércio (22) e Outros serviços (26). O resto do Brasil, sete: Agropecuária (1), Siderurgia (4), Química (12), Indústrias alimentares (18), Comércio (22), Transportes (23) e Outros serviços (26).

Considerando o volume de produção, merecem destaque quanto ao dinamismo nas três regiões estudadas os setores: Agropecuária (1), Indústrias alimentares (18), Construção (21), Comércio (22), Transportes (23) e Outros serviços (26). Segundo a classificação de Hirschman-Rasmussen como setores-chave comuns a todas as regiões do sistema inter-regional tem-se: Siderurgia (4), Mecânica (5), Fab. de material elétrico (6), Material de transporte (8), Papel e gráfica (10), Borracha (11), Química (12), Farm. e perfumaria (13), Plástico (14), Têxtil (15), Calçados, couros e peles (17), Indústrias alimentares (18) e Outros serviços (26).

Tabela 27. Setores-chaves consolidados no sistema inter-regional – Critério menos restrito dos índices de Hirschman-Rasmussen e critério do índice puro total de ligação.

Setores	Ceará		Resto do Nordeste		Resto do Brasil	
	R/H	Puro	R/H	Puro	R/H	Puro
1 - Agropecuária		X	X	X	X	X
2 - Extrativa mineral			X	X	X	
3 - Minerais não Metálicos					X	
4 - Siderurgia	X		X	X	X	X
5 - Mecânica	X		X		X	
6 - Fab, Material Elétrico	X		X		X	
7 - Fabricação de eletrônicos						
8 - Material de transporte	X		X		X	
9 - Madeira e Mobiliário					X	
10 - Papel e gráfica	X		X		X	
11 - Borracha	X		X		X	
12 - Química	X		X	X	X	X
13 - Farm, e Perfumaria	X		X		X	
14 - Plástico	X		X		X	
15 - Têxtil	X	X	X		X	
16 - Vestuário	X		X		X	
17 - Calçados, Couros e Peles	X		X		X	
18 - Indústrias alimentares	X	X	X	X	X	X
19 - Indústrias diversas					X	
20 - S.I.U.P.			X		X	
21 - Construção		X		X		X
22 - Comércio		X	X	X	X	X
23 - Transporte		X		X	X	X
24 - Comunicação						
25 - Fin, e Seguradoras					X	
26 - Outros Serviços	X	X	X	X	X	X

Fonte: Estimativas da autora

Analisando-se a região Ceará pode-se observar que a mesma apresentou um baixo dinamismo econômico em relação às demais regiões no período analisado. O desempenho dos setores-chave identificados na região, Têxtil (15) e Outros serviços (26), pode ser atribuído ao aumento na produção de algodão e à atividade turística no Estado no ano de 1999.

6.5 Influência das demandas finais sobre a produção no sistema inter-regional

Uma das aplicações do modelo GHS é a decomposição da produção total de uma região ou setor em produção induzida pela demanda da própria região e produção induzida pela demanda de outras regiões, identificando, dessa forma, o nível de integração dos mercados entre as regiões, a estrutura de suas relações comerciais.

Um aumento na demanda final de uma região provoca aumentos diretos e indiretos na produção dos setores desta região e de outras regiões com as quais mantém ligações comerciais. Os setores cuja produção sofreu aumento direto induzem os setores que lhe fornecem insumos, localizados na própria região ou em outras regiões, a também aumentarem a sua produção. Assim, setores localizados em regiões diferentes daquela onde houve o aumento na produção também passam a produzir mais e têm a sua demanda por insumos, da própria região de outras regiões também aumentada, reiniciando o ciclo.

Deste modo, tem-se uma produção total induzida pelo aumento na demanda final mencionada no início deste ciclo, que pode ser dividida em produção induzida pelo aumento na demanda final na própria região, que corresponde ao aumento na produção dos setores localizados na região que sofreu o choque na demanda e produção induzida pela demanda final de outras regiões, que corresponde ao aumento na produção dos setores localizados em regiões diferentes daquela que sofreu o choque.

Esta sub-seção tem como objetivo analisar a importância de cada região no sistema inter-regional: Ceará, Resto do Nordeste e Resto do Brasil em relação a sua capacidade de induzir a produção das outras regiões e de ter a sua produção influenciada pelas demandas finais das mesmas. Pretende-se ainda identificar a participação de cada setor na produção induzida total da região, isto

é, quais os setores mais vulneráveis a variações nas demandas finais da própria região em que está localizado e das demais regiões do sistema.

A partir da metodologia descrita no capítulo 5, pôde-se chegar aos resultados apresentados nas Tabela 28 e 29. Conforme consta na Tabela 28, o nível de integração entre as regiões do sistema é muito baixo principalmente, quando se observa o Resto do Brasil, onde apenas 1,70% da sua produção é influenciada pelas demandas finais do Ceará e do Resto do Nordeste. A região Ceará, menor e menos desenvolvida entre as três regiões, é a que mais interage com os mercados das demais regiões e, portanto, é a mais dependente.

Tabela 28. Produção total induzida pela demanda final no sistema inter-regional (R\$ 1000,00 correntes de 1999).

Regiões	Produção induzida na região pela demanda final				Produção total
	da própria região	%	de outras regiões	%	
Ceará	26.591.100	86,10	4.292.090	13,90	30.883.190
Resto do Nordeste	161.783.513	91,01	15.971.703	8,99	177.755.216
Resto do Brasil	1.446.617.029	98,30	25.088.182	1,70	1.471.705.211

Fonte: Estimativas da autora

Os dados da Tabela 29 mostram que o Resto do Brasil respondeu por 87,58% do valor da produção total induzida pela demanda final em 1999, enquanto que o Resto do Nordeste e o Ceará participaram com e 10,58% e 1,84% , respectivamente.

Tabela 29. Participação da produção induzida das regiões Ceará, Resto do Nordeste e Resto do Brasil na produção induzida total do sistema, 1999 (R\$1000,00 correntes de 1999).

Regiões	Produção induzida na região pela demanda final				Produção total	%
	da própria região	%	de outras regiões	%		
Ceará	26.591.100	1.58	4.292.090	0.26	30.883.190	1.84
Resto do Nordeste	161.783.513	9.63	15.971.703	0.95	177.755.216	10.58
Resto do Brasil	1.446.617.029	86.09	25.088.182	1.49	1.471.705.211	87.58
Total	1.635.991.642	97,30	45.351.975	2,70	1.680.343.617	100,00

Fonte: Estimativas da autora

O modelo empregado permite ainda identificar a importância de cada região como indutora da produção das demais regiões do sistema, ou seja, qual a participação da demanda final de cada região sobre a produção das demais.

Conforme a Tabela 30, onde nas linhas tem-se a produção induzida de cada região e nas colunas a região que deu origem à produção, vê-se que as produções do resto do Nordeste e do Resto do Brasil praticamente independem da demanda final do Ceará, com apenas 0,58% de suas produções sendo induzidas pela demanda final do Ceará. Do total produzido pelas duas regiões, 1,649 bilhões, apenas 0,008 bilhão foi induzido pela demanda final cearense.

Como era de se esperar, o Resto do Brasil comportou-se como a região com maior capacidade de influenciar a produção das demais regiões, o que significa que uma crise econômica nesta região, tendo como reflexo uma

diminuição na sua demanda, poderá trazer conseqüências negativas para a produção do Nordeste.

Tabela 30. Importância de cada região na indução da produção no sistema inter-regional.

Regiões *	Produção induzida nas regiões * pela demanda final				Produção total	
	Da região j **		Das próprias regiões *			
		%		%		
Resto do nordeste e Resto do Brasil	8.826.547	0,58	1.640.633.881	99,46	1.649.460.428	49,08
Ceará e Resto do Brasil	24.171.664	1,61	1.478.416.738	98,39	1.502.588.402	44,71
Ceará e Resto do Nordeste	12.353.764	5,92	196.284.642	94,08	208.638.406	6,21
Total					3.360.687.236	100,00

* Regiões do sistema inter-regional excluindo a região *j*.

** Região do sistema inter-regional excluindo as regiões correspondentes na primeira coluna.

Fonte: Estimativas da autora.

As tabelas 29 e 30 mostraram que os volumes de produção de cada região induzidos pela demanda final da própria região são ainda muito elevados em relação ao volume de produção induzidos pelas demandas finais das outras regiões. O que aponta a baixa ligação inter-regional.

Os volumes de produção de cada região se distribuem através dos setores da economia. Desagregando-se os volumes de produção expressos nas Tabelas 28 e 30 pode-se analisar as relações entre as demandas finais de cada região e a produção dos setores nelas inseridos.

A Tabela 31 apresenta a produção induzida em cada setor pela demanda final da região em que está localizado e das demais regiões. O valor da produção induzida do Ceará pela demanda do próprio Estado corresponde a R\$ 26,59 bilhões. A distribuição deste valor entre os setores da economia mostra que Agropecuária (1), Indústrias alimentares (18), Construção (21), Comércio (22) e Outros serviços (26) apresentam produções induzidas que em conjunto correspondem a 74,99% da produção total do Estado induzida pela própria demanda. Isto mostra a dependência doméstica da produção destes setores.

Considerando o impacto das demandas finais do Resto do Nordeste e do Resto do Brasil sobre a produção setorial induzida do Ceará pode-se constatar que o setor Têxtil (15), que mostrou-se pouco influenciado pela demanda interna, apresenta interação significativa com as demais regiões do sistema o que permite concluir que parte da importância atribuída ao setor deve-se as suas transações fora do Estado.

Tabela 31. Produção setorial induzida pela demanda final do sistema inter-regional (R\$1 milhão correntes de 1999).

Setores	Produção induzida no Ceará pela demanda final			Produção induzida no Resto do Nordeste pela demanda final			Produção induzida no Resto do Brasil pela demanda final					
	da própria região	% das outras regiões	%	da própria região	% das outras regiões	%	da própria região	% das outras regiões	%			
1 - Agropecuária	1518,37	5,71	126,81	2,95	13742,92	8,49	1615,26	10,11	106916,36	7,35	1554,74	6,21
2 - Extrativa mineral	98,63	0,37	105,61	2,46	1189,57	0,74	1802,79	11,29	19321,88	1,33	856,44	3,29
3 - Minerais não Metálicos	201,39	0,76	61,69	1,44	2108,44	1,30	82,33	0,52	17578,72	1,23	1335,85	5,42
4 - Siderurgia	227,08	0,85	108,09	2,52	5052,32	3,12	1355,33	8,49	63368,13	4,44	2747,73	10,89
5 - Mecânica	356,03	1,34	17,33	0,40	2226,92	1,38	104,36	0,65	25404,87	1,77	617,23	2,45
6 - Fab. Material Elétrico	33,18	0,12	7,69	0,18	858,01	0,53	108,51	0,68	14445,86	1,01	226,04	0,92
7 - Fabricação de eletrônicos	13,85	0,05	0,06	0,00	285,58	0,18	1,33	0,01	10406,44	0,72	95,48	0,39
8 - Material de transporte	-118,80	-0,45	168,65	3,93	43,90	0,03	92,03	0,58	41687,85	2,87	659,79	2,69
9 - Madeira e Mobiliário	13,82	0,05	6,32	0,15	365,81	0,23	41,25	0,26	15344,29	1,06	57,59	0,23
10 - Papel e gráfica	126,67	0,48	19,83	0,46	1475,27	0,91	196,18	1,23	26050,54	1,81	789,67	3,17
11 - Borracha	45,78	0,17	5,30	0,12	471,82	0,29	31,08	0,19	8720,24	0,61	844,82	3,43
12 - Química	302,08	1,14	110,22	2,57	12597,76	7,79	4501,87	28,19	93089,04	6,62	5659,56	22,34
13 - Farm. e Perfumaria	81,02	0,30	4,54	0,11	1643,20	1,02	26,31	0,16	14706,62	1,03	900,61	3,68
14 - Plástico	38,47	0,14	17,60	0,41	351,06	0,22	201,04	1,26	9901,52	0,69	599,27	2,43
15 - Têxtil	629,00	2,37	655,97	15,28	1842,76	1,14	452,17	2,83	16308,02	1,14	1144,50	4,61
16 - Vestuário	337,39	1,27	13,92	0,32	625,06	0,39	2,82	0,02	8533,55	0,59	23,50	0,10
17 - Calçados, Couros e Peles	582,38	2,19	2,20	0,05	507,18	0,31	34,74	0,22	5090,52	0,35	53,52	0,22
18 - Industrias alimentares	2200,95	8,28	71,69	1,67	10993,08	6,79	614,06	3,84	119553,30	8,34	1355,09	5,49
19 - Industrias diversas	44,28	0,17	12,49	0,29	231,31	0,14	34,42	0,22	8631,64	0,60	246,39	0,99
20 - S.I.U.P.	760,05	2,86	82,19	1,91	4218,36	2,61	675,98	4,23	40971,39	2,82	438,82	1,72
21 - Construção	5869,22	22,07	97,62	2,27	20892,07	12,91	227,35	1,42	113479,71	7,80	64,62	0,25
22 - Comércio	1920,36	7,22	282,71	6,59	11138,74	6,88	2645,06	16,56	107613,32	7,40	2079,15	8,21
23 - Transporte	1217,82	4,58	62,91	1,47	7816,90	4,83	363,66	2,28	54196,13	3,73	787,73	3,12
24 - Comunicação	553,94	2,08	18,99	0,44	2763,18	1,71	42,42	0,27	21321,21	1,47	196,70	0,78
25 - Fin. e Seguradoras	1106,22	4,16	25,24	0,59	4295,81	2,66	285,04	1,78	75452,61	5,19	357,11	1,40
26 - Outros Serviços	8431,92	31,71	2206,44	51,41	54046,49	33,41	434,32	2,72	408523,27	28,07	1396,21	5,59

Fonte: Estimativas da autora

A produção industrial não recebe grande influência das demandas finais do sistema, observa-se que existem 11 setores cuja participação da produção na produção total induzida pela demanda doméstica não ultrapassa 1% e que não desempenham um papel decisivo na economia da região. Todos estes setores pertencem à Indústria de transformação. Isto que demonstra a necessidade de intensificação das transações do setor.

A Figura 23 permite comparar as participações das produções setoriais induzidas pelas demandas interna e do resto do sistema inter-regional, na produção total induzida do Ceará. Foram selecionados apenas os setores cuja participação foi superior a 5% em pelo menos um tipo de demanda.

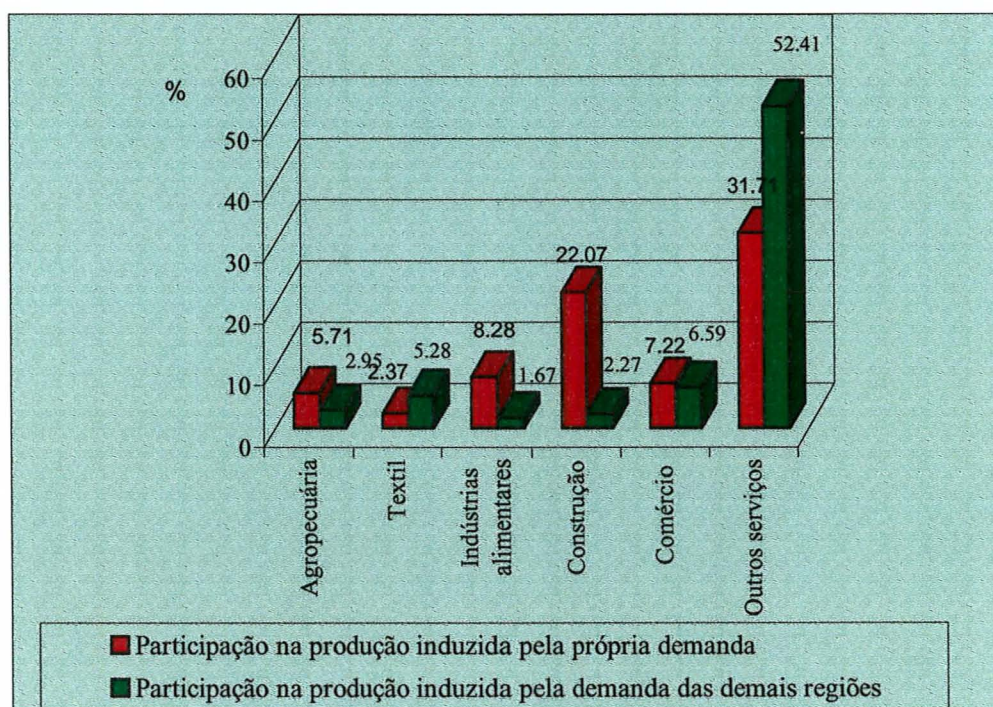


Figura 23 – Participações das produções setoriais na produção total induzida pela própria demanda e das demandas finais das outras regiões – Região Ceará.

Apenas os setores Comércio (22) e Outros serviços (26) mostraram-se integrados com as economias local e das outras regiões. A grande concentração da produção total induzida pelas demandas finais em poucos setores aponta para o pouco dinamismo do Estado do Ceará, cuja maioria dos setores são ainda inexpressivos.

No Resto do Nordeste os setores que receberam o maior impacto da demanda final da própria região foram: Agropecuária (1), Química (12), Indústrias alimentares (18), Construção (21), Comércio (22) e Outros serviços (26), cujas produções correspondem a 76,27% da produção total induzida pela demanda da região.

A maioria dos setores do Resto do Nordeste mostrou-se pouco sensível ao impacto das demandas finais das outras regiões. Apenas os setores Agropecuária (1), Extrativa mineral (2), siderurgia (4), Química (12) e Comércio (22) apresentaram participações maiores que 5%.

Como pode ser observado na Figura 24 a demanda final da região Resto do Nordeste tem um impacto mais significativo sobre um maior número de setores que a demanda final das demais regiões. As produções dos setores Agropecuária (1), Química (12) e Comércio (22) apresentaram-se como as mais dependentes das demandas da própria região e das demais regiões. No entanto, setores importantes da região conforme análise dos índices de ligação, Siderurgia (4) e Química (12), mostraram-se mais influenciados pelas demandas finais das outras regiões.

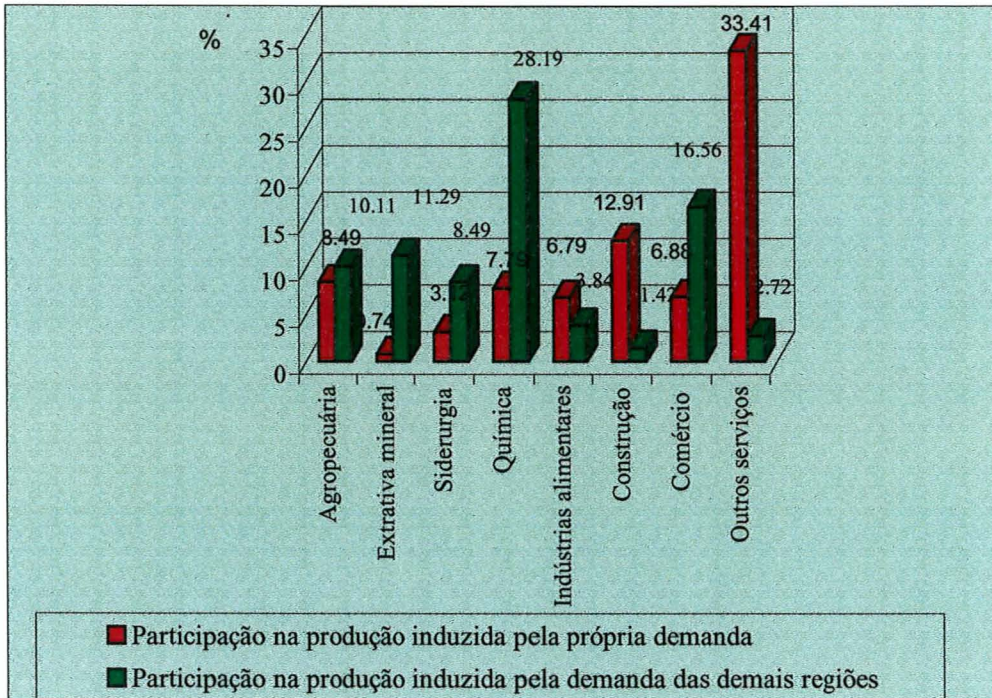


Figura 24 – Participações das produções setoriais na produção total induzida pela própria demanda e das demandas finais das outras regiões – Região Resto do Nordeste.

De acordo com a Figura 25, no Resto do Brasil a produção de sete setores selecionados correspondem a 70,77% da produção total induzida pela demanda final da própria região. O destaque cabe aos setores: Agropecuária (1), Química (12), Indústrias alimentares (18), Construção (21), Comércio (22), Financeiras e seguros (25) e Outros serviços (26). Os demais setores mostraram pouco interativos com participações inferiores a 5%.

Analisando-se o impacto das demandas finais do Ceará e do Resto do Nordeste sobre a produção setorial do Resto do Brasil, verifica-se a importância destas duas economias para os setores Agropecuária (1), Minerais não metálicos

(3), Siderurgia (4), Química (12), Indústrias alimentares (18), Comércio (22) e Outros serviços (26).

A análise acima mostrou que os setores Agropecuária (1), Química (12), Indústrias alimentares (18), Comércio (22) e Outros serviços (26) interagem no sistema inter-regional como um todo, sendo influenciados pelas demandas finais de todo o sistema.

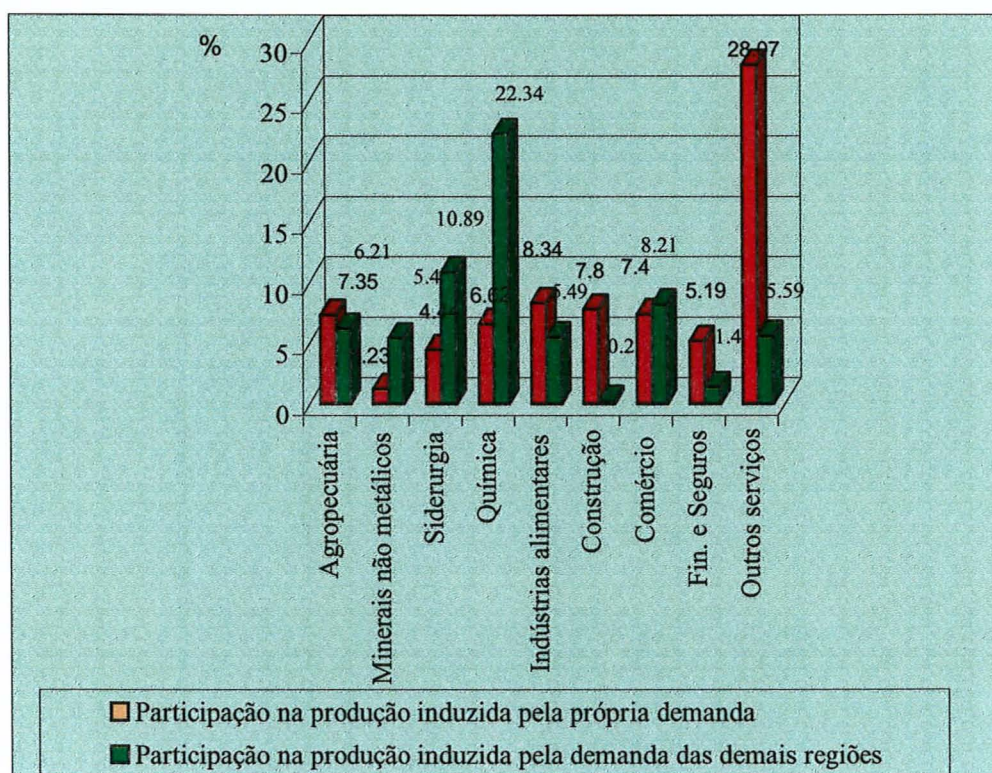


Figura 25 – Participações das produções setoriais na produção total induzida pela própria demanda e das demandas finais das outras regiões – Região Resto do Brasil.

Comparando-se as três regiões vê-se que os setores apresentam comportamentos parecidos em todas elas. Agropecuária (1) e Outros serviços

(26) são interativos nas três economias; Siderurgia (4), Química (12) e Comércio (22) nas regiões Resto do Nordeste e Resto do Brasil. O Ceará é a região que demonstra o menor nível de interação no modelo.

6.6 Impactos provocados na produção, renda, emprego e importações decorrentes de variações na demanda final

A matriz de insumo-produto permite que sejam analisados os impactos provocados em diferentes variáveis do sistema econômico em consequência de alterações em qualquer um dos componentes da demanda final.

Neste estudo serão apresentados os impactos sobre a produção, renda, emprego e importações decorrentes de um aumento de R\$ 1 milhão na demanda final em cada um dos setores do sistema inter-regional isoladamente, no ano de 1999. A análise será feita sob duas circunstâncias: inicialmente admitindo o sistema inter-regional com o consumo das famílias exógeno ao sistema (multiplicadores tipo I) e em seguida incorporando-o ao sistema (multiplicadores tipo II).

Impactos sobre a produção

O multiplicador de produção mede o impacto provocado na produção dos diversos setores em decorrência de variações na demanda final do sistema econômico. O conhecimento dos multiplicadores de produção revela o quanto cada setor gera de produção no próprio setor e nos demais setores, para atender a uma unidade monetária de sua demanda final. Nas Tabelas 32, 33 e 34 são apresentados os multiplicadores de produção, tipos I e II para o sistema inter-regional. Nestas tabelas constam respectivamente o que os setores do Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil induzem de produção na própria região e nas demais regiões, diante de um aumento de uma unidade monetária na demanda final.

Os multiplicadores de produção do tipo I das três regiões mostram o quanto cada setor é capaz de gerar de produção na região onde está localizado e nas demais, diante de um aumento de uma unidade monetária na sua demanda final, admitindo o consumo das famílias como uma variável exógena do sistema.

Como pode ser observado, os efeitos da variação na demanda final do Ceará sobre a produção das economias do resto do Nordeste e resto Brasil são muito pequenos e podem ser observados com maior facilidade no segmento industrial, principalmente nos setores Siderurgia (4), Material de transportes (8), Farmacêutico e perfumaria (13) e Calçados, couros e peles (17). Dentro do próprio Estado, os setores com maior capacidade de aumentar a produção no próprio setor e nos demais setores internos são: Têxtil (15), Vestuário (16) e Construção (21).

A análise dos multiplicadores do tipo II, isto é, considerando a variável consumo das famílias como endógena ao sistema, mostra duas alterações no quadro descrito acima. Inicialmente se observa um aumento no valor dos multiplicadores, em seguida vê-se que os efeitos do aumento na demanda final do Ceará na produção das regiões Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil são potencializados. Os setores do Ceará passam a provocar aumentos maiores na produção do resto do Brasil que na própria região. Isto sugere que os produtos finais consumidos pelas famílias cearenses utilizam no seu processo produtivo uma grande quantidade de insumos produzidos no resto do Brasil.

Tabela 32. Multiplicadores de produção para o Ceará (R\$1000,00/ unidade monetária de demanda final).

Setores	Multiplicadores Tipo I				Multiplicadores Tipo II			
	Ceará	Resto do Nordeste	Resto do Brasil	Total	Ceará	Resto do Nordeste	Resto do Brasil	Total
1 - Agropecuária	1,074	0,152	0,093	1,319	1,146	0,601	3,688	5,435
2 - Extrativa mineral	1,036	0,039	0,023	1,098	1,108	0,486	3,604	5,198
3 - Minerais não Metálicos	1,283	0,288	0,143	1,714	1,342	0,655	3,076	5,073
4 - Siderurgia	1,308	0,720	0,456	2,484	1,368	1,094	3,451	5,913
5 - Mecânica	1,237	0,363	0,572	2,171	1,290	0,693	3,214	5,197
6 - Fab, Material Elétrico	1,273	0,608	0,359	2,240	1,329	0,954	3,124	5,406
7 - Fabricação de eletrônicos	1,025	0,040	0,177	1,242	1,086	0,417	3,192	4,695
8 - Material de transporte	1,227	0,309	0,724	2,259	1,274	0,602	3,069	4,946
9 - Madeira e Mobiliário	1,228	0,287	0,155	1,671	1,303	0,749	3,847	5,898
10 - Papel e gráfica	1,225	0,486	0,372	2,083	1,292	0,903	3,712	5,907
11 - Borracha	1,268	0,441	0,360	2,069	1,322	0,774	3,023	5,118
12 - Química	1,238	0,657	0,242	2,137	1,304	1,065	3,514	5,883
13 - Farm, e Perfumaria	1,181	0,337	0,875	2,393	1,243	0,723	3,967	5,934
14 - Plástico	1,157	0,566	0,202	1,925	1,223	0,977	3,488	5,688
15 - Têxtil	1,649	0,373	0,395	2,418	1,715	0,784	3,682	6,181
16 - Vestuário	1,452	0,146	0,377	1,975	1,522	0,579	3,843	5,944
17 - Calçados, Couros e Peles	1,288	0,403	0,725	2,416	1,354	0,810	3,982	6,146
18 - Indústrias alimentares	1,276	0,506	0,150	1,932	1,339	0,899	3,293	5,531
19 - Indústrias diversas	1,108	0,134	0,051	1,293	1,183	0,598	3,762	5,542
20 - S.I.U.P.	1,392	0,399	0,057	1,848	1,462	0,833	3,531	5,826
21 - Construção	1,166	0,170	0,206	1,542	1,236	0,603	3,673	5,511
22 - Comércio	1,052	0,232	0,189	1,473	1,123	0,674	3,732	5,530
23 - Transporte	1,194	0,278	0,314	1,786	1,262	0,699	3,684	5,645
24 - Comunicação	1,287	0,200	0,203	1,689	1,358	0,639	3,716	5,712
25 - Fin, e Seguradoras	1,262	0,131	0,086	1,478	1,335	0,583	3,708	5,626
26 - Outros Serviços	1,183	0,116	0,106	1,405	1,260	0,593	3,929	5,782

Fonte: Estimativas da autora

No resto do Nordeste, a resposta dos setores às variações de uma unidade monetária nas suas demandas finais, considerando os multiplicadores do tipo I, ocorre de forma muito parecida no Ceará e no Resto do Nordeste, uma vez que este estudo adotou a hipótese de mesma estrutura de produção para as duas regiões. Porém, pode-se observar algumas diferenças. Os setores com maior poder de propagação de produção na região são: Siderurgia (4), Fabricação de material elétrico (6), Química (12), Têxtil (15) e Indústrias alimentares (18).

Nenhum dos setores mostrou-se capaz de propagar seus efeitos nas outras regiões. Em relação aos multiplicadores tipo II, as observações feitas para o Ceará, são válidas também para o resto do Nordeste.

Tabela 33. Multiplicadores de produção para o Resto do Nordeste (R\$1000,00/ unidade monetária de demanda final).

Setores	Multiplicadores Tipo I				Multiplicadores Tipo II			
	Ceará	Resto do Nordeste	Resto do Brasil	Total	Ceará	Resto do Nordeste	Resto do Brasil	Total
1 - Agropecuária	0,008	1,218	0,093	1,319	0,081	1,667	3,688	5,436
2 - Extrativa mineral	0,004	1,071	0,023	1,098	0,076	1,518	3,604	5,198
3 - Minerais não Metálicos	0,026	1,546	0,143	1,714	0,085	1,912	3,076	5,073
4 - Siderurgia	0,020	2,008	0,456	2,484	0,080	2,382	3,451	5,913
5 - Mecânica	0,025	1,574	0,572	2,171	0,079	1,904	3,214	5,197
6 - Fab, Material Elétrico	0,024	1,857	0,359	2,240	0,080	2,202	3,124	5,406
7 - Fabricação de eletrônicos	0,004	1,062	0,177	1,242	0,064	1,438	3,192	4,695
8 - Material de transporte	0,036	1,500	0,724	2,259	0,083	1,793	3,069	4,946
9 - Madeira e Mobiliário	0,026	1,489	0,155	1,671	0,101	1,951	3,847	5,898
10 - Papel e gráfica	0,024	1,687	0,372	2,083	0,091	2,104	3,712	5,907
11 - Borracha	0,030	1,678	0,360	2,069	0,084	2,011	3,023	5,118
12 - Química	0,019	1,876	0,242	2,137	0,085	2,284	3,514	5,884
13 - Farm, e Perfumaria	0,018	1,500	0,875	2,394	0,081	1,887	3,971	5,939
14 - Plástico	0,023	1,700	0,202	1,925	0,089	2,111	3,488	5,688
15 - Têxtil	0,168	1,854	0,395	2,418	0,234	2,265	3,682	6,182
16 - Vestuário	0,126	1,472	0,377	1,975	0,196	1,905	3,843	5,944
17 - Calçados, Couros e Peles	0,024	1,667	0,725	2,417	0,090	2,075	3,984	6,148
18 - Indústrias alimentares	0,024	1,777	0,154	1,956	0,089	2,180	3,377	5,646
19 - Indústrias diversas	0,015	1,227	0,051	1,293	0,090	1,691	3,762	5,542
20 - S.I.U.P.	0,029	1,762	0,057	1,848	0,099	2,196	3,531	5,826
21 - Construção	0,015	1,321	0,206	1,542	0,084	1,754	3,673	5,511
22 - Comércio	0,005	1,279	0,189	1,473	0,076	1,722	3,732	5,530
23 - Transporte	0,033	1,438	0,314	1,786	0,101	1,859	3,684	5,645
24 - Comunicação	0,047	1,440	0,203	1,689	0,118	1,879	3,716	5,713
25 - Fin, e Seguradoras	0,057	1,336	0,086	1,478	0,130	1,789	3,708	5,626
26 - Outros Serviços	0,031	1,267	0,106	1,405	0,109	1,745	3,929	5,783

Fonte: Estimativas da autora

A Tabela 34 mostra a pequena influência dos aumentos na demanda final dos setores localizados no resto do Brasil sobre a produção dos setores localizados no Ceará e resto do Nordeste, o que sugere a produção dos setores desta região é quase independente dos insumos produzidos do Nordeste. O mesmo comportamento pode ser observado na análise dos multiplicadores de produção.

Tabela 34. Multiplicadores de produção para o Resto do Brasil (R\$1000,00/ unidade monetária de demanda final).

Setores	Multiplicadores Tipo I				Multiplicadores Tipo II			
	Ceará	Resto do Nordeste	Resto do Brasil	Total	Ceará	Resto do Nordeste	Resto do Brasil	Total
1 - Agropecuária	0,001	0,019	1,745	1,765	0,072	0,461	5,279	5,813
2 - Extrativa mineral	0,001	0,012	1,612	1,625	0,067	0,419	4,868	5,353
3 - Minerais não Metálicos	0,001	0,018	1,866	1,886	0,062	0,394	4,876	5,332
4 - Siderurgia	0,002	0,027	2,236	2,264	0,057	0,371	4,993	5,422
5 - Mecânica	0,001	0,013	1,639	1,653	0,066	0,414	4,847	5,326
6 - Fab, Material Elétrico	0,002	0,024	2,162	2,188	0,052	0,337	4,662	5,051
7 - Fabricação de eletrônicos	0,001	0,012	1,722	1,735	0,052	0,328	4,249	4,629
8 - Material de transporte	0,003	0,020	2,065	2,089	0,053	0,328	4,524	4,904
9 - Madeira e Mobiliário	0,002	0,019	1,995	2,016	0,066	0,416	5,168	5,649
10 - Papel e gráfica	0,001	0,018	2,061	2,079	0,059	0,375	4,925	5,359
11 - Borracha	0,003	0,024	1,984	2,010	0,058	0,367	4,726	5,151
12 - Química	0,002	0,029	1,797	1,828	0,059	0,384	4,634	5,077
13 - Farm, e Perfumaria	0,001	0,020	1,780	1,801	0,062	0,394	4,772	5,227
14 - Plástico	0,002	0,030	1,837	1,869	0,060	0,389	4,709	5,157
15 - Têxtil	0,016	0,047	2,232	2,294	0,066	0,357	4,714	5,137
16 - Vestuário	0,018	0,045	2,148	2,211	0,072	0,382	4,842	5,296
17 - Calçados, Couros e Peles	0,002	0,021	1,929	1,953	0,059	0,373	4,748	5,180
18 - Indústrias alimentares	0,002	0,022	2,314	2,338	0,064	0,411	5,421	5,896
19 - Indústrias diversas	0,002	0,018	1,857	1,877	0,062	0,393	4,856	5,311
20 - S.I.U.P.	0,000	0,004	1,669	1,673	0,066	0,413	4,941	5,420
21 - Construção	0,001	0,013	1,673	1,687	0,065	0,409	4,841	5,315
22 - Comércio	0,001	0,021	1,753	1,775	0,069	0,443	5,125	5,636
23 - Transporte	0,002	0,021	1,797	1,819	0,065	0,412	4,931	5,408
24 - Comunicação	0,001	0,004	1,340	1,345	0,069	0,428	4,727	5,224
25 - Fin, e Seguradoras	0,001	0,003	1,414	1,417	0,074	0,455	5,037	5,566
26 - Outros Serviços	0,001	0,005	1,348	1,354	0,075	0,468	5,053	5,597

Fonte: Estimativas da autora

Como pode-se observar, as respostas na produção dos setores às variações de uma unidade monetária nas suas demandas finais apresentam semelhanças entre as regiões Ceará e resto do Nordeste porém, são bastante diferentes em relação ao resto Brasil, o que mostra a necessidade de políticas de produção específicas para o Nordeste e o resto do Brasil.

Impactos na renda

O nível de renda da população é um dos fatores capazes de afetar o padrão de consumo da população e conseqüentemente o nível de produção de todos os setores da economia. Além disso, segundo Hirschmann (1958), quanto maior a renda “per capita”, mais numerosas serão as transações inter-setoriais, maior será o grau de encadeamento da economia.

Sendo assim, programas voltados para a criação de renda além de beneficiarem a população, fornecem também condições para a dinamização da economia. Nesta sub-seção são apresentados os setores com maior capacidade de geração de renda. Com estes resultados pretende-se fornecer informações sobre quais os setores estratégicos para as políticas de geração de renda na economia do sistema inter-regional, isto é, Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil.

A análise descrita a seguir, bem como as análises feitas nas sub-seções sub-sequentes: 6.7.3 e 6.7.4, foi possível a partir do cálculo dos multiplicadores descrito no capítulo 5, sub-seção 5.3.5. Os multiplicadores de renda representam a renda gerada em todos os setores da economia resultante de uma variação de uma unidade monetária na demanda final de um determinado setor.

A Tabela 35 mostra as conseqüências de um choque de R\$ 1 milhão na demanda final de cada setor sobre a renda gerada na produção dos insumos

utilizados no processo produtivo, quer de forma direta ou indireta. Cada uma destas formas de geração de renda pode ser entendida da seguinte maneira:

- Renda direta: o choque na demanda final de um setor faz com que este setor aumente a sua produção e conseqüentemente a utilização de insumos. O aumento na produção de insumos usados no setor que recebeu o choque na demanda gera uma renda classificada como renda direta.
- Renda indireta: é definida a partir do quanto um setor é capaz de gerar de renda nos outros setores devido a um aumento na sua produção; mais especificamente, é a renda gerada na produção dos insumos empregados no processo produtivo do setor que recebeu o choque na demanda final (quando este se comporta como fornecedor), e dos setores fornecedores de insumo.

Como pode ser observado, a capacidade de geração de renda pelas formas direta e indireta é pequena em todas as regiões do sistema.

Os setores do segmento serviços, apesar de apresentarem multiplicadores de produção mais baixos que os da indústria, apresentam uma capacidade de gerar mais renda. A análise setorial aponta que os cinco principais setores geradores de renda encontram-se neste segmento: Comércio (22), Transporte (23), Financeiras e Seguros (25) e Outros serviços (26), o que mostra a importância dos mesmos na economia regional.

A semelhança verificada entre as regiões Ceará e resto do Norte é decorrente da hipótese admitida neste estudo, de que ambas apresentam a mesma estrutura de produção. Sendo assim, a análise de seus resultados deve estar concentrada na comparação entre os setores.

Tabela 35. Geração de renda direta e indireta decorrente de um choque de R\$1 milhão na demanda final no sistema inter-regional – 1999.

Setores	Ceará		Resto do Nordeste		Resto do Brasil	
	Direta	Indireta	Direta	Indireta	Direta	Indireta
1 - Agropecuária	98,2	45,6	98,2	45,6	76,8	94,2
2 - Extrativa mineral	77,2	16,6	77,2	16,6	82,7	126,5
3 - Minerais não Metálicos	122,5	121,1	122,5	121,1	128,6	142,4
4 - Siderurgia	29,2	143,2	29,2	143,2	89,5	172,5
5 - Mecânica	179,9	168,2	179,9	168,2	173,9	97,0
6 - Fab, Material Elétrico	76,3	134,6	76,3	134,6	92,9	178,3
7 - Fabricação de eletrônicos	80,1	33,7	80,1	33,7	91,7	124,2
8 - Material de transporte	86,7	169,7	86,7	169,7	97,3	158,9
9 - Madeira e Mobiliário	162,2	115,9	162,2	115,9	159,7	149,4
10 - Papel e gráfica	84,9	151,6	84,9	151,6	141,6	192,9
11 - Borracha	39,1	147,7	39,1	147,7	66,7	125,4
12 - Química	35,4	140,4	35,4	140,4	50,6	115,3
13 - Farm, e Perfumaria	55,1	187,4	55,1	187,7	122,5	128,2
14 - Plástico	75,7	129,9	75,7	129,9	155,4	128,1
15 - Têxtil	89,2	185,8	89,2	185,8	67,9	164,9
16 - Vestuário	153,0	136,5	153,0	136,5	138,3	152,8
17 - Calçados, Couros e Peles	132,5	191,3	132,5	191,4	186,4	151,8
18 - Indústrias alimentares	56,5	120,8	57,9	123,9	63,8	166,6
19 - Indústrias diversas	46,5	42,2	46,5	42,2	149,4	167,4
20 - S.I.U.P.	212,6	188,5	212,6	188,5	266,7	168,7
21 - Construção	138,2	81,3	138,2	81,3	48,0	98,1
22 - Comércio	331,1	62,8	331,1	62,8	234,1	150,2
23 - Transporte	261,6	133,8	261,6	133,8	209,2	136,9
24 - Comunicação	138,0	152,1	138,0	152,1	179,7	83,3
25 - Fin, e Seguradoras	402,6	146,2	402,6	146,2	409,0	137,4
26 - Outros Serviços	379,0	83,6	379,0	83,6	411,7	71,6

Fonte: Estimativas da autora

Impactos sobre o emprego

O conhecimento dos setores econômicos com maior capacidade de geração de empregos é imprescindível para os planejadores de políticas cujo objetivo seja a diminuição do desemprego. Deste modo, pretende-se neste tópico apresentar o número de empregos gerados pelos setores econômicos em decorrência de um aumento equivalente a R\$ 1 milhão na demanda final.

Segundo Miller e Blair (1985), o choque na demanda provoca aumento na produção dos setores e como consequência aumento no número de empregos. Os empregos decorrentes deste processo podem ser classificados em três classes:

- Empregos diretos: correspondem ao aumento no número de empregos no setor onde se observa o aumento na produção.
- Empregos indiretos: correspondem ao aumento de empregos nos setores que fornecem insumos para outros setores (inclui-se aqui o próprio setor que recebeu o choque na demanda). Estes empregos são considerados indiretos em relação ao setor que teve sua produção elevada originalmente.
- Empregos induzidos: correspondem aos empregos gerados na economia com a incorporação do consumo das famílias ao sistema e o esperado estímulo à produção.

A Tabela 36 apresenta os empregos diretos, indiretos e induzidos resultantes de um aumento de R\$ 1 milhão de reais na demanda final. Os setores com maior capacidade de geração de empregos no próprio setor onde houve aumento na produção, ou seja os principais geradores de empregos diretos são: Agropecuária (1), Madeira e mobiliário (9) e Vestuário (16) no Ceará e no Resto do Nordeste e Agropecuária (1), Vestuário (16) e Comércio (22) no Resto do Brasil. Comparando-se as três regiões, o Ceará mostrou ser a região com maior capacidade de gerar empregos diretos diante do aumento na demanda final. A estrutura econômica verificada no Resto do Brasil permitiu que apenas 586 empregos diretos fossem criados, contra 3.202 do Ceará e 1.806 do Resto do Nordeste. O fato de o Ceará pagar os menores salários no sistema estudado pode explicar este resultado, uma vez que o custo de mão-de-obra é tido, na maioria dos países, como o obstáculo mais importante à geração de empregos.

Dando continuidade à análise, o setor Indústrias alimentares (18) do Ceará e Resto do Nordeste mostrou a maior capacidade de criar empregos indiretos, seguido dos setores Madeira e mobiliário (9) e Têxtil (15) do Ceará.

O aumento na demanda final de todos os setores provoca inicialmente o aumento na produção destes setores e de seus fornecedores. Isto faz com que as empresas aumentem a utilização de todos os seus fatores de produção, inclusive mão-de-obra. Um maior número de empregos representa um aumento na renda das famílias que passam então a demandar mais produtos levando as empresas a aumentar ainda mais a sua produção e a empregar mais pessoas. Os empregos gerados nesta etapa do ciclo são os chamados empregos induzidos.

Conforme pode ser observado, os empregos gerados de forma induzida representam a maior parcela dos empregos gerados na região resto do Brasil, o que não ocorre no Ceará e no resto do Nordeste. Mais uma vez os salários médios de cada região podem explicar tal tendência. No resto do Brasil, onde os salários e a propensão a consumir são mais altos em relação ao Nordeste, verifica-se que o aumento na renda é significativo o bastante para que as famílias aumentem o consumo de modo a provocar aumentos maiores na produção do que os aumentos provocados pela famílias do Nordeste sob as mesmas condições. No Nordeste, mesmo havendo aumentos na renda em decorrência de aumento no número de empregos diretos e indiretos, como os salários médios são inferiores, esses aumentos não são tão expressivos.

O Ceará mostrou a maior capacidade de gerar novos empregos diante de um aumento na demanda final em todos os setores. Portanto, o Estado é o menos desenvolvido e de menor população entre as três regiões, mas apresenta o maior potencial para responder a políticas de geração de empregos. Isto pode ser atribuído não só aos baixos salários pagos pelas empresas como também a uma menor exigência de qualificação de mão-de-obra

Tabela 36. Geração de emprego direto, indireto, induzido e total decorrente de um choque de R\$1 milhão na demanda final no sistema inter-regional – 1999.

Setores	Ceará				Resto do Nordeste				Resto do Brasil				
	Emprego direto	Emprego indireto	Emprego total	Emprego induzido	Emprego direto	Emprego indireto	Emprego total	Emprego induzido	Emprego direto	Emprego indireto	Emprego total	Emprego induzido	Emprego total
	1 - Agropecuária	612,43	43,76	157,57	813,76	365,07	37,78	157,59	560,45	66,26	25,88	154,94	247,08
2 - Extrativa mineral	21,61	4,38	156,95	182,94	21,94	4,22	156,95	183,11	7,53	13,21	142,73	163,47	163,47
3 - Minerais não Metálicos	76,13	47,24	128,56	251,93	49,57	41,68	128,56	219,82	16,04	17,62	131,93	165,59	165,59
4 - Siderurgia	41,05	40,47	131,27	212,78	8,42	33,31	131,27	173,00	9,48	21,07	120,88	151,44	151,44
5 - Mecânica	16,09	38,10	115,82	170,01	7,17	34,24	115,82	157,24	12,38	11,84	140,62	164,84	164,84
6 - Fab, Material Elétrico	0,00	39,11	121,17	160,28	0,00	31,36	121,17	152,53	7,34	21,71	109,59	138,65	138,65
7 - Fabricação de eletrônicos	67,31	5,93	132,19	205,44	11,95	5,65	132,19	149,80	6,38	15,87	110,80	133,05	133,05
8 - Material de transporte	6,16	48,74	102,83	157,73	34,76	38,58	102,83	176,17	5,15	19,57	107,78	132,49	132,49
9 - Madeira e Mobiliário	1364,28	114,10	161,84	1640,21	291,41	69,51	161,84	522,75	41,28	36,11	139,09	216,48	216,48
10 - Papel e gráfica	49,87	48,67	146,40	244,93	17,78	43,06	146,41	207,24	13,07	25,07	125,56	163,70	163,70
11 - Borracha	40,50	94,08	116,74	251,32	5,54	81,89	116,74	204,17	4,21	20,92	120,22	145,35	145,35
12 - Química	13,19	57,36	143,41	213,96	1,85	52,74	143,42	198,02	2,36	17,02	124,37	143,75	143,75
13 - Farm, e Perfumaria	16,82	62,45	135,55	214,82	4,68	58,64	135,72	199,04	6,62	19,81	131,14	157,57	157,57
14 - Plástico	61,69	41,69	144,05	247,43	23,64	39,65	144,05	207,34	13,00	18,14	125,88	157,02	157,02
15 - Têxtil	17,44	110,74	144,08	272,26	16,94	99,31	144,08	260,33	8,93	30,13	108,80	147,86	147,86
16 - Vestuário	268,34	48,13	151,94	468,40	350,65	44,92	151,94	547,51	114,19	25,80	118,10	258,09	258,09
17 - Calçados, Couros e Peles	30,03	69,71	142,77	242,51	53,30	67,85	142,85	264,00	45,69	25,07	123,53	194,29	194,29
18 - Indústrias alimentares	19,15	221,51	137,77	378,42	22,15	193,15	141,28	356,58	9,10	51,72	136,20	197,02	197,02
19 - Indústrias diversas	149,86	22,60	162,67	335,12	175,53	18,00	162,67	356,20	20,37	20,81	131,46	172,64	172,64
20 - S.I.U.P.	3,05	21,10	152,30	176,45	8,84	22,37	152,30	183,51	4,28	7,56	143,44	155,28	155,28
21 - Construção	20,04	24,28	151,94	196,25	38,07	20,31	151,94	210,32	24,51	14,46	138,86	177,83	177,83
22 - Comércio	166,87	19,90	155,30	342,06	141,71	18,47	155,30	315,47	59,77	17,64	147,80	225,21	225,21
23 - Transporte	51,58	33,22	147,72	232,51	53,92	31,80	147,72	233,44	33,09	18,27	137,37	188,73	188,73
24 - Comunicação	9,56	27,88	154,00	191,45	9,07	27,61	154,00	190,69	7,19	8,77	148,48	164,44	164,44
25 - Fin, e Seguradoras	10,30	23,25	158,76	192,32	17,21	24,08	158,77	200,05	7,80	11,44	158,82	178,06	178,06
26 - Outros Serviços	69,14	22,62	167,56	259,31	74,93	22,11	167,58	264,61	40,22	9,68	162,43	212,32	212,32

Fonte: Estimativas da autora

A Tabela 37 permite fazer uma comparação entre a participação de cada setor no número de empregos gerados com um choque de R\$1 milhão na demanda final e o valor total da produção.

Conforme pode ser observado, no Ceará os setores que mais contribuem para a produção total são: Agropecuária (1), Madeira e mobiliário (9), Vestuário (16), Indústrias alimentares (18), Indústrias diversas (19) e Outros serviços (26). A indústria, apesar de não ter grande participação no volume de produção apresenta quatro setores com capacidade de geração de empregos acima da média: Madeira e mobiliário (9), Vestuário (16), Indústrias alimentares (18) e Indústrias diversas (19). Apesar de não se tratar de um Estado de tradição industrial, este comportamento é explicado pelo grande número de pequenas empresas que trabalham sem condições de adotar tecnologias sofisticadas que substituem a mão-de-obra e aumentam a produção. Assim, as indústrias cearenses necessitam de um maior número de empregados para suprir a sua carência de equipamentos e não são tão exigentes quanto à qualificação dos seus, propiciando assim a geração de mais emprego..

O Resto do Nordeste apresenta um comportamento bastante parecido com o do Ceará na capacidade de geração de emprego. A indústria nesta região, apesar de participar em apenas 29,56% do volume total de produção, apresenta seis setores com capacidade de geração de emprego acima da média: Madeira e mobiliário (9), Têxtil (15), Vestuário (16), Calçados, couros e peles (17), Indústrias alimentares (18) e Indústrias diversas (19)

No Resto do Brasil, a maior e mais desenvolvida das três regiões, observa-se uma maior participação da indústria no valor total da produção porém, uma menor capacidade de geração de empregos em relação a todos os setores do Ceará e Resto do Nordeste. Isto pode ser atribuído à maior produtividade desta região em relação às demais e a sua maior exigência quanto à qualificação de mão-de-obra. Nesta região os setores mais propensos a criar

empregos são: Agropecuária (1), Vestuário (16) e Comércio (22). Por outro lado, aqueles com menor capacidade de criar empregos são os setores de capital intensivo como: Fabricação de material elétrico (6), Fabricação de eletrônicos (7),

O setor Agropecuária (1), apresentou-se entre os cinco setores com maiores participações no valor da produção e na geração de empregos nas três regiões, demonstrando a sua importância na economia do sistema inter-regional. Porém, é importante ressaltar, algumas características específicas do Ceará em relação às demais regiões, principalmente o resto do Brasil.

A maior capacidade de geração de empregos da Agropecuária cearense em relação ao resto do Nordeste e resto do Brasil pode ser atribuída ao baixo grau de mecanização do setor. Além disso, a sua baixa participação no valor total da produção no Brasil é resultado não apenas das condições climáticas desfavoráveis que enfrenta, como ainda da má condução de políticas agrícolas, carência de tecnologias modernas, técnicas ineficientes de irrigação e consequentemente, baixa produtividade.

Tabela 37. Geração de emprego total decorrente de um choque de R\$1 milhão na demanda final e produção setorial no sistema inter-regional – 1999.

Setores	Ceará			Resto do Nordeste			Resto do Brasil					
	Emprego	Índice normalizado	Produção (R\$1000,00)	%	Emprego	Índice normalizado	Produção (R\$1000,00)	%	Emprego	Índice normalizado	Produção (R\$1000,00)	%
1 - Agropecuária	813,76	2,56	1645176,51	5,33	560,45	2,18	15358182,62	8,64	247,08	1,41	108471094,87	7,37
2 - Extrativa mineral	182,94	0,58	204241,52	0,66	183,11	0,71	2923360,30	1,68	163,47	0,93	20178324,17	1,37
3 - Minerais não Metálicos	251,93	0,79	263081,91	0,85	219,82	0,85	2190777,38	1,23	165,59	0,95	18914568,71	1,29
4 - Siderurgia	212,78	0,67	335170,80	1,09	173,00	0,67	6407652,98	3,60	151,44	0,86	66115859,22	4,49
5 - Mecânica	170,01	0,54	373358,45	1,21	157,24	0,61	2331276,58	1,31	164,84	0,94	26022101,97	1,77
6 - Fab. Material Elétrico	160,28	0,50	40861,27	0,13	152,53	0,59	966516,85	0,54	138,65	0,79	14671899,89	1,00
7 - Fabricação de eletrônicos	205,44	0,65	13908,16	0,05	149,80	0,58	286906,75	0,16	133,05	0,76	10501921,09	0,71
8 - Material de transporte	157,73	0,50	49847,05	0,16	176,17	0,68	135932,83	0,08	132,49	0,76	42347645,12	2,88
9 - Madeira e Mobiliário	1640,21	5,17	20137,44	0,07	522,75	2,03	407058,76	0,23	216,48	1,24	15401875,80	1,05
10 - Papel e gráfica	244,93	0,77	146498,83	0,47	207,24	0,81	1671456,68	0,94	163,70	0,93	26840207,49	1,82
11 - Borracha	251,32	0,79	51075,61	0,17	204,17	0,79	502899,27	0,28	145,35	0,83	9565061,12	0,65
12 - Química	213,96	0,67	412292,44	1,34	198,02	0,77	17099622,04	9,62	143,75	0,82	98748599,52	6,71
13 - Farm. e Perfumaria	214,82	0,68	85563,79	0,28	199,04	0,77	1669514,07	0,94	157,57	0,90	15607233,14	1,06
14 - Plástico	247,43	0,78	56072,24	0,18	207,34	0,81	552097,00	0,31	157,02	0,90	10500793,76	0,71
15 - Têxtil	272,26	0,86	1284967,69	4,16	260,33	1,01	2294927,63	1,29	147,86	0,84	17452520,68	1,19
16 - Vestuário	468,40	1,48	351302,32	1,14	547,51	2,13	627878,83	0,35	258,09	1,47	8557047,84	0,58
17 - Calçados, Couros e Peles	242,51	0,76	584585,83	1,89	264,00	1,03	541914,01	0,30	194,29	1,11	5144048,17	0,35
18 - Indústrias alimentares	378,42	1,19	2272641,33	7,36	356,58	1,39	11607140,54	6,53	197,02	1,13	120908393,14	8,22
19 - Indústrias diversas	335,12	1,06	56771,99	0,18	356,20	1,38	265732,40	0,15	172,64	0,99	8878033,61	0,60
20 - S.I.U.P.	176,45	0,56	842242,92	2,73	183,51	0,71	4894339,06	2,75	155,28	0,89	41410215,02	2,81
21 - Construção	196,25	0,62	5966840,94	19,32	210,32	0,82	21119418,24	11,88	177,83	1,02	113544325,82	7,72
22 - Comércio	342,06	1,08	2203064,42	7,13	315,47	1,23	13783796,41	7,75	225,21	1,29	109692467,17	7,45
23 - Transporte	232,51	0,73	1280737,83	4,15	233,44	0,91	8180562,27	4,60	188,73	1,08	54983861,90	3,74
24 - Comunicação	191,45	0,60	572930,40	1,86	190,69	0,74	2805593,49	1,58	164,44	0,94	21517912,10	1,46
25 - Fin. e Seguradoras	192,32	0,61	1131466,70	3,66	200,05	0,78	4580840,81	2,58	178,06	1,02	75809725,48	5,15
26 - Outros Serviços	259,31	0,82	10638351,60	34,45	264,61	1,03	54480818,54	30,65	212,32	1,21	409919474,87	27,85
Total			30883189,99	100,00			177755216,34	100,00			1471705211,67	100,00

Fonte: Estimativas da autora

- Impactos sobre as importações

O aumento na demanda final de um sistema econômico provoca um aumento na produção dos setores e conseqüentemente no consumo de insumos domésticos e importados. Este tópico pretende analisar o impacto de um aumento de R\$ 1 milhão de reais na demanda final, sobre o nível de importações do Ceará, Resto do Nordeste e Resto do Brasil.

Será apresentada inicialmente, através da Tabela 38, a participação do volume de importados no valor da produção. Como pode-se notar, apenas 5 setores apresentaram participação acima de 10%: Fab. de material elétrico (6), Fab. de eletrônicos (7), Material de transporte (8), Química (12) e Têxtil (15), todos localizados no Resto do Brasil o que classifica a região como dependente da economia do exterior.

As regiões Ceará e Resto do Nordeste apresentaram as mesmas participações. Isto ocorre porque este estudo trabalhou com a hipótese de que as duas regiões apresentam a mesma estrutura de importações. Nestas regiões os setores com maior presença de insumos importados em seu consumo intermediário são: Mecânica (5), Fab. material elétrico (6), Material de transporte (8), Plástico (14) e Indústrias alimentares (18).

Tabela 38. Participação das importações no volume total de produção no sistema inter-regional em 1999 - %.

Setores	Ceará	Resto do Nordeste	Resto do Brasil
1 – Agropecuária	6,63	6,63	2,45
2 – Extrativa mineral	6,55	6,55	3,27
3 – Minerais não Metálicos	4,96	4,96	4,24
4 – Siderurgia	5,61	5,61	6,56
5 – Mecânica	9,90	9,90	3,85
6 – Fab, Material Elétrico	8,39	8,39	10,54
7 – Fabricação de eletrônicos	6,18	6,18	15,67
8 – Material de transporte	8,14	8,14	11,80
9 – Madeira e Mobiliário	0,62	0,62	2,74
10 – Papel e gráfica	3,48	3,48	5,74
11 – Borracha	5,01	5,01	7,17
12 – Química	4,62	4,62	10,89
13 – Farm, e Perfumaria	5,03	5,03	6,66
14 – Plástico	7,66	7,66	8,99
15 – Têxtil	3,44	3,44	10,67
16 – Vestuário	3,32	3,32	4,41
17 – Calçados, Couros e Peles	0,65	0,65	6,31
18 – Indústrias alimentares	7,69	7,69	2,36
19 – Indústrias diversas	2,70	2,70	6,59
20 – S.I.U.P.	0,97	0,97	3,02
21 – Construção	2,75	2,75	2,86
22 – Comércio	1,15	1,15	1,69
23 – Transporte	2,38	2,38	6,08
24 – Comunicação	0,66	0,66	4,73
25 – Fin. E Seguradoras	0,41	0,41	1,97
26 – Outros Serviços	1,60	1,60	2,03

Fonte: Estimativas da autora

A Tabela 39 fornece o valores das importações de insumos decorrentes de um aumento de R\$ 1 milhão de reais na demanda final. Os valores da tabela incluem as importações feitas diretamente pelo setor impactado na sua produção e também as importações feitas por seus fornecedores e os fornecedores deste.

Como pode ser observado, os setores com maior caacidade de estimular as importações no sistema inter-regional são aqueles intensivos em tecnologia: Mecânica (5), Fabricação de material elétrico(6), Material de Transporte (8) e Indústrias alimentares (18).

As características analisadas neste capítulo permitiram conhecer a estrutura produtiva e o grau de dependência de cada região em relação às demais e a sua importância como indutora de crescimento. Outras contribuições importantes foram o conhecimento do comportamento da produção setorial em relação às demandas finais dos setores e os impactos dos aumentos na demanda final sobre a renda, emprego e importações do sistema inter-regional. Com estas informações pretende-se fornecer subsídios para a adoção de políticas de desenvolvimento específicas para cada região.

No próximo capítulo serão apresentados os resultados referentes à incorporação da água e energia elétrica ao modelo construído para o Ceará.

Tabela 39. Geração de importações diretas, indiretas, induzidas e totais decorrentes de um choque de R\$1 milhão na demanda final no sistema inter-regional – 1999.

Setores	Importações diretas		Importações indiretas		Importações diretas		Importações indiretas		Importações diretas		Importações indiretas	
1 - Agropecuária	66,26	16,59	66,26	16,61	24,52	38,19						
2 - Extrativa mineral	65,48	4,54	65,48	4,54	32,69	29,64						
3 - Minerais não Metálicos	49,60	31,26	49,60	31,26	42,40	45,64						
4 - Siderurgia	56,09	78,31	56,09	78,31	65,56	72,02						
5 - Mecânica	98,99	61,82	98,99	61,82	38,53	37,55						
6 - Fab. Material Elétrico	83,94	66,44	83,94	66,44	105,45	70,56						
7 - Fabricação de eletrônicos	61,85	22,39	61,85	22,39	156,69	46,77						
8 - Material de transporte	81,36	67,89	81,36	67,89	117,99	71,13						
9 - Madeira e Mobiliário	6,17	24,96	6,17	24,96	27,43	46,95						
10 - Papel e gráfica	34,78	45,89	34,78	45,90	57,40	55,49						
11 - Borracha	50,11	54,44	50,11	54,44	71,74	63,83						
12 - Química	46,18	58,08	46,18	58,10	108,87	48,20						
13 - Farm. e Perfumaria	50,28	76,59	50,28	76,74	66,61	42,17						
14 - Plástico	76,57	41,53	76,57	41,53	89,85	57,39						
15 - Têxtil	34,36	70,56	34,36	70,56	106,73	91,42						
16 - Vestuário	33,18	50,67	33,18	50,68	44,08	91,94						
17 - Calçados, Couros e Peles	6,49	59,75	6,49	59,82	63,14	54,24						
18 - Indústrias alimentares	76,88	51,12	78,77	52,50	23,61	50,90						
19 - Indústrias diversas	26,98	13,27	26,98	13,27	65,89	45,17						
20 - S.I.U.P.	9,65	14,93	9,65	14,93	30,16	24,97						
21 - Construção	27,49	25,52	27,49	25,52	28,60	36,92						
22 - Comércio	11,54	24,62	11,54	24,62	16,90	44,29						
23 - Transporte	23,80	38,87	23,80	38,87	60,84	51,32						
24 - Comunicação	6,59	27,09	6,59	27,09	47,30	16,67						
25 - Fin. e Seguradoras	4,06	10,43	4,06	10,43	19,69	12,73						
26 - Outros Serviços	15,97	14,85	15,97	14,87	20,30	15,38						

Fonte: Estimativas da autora

7 ALOCAÇÃO DA ÁGUA E DA ENERGIA ELÉTRICA ENTRE OS SETORES ECONÔMICOS DO ESTADO DO CEARÁ

A disponibilidade de água para suprir as necessidades da população diminui a cada ano, não apenas pelo aumento no consumo ou ausência de chuvas, mas principalmente pelo mau gerenciamento dos recursos hídricos. A energia elétrica, como função da quantidade de água disponível⁴⁹, torna-se, desta forma, um recurso cuja distribuição e uso também necessita de gerenciamento.

No Ceará, onde as ofertas de água e energia elétrica são limitadas devido à escassez de recursos hídricos da própria da região, existe uma grande preocupação quanto a necessidade de gerenciamento destes recursos.

O modelo de insumo-produto empregado neste estudo permitiu a estimação dos coeficientes de uso e dos multiplicadores de água e energia elétrica para o Estado do Ceará em 1999, os quais serão apresentados neste capítulo. Deve-se enfatizar que os resultados referentes à água devem ser considerados preliminares, dadas a qualidade e a precariedade das informações referentes a seu consumo pelos diferentes setores econômicos.

⁴⁹ A principal fonte de energia elétrica no Brasil é a energia hidráulica. Isto torna a disponibilidade de energia elétrica atrelada à disponibilidade de água.

7.1 Coeficientes de consumo de água e energia elétrica nos diferentes setores da economia do Ceará

Os coeficientes de consumo apresentados nesta seção permitem identificar o perfil de consumo de água e energia elétrica dos setores da economia cearense no ano de 1999. O seu cálculo foi feito conforme descrito no capítulo 5.

De acordo com a Tabela 40, onde estão listados os coeficientes de consumo de água e energia elétrica por unidade de valor da produção, vê-se que para cada R\$ 1000,00 de produto gerado na Agropecuária (1) são consumidos 542,16 m³ de água, enquanto que para produzir o mesmo valor, setores como o Têxtil (15) e Outros Serviços (26) que se destacam no Estado como os de maior integração com outros setores, gastam apenas 15,94 m³ e 0,62 m³ por unidade de valor da produção, respectivamente.

Considerando a média de consumo da economia, observa-se que o consumo de água das indústrias é muito pequeno. Apenas o setor Agropecuária (1) apresentou valor superior à média. O elevado coeficiente da Agropecuária pode ser explicado, entre outros fatores, pelo baixo regime pluvial do Estado aliado a técnicas ineficientes de irrigação e produção.

Os coeficientes de consumo de energia elétrica apresentam-se mais homogêneos em relação aos coeficientes da água. Como pode ser observado, o setor S.I.U.P (20), que abrange abastecimento de água, gás e energia elétrica mostrou-se como o maior consumidor de energia elétrica por unidade de valor da produção, com um coeficiente equivalente a 0,90 MWh. Oito setores mostraram coeficientes de consumo acima da média: Minerais não metálicos (3), Siderurgia (4), Fabricação de material elétrico (6), Material de transportes (8), Madeira e mobiliário (9), Plástico (14), Têxtil (15) e S.I.U.P.(20). Porém, vale ressaltar que estes altos coeficientes não têm um impacto maior no consumo total de energia elétrica uma vez que envolvem que apresentam baixos valores de produção, participando com apenas 9,37% do valor total da produção do Estado. Consumidores não incluídos na análise, como as famílias e o

governo, por exemplo, apresentam uma participação bem mais expressiva no consumo de energia elétrica.

Tabela 40. Coeficientes de consumo de água e energia elétrica dos setores econômicos do Estado do Ceará - 1999.

Setores	Coeficiente de consumo da água (m ³ / R\$1000,00)	Coeficiente de consumo de energia elétrica (MWh/R\$1000,00)
1 - Agropecuária	542,16	0,21
2 - Extrativa mineral	0,01	0,13
3 - Minerais não Metálicos	5,47	0,75
4 - Siderurgia	15,23	0,45
5 - Mecânica	1,04	0,02
6 - Fab, Material Elétrico	31,40	0,27
7 - Fabricação de eletrônicos	3,69	0,00
8 - Material de transporte	2,59	0,46
9 - Madeira e Mobiliário	41,67	0,86
10 - Papel e gráfica	37,84	0,20
11 - Borracha	0,73	0,14
12 - Química	0,86	0,09
13 - Farm, e Perfumaria	1,78	0,05
14 - Plástico	6,84	0,81
15 -Têxtil	15,94	0,54
16 - Vestuário	36,94	0,07
17 - Calçados, Couros e Peles	20,37	0,18
18 - Indústrias alimentares	38,06	0,10
19 - Indústrias diversas	12,20	0,05
20 - S.I.U.P.	0,01	0,90
21 - Construção	0,02	0,00
22 - Comércio	0,62	0,06
23 - Transporte	0,62	0,06
24 - Comunicação	0,62	0,06
25 - Fin, e Seguradoras	0,62	0,06
26 - Outros Serviços	0,62	0,06
Média	31,46	0,25

Fonte: Estimativas da autora

Os coeficientes de consumo apresentados nesta seção permitiram o cálculo dos multiplicadores de consumo de água e energia elétrica, os quais tornaram possível a análise dos impactos de um aumento de R\$ 1 milhão na demanda final de todos os setores sobre os consumos setoriais de água e energia elétrica no Ceará, apresentados a seguir.

7.2 Impactos sobre o consumo de água, decorrentes de uma variação da demanda final

Segundo Parente (2001), desde 1990 até os dias atuais o Estado do Ceará vem empreendendo uma política de atração de investimentos que já alcança US\$ 5 bilhões em recursos privados e atinge principalmente, os setores: Siderurgia (4), Química (12), Plásticos (14), Têxtil (15), Vestuário (16), Calçados, couros e peles (17) e Indústrias alimentares (18).

A cada ano surgem novos projetos. Atualmente estão sendo construídos o Açude Castanhão, o Complexo Industrial Portuário do Pecém, o Parque eólico e o gasoduto, além da adoção de uma política de atração de investimentos para as indústrias. Juntos, estes projetos ultrapassam US\$ 500 milhões em investimentos.

Toda esta infra-estrutura tem proporcionado ao Ceará bons resultados econômicos em relação aos demais estados brasileiros. Porém, o cenário encontrado no Estado não se compõe apenas de elementos positivos. Existem entraves que podem ameaçar a continuidade do seu desenvolvimento econômico. Um destes entraves se refere ao gerenciamento dos recursos hídricos que, por sua vez, envolve a alocação racional da água.

Um dos objetivos deste trabalho é analisar o perfil de consumo da água entre os setores da economia do Ceará. Pretende-se com isso fornecer informações preliminares aos planejadores de políticas públicas para que estes possam relacionar estas políticas à disponibilidade de água no Estado, percebendo seus impactos sobre o consumo de água entre os diferentes setores usuários. Para tanto, será feita a seguir a análise do impacto de um aumento de R\$ 1 milhão na demanda final, sobre o consumo de água dos setores da economia cearense.

Diante do atual crescimento econômico cearense torna-se premente conhecer os possíveis impactos dos investimentos que estão sendo realizados, sobre o consumo de água dos setores econômicos. A Tabela 41 traz a quantidade total de água consumida

pelos setores em decorrência de um aumento de R\$ 1 milhão na demanda final de todos os setores isoladamente. Como podem ser observados, tal aumento provoca reações diferenciadas nos setores da economia cearense quanto ao seu consumo de água.

Analisando-se os consumos diretos e indiretos, ou seja, respectivamente, o aumento no consumo de água de um setor provocado pelo aumento na sua produção, aumento este decorrente de um choque na demanda final; e o aumento no consumo de água nos outros setores decorrentes do mesmo aumento na produção, a Agropecuária (1) mostrou-se como o setor que mais consome água, seguida dos segmentos indústria e serviços.

Aumentos no consumo de água, ocorridos de forma induzida, ou seja, decorrentes do aumento na renda das famílias devido ao aumento no nível de emprego para atender às necessidades das empresas de produzir mais, foram verificados com maior intensidade no segmento serviços.

Tabela 41. Impactos de um aumento de R\$ 1 milhão na demanda final sobre o consumo de água dos setores econômicos do Estado do Ceará - 1999. (hm³)

Setores	Consumo direto	Consumo indireto	Consumo induzidos	Consumo total
1 - Agropecuária	542,16	12,72	58,70	613,58
2 - Extrativa mineral	0,00	0,25	65,04	65,30
3 - Minerais não Metálicos	5,47	5,78	40,30	51,55
4 - Siderurgia	15,23	3,82	23,98	43,03
5 - Mecânica	1,04	1,78	24,71	27,53
6 - Fab, Material Elétrico	31,40	3,29	27,50	62,20
7 - Fabricação de eletrônicos	3,69	0,14	50,59	54,42
8 - Material de transporte	2,59	1,71	16,94	21,24
9 - Madeira e Mobiliário	41,67	10,12	54,19	105,98
10 - Papel e gráfica	37,84	8,07	36,82	82,73
11 - Borracha	0,73	20,20	23,68	44,62
12 - Química	0,86	7,14	28,38	36,39
13 - Farm. e Perfumaria	1,78	9,01	20,34	31,14
14 - Plástico	6,84	0,69	37,99	45,52
15 - Têxtil	15,94	34,01	38,00	87,95
16 - Vestuário	36,94	11,07	52,14	100,16
17 - Calçados, Couros e Peles	20,37	7,00	29,19	56,56
18 - Indústrias alimentares	38,06	74,88	30,95	143,89
19 - Indústrias diversas	12,20	2,62	62,66	77,48
20 - S,I,U,P,	0,00	0,46	50,42	50,88
21 - Construção	0,02	1,10	54,19	55,31
22 - Comércio	0,62	0,15	55,08	55,85
23 - Transporte	0,62	0,63	46,73	47,98
24 - Comunicação	0,62	1,01	53,39	55,02
25 - Fin. e Seguradoras	0,62	0,70	61,68	63,00
26 - Outros Serviços	0,62	2,32	66,57	69,52
Média	31,46	8,49	42,70	82,65

Fonte: Estimativas da autora

Como uma ilustração da aplicação dos resultados acima pode-se inferir que diante de aumentos na demanda final, os setores que provocam impactos no consumo de água no Ceará, acima da média dos outros setores são: Agropecuária (1), Madeira e mobiliário (9), Papel e gráfica (10), Têxtil (15), Vestuário (16) e Indústrias alimentares (18). Enquanto isso, setores do segmento serviços sofrem um impacto bem menor no seu consumo de água nas mesmas condições. Portanto, diante de uma necessidade de contenção de água, investimentos em serviços, cuja participação no PIB é bastante

expressiva (42,7% em 2000), bem como a capacidade de gerar renda e emprego devem ser priorizadas em relação aos outros setores.

Admitindo-se que o aumento de R\$ 1 milhão na demanda final de todos os setores provocou um aumento médio de 82,65 hm³ no consumo de água, e que o consumo total de água no Ceará em 1999, dos setores em estudo, foi de 1050153,82 hm³, tem-se um aumento de apenas 0,01% no consumo de água.

Embora o aumento na demanda final do Ceará verificado nos últimos anos, seja bem maior que o proposto aqui, os resultados obtidos permitem concluir que a disponibilidade de água não se constitui um impedimento ao crescimento econômico do Estado. Porém, como se trata de um recurso escasso, são necessárias políticas de gerenciamento hídrico para garantir que as gerações futuras possam usufruir de seus benefícios.

A Tabela 42 tem como objetivo tornar mais visíveis os possíveis impactos de políticas setoriais destinadas à geração de renda e emprego sobre o consumo de água no Ceará, uma vez que permite uma comparação dos resultados obtidos na Tabela 41 com os resultados referentes aos impactos sobre a geração de renda (Tabela 34) e emprego (Tabela 36) diante de um mesmo choque na demanda. Os setores estão ordenados decrescentemente segundo a magnitude do impacto sofrido. A análise da tabela permitir constatar que:

- A geração de renda através de investimentos nos setores: Financeiras e Seguros (25), Outros serviços (26), S.I.U.P. (20) e Transportes (23) deve considerar o seu impacto sobre o consumo de água
- Setores identificados como importantes geradores de empregos: Madeira e mobiliário (9), Agropecuária (1), Vestuário (16) e Indústria alimentares (18) são também importantes consumidores água.

▪ Setores como Madeira e mobiliário (9), Têxtil (15), Vestuário (16), e Outros serviços (26), que estão situados entre os dez principais setores geradores de renda e emprego são também fortemente impactados no seu consumo de água quando sujeitos a aumentos na demanda final.

Tabela 42. Ordenação decrescentes dos setores conforme sua capacidade de geração de renda, emprego e consumo de água diante de um aumento de R\$ 1 milhão na demanda final de todos os setores da economia.

Principais setores geradores de renda	Principais setores geradores de emprego	Principais setores geradores de consumo de água
Fin. e Seguros	Mad.e Mobiliário	Agropecuária
Outros Serviços	Agropecuária	Indústrias alimentares
Comércio	Vestuário	Madeira e Mobiliário
S.I.U.P.	Ind. alimentares	Vestuário
Transporte	Comércio	Têxtil
Mad.e Mobiliário	Indústrias diversas	Papel e gráfica
Comunicação	Têxtil	Indústrias diversas
Vestuário	Outros Serviços	Outros Serviços
Calç.Couros e Peles	Minerais não Metálicos	Extrativa mineral
Têxtil	Borracha	Fin. e Seguradoras
Construção	Plástico	Fab. Material Elétrico
Papel e gráfica	Papel e gráfica	Calçados, Couros e Peles
Agropecuária	Calç.Couros e Peles	Comércio
Indústrias diversas	Transporte	Construção
Plástico	Farm.e Perfumaria	Comunicação
Farm.e Perfumaria	Química	Fabricação de eletrônicos
Extrativa mineral	Siderurgia	Minerais não Metálicos
Química	Fab.de eletrônicos	S,I,U,P,
Mecânica	Construção	Transporte
Minerais não Metálicos	Fin.anceiras e Seguros	Plástico
Ind. alimentares	Comunicação	Borracha
Siderurgia	Extrativa mineral	Siderurgia
Fab.Mat. Elétrico	S.I.U.P.	Química
Fab.de eletrônicos	Mecânica	Farm. e Perfumaria
Borracha	Fab.Mat. Elétrico	Mecânica
Mat.de transporte	Mat.de transporte	Material de transporte

Fonte: Estimativas da autora

Uma constatação que pode ser feita a partir dos comentários acima é que para que haja um desenvolvimento sustentável no Ceará, as políticas econômicas devem estar associadas a políticas de gerenciamento dos recursos hídricos.

7.4 Impactos sobre o consumo de energia elétrica, decorrentes de uma variação da demanda final

Um dos fatores limitantes do crescimento econômico de uma região é a dificuldade de aumentar a oferta de energia elétrica. Atualmente se observa no Brasil e como conseqüência no Ceará, um descompasso entre a expansão da demanda e da oferta de energia elétrica.

Esta situação ocorre apesar do novo modelo do setor elétrico instituído pela lei 9074/95, - cujo objetivo é expandir o parque gerador do país e modernizar as malhas de transporte de energia elétrica – e obriga o governo a adotar medidas emergenciais para assegurar o fornecimento de energia no período 2000-2003. Entre estas medidas destaca-se a diminuição no consumo de energia através do racionamento de energia elétrica.

No Ceará existe uma alternativa à energia elétrica gerada nas hidrelétricas que é a energia eólica ou energia dos ventos. Este tipo de energia começou a ser usada na geração de eletricidade a pouco mais de trinta anos. No Brasil, o Ceará foi o primeiro Estado a utilizar a força dos ventos como energia alternativa, o que aconteceu em 1996 com a inauguração do parque eólico experimental de Fortaleza. O pioneirismo do Ceará neste campo pode ser atribuído a duas características do Estado: a presença de ventos constantes e a escassez de recursos hídricos que acentua os riscos de uma dependência total de energia hidráulica na geração de energia elétrica.

No ano 2001 existiam no Ceará três usinas eólicas em funcionamento com capacidade de 17,400 MW e dezesseis em fase de outorga, isto é, que ainda não iniciaram a construção. As perspectivas são que as usinas em outorga gerem 1.402,7 MW quando entrarem em operação. Esta quantidade de energia, no entanto, é ainda muito pequena, dado que o consumo de energia elétrica no Ceará em 2000 foi de (5,9 milhões de MWh.

Apesar de possuir a energia dos ventos como alternativa à geração de energia, o Ceará não está imune à crise energética vivenciada no Brasil. Não basta apenas a substituição das fontes hidráulicas de energia elétrica. É necessário uma política séria, que priorize a racionalização dos usos da energia elétrica assim como acontece com a política de gerenciamento dos recursos hídricos, para eliminar o risco de racionamentos futuros.

Está comprovado que a redução no consumo de energia elétrica traz conseqüências diretas em todos os setores da economia uma vez que provoca mudanças não apenas nos hábitos domésticos como também no potencial de produção das indústrias e na rotina de trabalho do comércio. Um trabalho realizado pelo IPLANCE (2001) aponta as principais repercussões do racionamento de energia elétrica na economia do Ceará, apresentadas resumidamente na Tabela 43.

Tabela 43. Repercussões econômicas decorrentes de uma restrição no consumo de energia elétrica no Ceará - Tendências.

VARIÁVEIS	TENDÊNCIA ESPERADA
1. Taxa de Crescimento Oferta Agregada (PIB + M)	-
2. Taxa de Crescimento do PIB	-
3. Nível de emprego	-
4. Inflação	+
5. Salário Real (W/P)	-
6. Taxa de Crescimento das importações	-
7. Taxa de Crescimento das exportações	-
8. Taxa de Crescimento Demanda Agregada (C + I + X)	-
9. Saldo Balança Comercial	-
10. Taxa de Crescimento ICMS	-
11. Eficiência no uso de energia elétrica	+
12. Substituição de energia elétrica hidráulica por outras fontes	+
13. Preço tarifa energia elétrica	+
14. Investimentos setor elétrico	+
15. Nível de bem-estar da população	-

Fonte: IPLANCE (2001)

Como podem ser observados, os efeitos sobre a economia são na sua maioria negativos, apontando para a diminuição do crescimento econômico no Estado. Para evitar os transtornos provocados por uma crise no abastecimento de energia elétrica torna-se necessária a adoção de um conjunto de políticas que busquem soluções permanentes pelo lado da oferta e da demanda.

A Tabela 44 traz os resultados referentes às respostas no consumo de energia elétrica dos setores econômicos cearenses frente a um aumento de R\$ 1 milhão na demanda final. Com estes resultados pretende-se mostrar o comportamento dos demandantes de energia elétrica no Ceará e fornecer informações aos gerenciadores deste setor.

Tabela 44. Impactos de um aumento de R\$ 1 milhão na demanda final sobre o consumo de energia elétrica dos setores econômicos do Estado do Ceará - 1999. (MWh).

Setores	Diretos	Indiretos	Induzidos	Total
1 - Agropecuária	205,50	11,20	212,20	428,90
2 - Extrativa mineral	132,07	7,37	235,14	374,59
3 - Minerais não Metálicos	746,24	99,81	145,70	991,74
4 - Siderurgia	452,29	121,13	86,69	660,11
5 - Mecânica	19,62	54,09	89,32	163,03
6 - Fab. Material Elétrico	271,68	91,01	99,43	462,12
	0,07	4,03	182,89	186,99
7 - Fabricação de eletrônicos				
8 - Material de transporte	464,38	64,26	61,23	589,87
9 - Madeira e Mobiliário	859,79	73,89	195,91	1129,59
10 - Papel e gráfica	197,19	37,61	133,12	367,92
11 - Borracha	139,44	51,50	85,62	276,57
12 - Química	87,72	53,12	102,61	243,45
13 - Farm. e Perfumaria	47,25	22,04	73,55	142,83
14 - Plástico	810,56	20,19	137,34	968,09
15 - Têxtil	535,80	275,43	137,38	948,61
16 - Vestuário	66,21	177,45	188,50	432,16
17 - Calçados, Couros e Peles	175,71	45,35	105,52	326,58
18 - Indústrias alimentares	103,94	49,96	111,89	265,79
19 - Indústrias diversas	49,48	25,26	226,51	301,24
20 - S,I,U,P,	899,01	263,42	182,29	1344,71
21 - Construção	3,45	55,77	195,91	255,13
22 - Comércio	63,39	8,36	199,12	270,87
23 - Transporte	63,39	23,96	168,93	256,28
24 - Comunicação	63,39	36,16	193,02	292,57
25 - Fin. e Seguradoras	63,39	22,28	222,98	308,64
26 - Outros Serviços	63,39	22,79	240,68	326,86
Média	253,24	66,06	154,36	473,66

Fonte: Estimativas da autora

A indústria é o segmento que recebe o maior impacto no consumo de energia elétrica quer de forma direta, indireta ou induzida, diante de um aumento na demanda final. Analisando-se diretamente o o aumento no consumo total de energia elétrica, pode-se observar que os maiores impactos no consumo de energia elétrica ocorrem nos setores: Minerais não metálicos (3), Madeira e mobiliário (9), Plásticos (14), Têxtil (15) e S.I.U.P. (20).

Considerando que o consumo total de energia elétrica em 1999 foi de 5.690.802 MWh em 1999, o aumento médio no total de consumo de energia elétrica destes setores, 473,66 MWh é pequeno. Porém, dado que os aumentos verificados na demanda final no Ceará são superiores ao choque de R\$ 1 milhão aplicado neste estudo, e que a crise na oferta de energia elétrica atual, exige da sociedade cortes no consumo de até 20%, este resultado adquire proporções maiores.

Diante disto, os resultados discutidos permitem afirmar que o crescimento econômico do Ceará está atrelado ao aumento no consumo de energia elétrica e que o racionamento de energia, exigindo uma diminuição deste consumo por parte dos setores econômicos provavelmente levaria a uma queda no nível de produção e conseqüentemente, nos níveis de emprego e renda. Sendo assim, é essencial que os empresários passem a utilizar a energia elétrica de forma racional, evitando desperdícios, utilizando fontes alternativas e adotando tecnologias poupadoras. Além disso, espera-se que as políticas de desenvolvimento priorizem os setores menos eletrointensivos, ou seja, que consomem menos energia no seu processo produtivo, ao decidirem onde aplicar seus investimentos.

A Tabela 45 apresenta a ordenação dos setores cearenses em ordem decrescente, conforme os impactos das variações na demanda final sobre a renda, emprego e consumo de energia elétrica nos diferentes setores econômicos do Ceará. Os setores estão ordenados segundo a magnitude do impacto sofrido.

Tabela 45. Ordenação decrescente dos setores conforme sua capacidade de geração de renda, emprego e consumo de energia elétrica, diante de um impacto de R\$ 1 milhão na demanda final de todos os setores da economia.

Geração de Renda	Geração de Emprego	Geração de Consumo de energia
Fin. e Seguros	Mad.e Mobiliário	S,I,U,P,
Outros Serviços	Agropecuária	Madeira e Mobiliário
Comércio	Vestuário	Minerais não Metálicos
S.I.U.P.	Ind. alimentares	Plástico
Transporte	Comércio	Têxtil
Mad.e Mobiliário	Indústrias diversas	Siderurgia
Comunicação	Têxtil	Material de transporte
Vestuário	Outros Serviços	Fab, Material Elétrico
Calç.Couros e Peles	Minerais não Metálicos	Vestuário
Têxtil	Borracha	Agropecuária
Construção	Plástico	Extrativa mineral
Papel e gráfica	Papel e gráfica	Papel e gráfica
Agropecuária	Calç.Couros e Peles	Outros Serviços
Indústrias diversas	Transporte	Calçados, Couros e Peles
Plástico	Farm.e Perfumaria	Fin. e Seguradoras
Farm.e Perfumaria	Química	Indústrias diversas
Extrativa mineral	Siderurgia	Comunicação
Química	Fab.de eletrônicos	Borracha
Mecânica	Construção	Comércio
Minerais não Metálicos	Fin.anceiras e Seguros	Indústrias alimentares
Ind. alimentares	Comunicação	Transporte
Siderurgia	Extrativa mineral	Construção
Fab.Mat. Elétrico	S.I.U.P.	Química
Fab.de eletrônicos	Mecânica	Fabricação de eletrônicos
Borracha	Fab.Mat. Elétrico	Mecânica
Mat.de transporte	Mat.de transporte	Farm. e Perfumaria

Fonte: Estimativas da autora

Diante das restrições atuais no abastecimento de energia elétrica observa-se que políticas voltadas para a geração de renda através de aumentos no nível de investimentos devem optar por setores como: Comércio (22), Transporte (23), Financeiras e seguros (25) e Outros serviços (26), pois estes comportam-se como bons geradores de renda sem aumentos consideráveis no consumo de energia. Por outro lado, se o objetivo for aumentar o nível de emprego, os setores mais apropriados para receberem o choque são Agropecuária (1), Indústrias alimentares (18), Indústrias diversas (19) e Comércio (22).

Os comentários feitos nesta seção permitem uma visualização mais clara do padrão de consumo de energia elétrica no Ceará. Porém, é importante ressaltar que os resultados apresentados neste capítulo não têm a pretensão de serem definitivos quanto à identificação do perfil de consumo da água e energia elétrica do Ceará, uma vez que a qualidade e consistência dos dados utilizados não permitem maiores aprofundamentos.

É válido ressaltar, no entanto, que este estudo torna-se importante à medida que é uma primeira tentativa de fundamentar os conhecimentos relativos ao padrão de consumo de água e energia elétrica do Ceará, em nível setorial, criando desta forma, a possibilidade de aprimoramento do bando de dados já existente e o surgimento de novos trabalhos na área.

8 CONCLUSÕES

Neste capítulo estão expostas as principais conclusões obtidas durante o desenvolvimento do trabalho aqui apresentado. Inicialmente serão abordadas as questões referentes à análise das relações econômicas do Ceará com o resto do Nordeste e resto do Brasil e em seguida será discutida a importância da água e da energia elétrica no crescimento do Estado.

As técnicas de insumo-produto, ao considerarem as estruturas internas do modelo inter-regional formado por Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil, levaram à identificação dos setores-chave e das interdependências existentes em cada região. Ficou clara a supremacia da região resto do Brasil em relação às demais quanto ao seu papel como fornecedora e demandadora de insumos. No entanto, isto é consequência das relações comerciais propriamente ditas mas, principalmente devido ao seu tamanho em relação ao Ceará e resto do Nordeste.

A desvalorização cambial que marcou a economia brasileira no ano de 1999, ano de referência para este estudo, fez com que alguns setores apresentassem um bom desempenho, estimulando assim, a atividade econômica no país. A análise do sistema inter-regional como um todo, mostra que, dentre estes setores, os que mais estabelecem relações comerciais com os outros setores, localizados ou não na própria região, são: Agropecuária, Siderurgia, Química, Têxtil e Indústrias alimentares. O desempenho dos setores citados, devido a condições econômicas favoráveis, tem reflexos positivos sobre os demais setores e estimula as transações na economia, o que foi constatado através da análise do campo de influência. Com relação ao Ceará isoladamente, pode-se concluir que o Estado se encontra em uma fase de consolidação da economia. De um modo geral,

a Agropecuária, a Indústria e os Serviços cearenses apresentam relações fracas no sistema inter-regional. A Agropecuária apesar de se mostrar integrada como fornecedora de insumos, apresenta um papel instável na economia estadual. No ano de 1999, especificamente, foi favorecida pela desvalorização cambial e pelas condições climáticas verificadas.

A Indústria apresenta baixo dinamismo, com os menores padrões de ligação com os outros setores, o que sugere que os benefícios alcançados através dos incentivos políticos que vem recebendo do governo estadual por meio de programas como o Programa de Incentivos ao Financiamento de Empresas e o Fundo de Investimento do Nordeste, ainda não estão sendo propagados aos demais setores econômicos. Porém é importante ressaltar o comportamento do setor Têxtil, que se destaca como um setor-chave na economia do Ceará, interagindo tanto com os setores fornecedores de insumos quanto com os setores demandantes.

Os Serviços apresentam os mais altos índices de ligação para trás e para frente, desempenhando assim um papel fundamental como indutor do crescimento no Ceará.

A decomposição da produção total induzida de cada região pela demanda final em produção induzida pela demanda da própria região e das demais regiões mostra a pequena influência das outras regiões, ou seja, a baixa capacidade de interação entre as regiões uma vez que nenhuma região desempenha um papel importante como indutora de produção nas outras regiões no ano de 1999.

A análise das relações entre as demandas finais de cada região e a produção dos setores nela inseridos mostra que os setores são mais vulneráveis a variações na demanda da própria região que a variações na demanda das outras regiões.

Com relação a estas constatações, são sugeridos aqui, alguns trabalhos que ajudem a responder às seguintes indagações: até que ponto, a integração regional que geralmente é apontada como algo positivo pelo fato de promover o comércio e a ligação

entre as regiões, é importante para o crescimento econômico regional? Sabe-se que o comércio entre regiões envolve perdas e ganhos para os setores. No caso do Ceará, até que ponto os setores que ganham com o comércio com o resto do país podem compensar as perdas dos demais setores e ainda contribuir com o crescimento econômico do Estado?

Ao se analisar os impactos de um choque na demanda final sobre a renda, emprego e importação do sistema inter-regional constata-se diferentes reações entre as três regiões o que demonstra a necessidade de políticas específicas para cada uma delas. O Ceará mostra-se como o mais importante gerador de renda e emprego em relação ao Resto do Nordeste e Resto do Brasil.

No modelo inter-regional os setores mais importantes na geração de renda pertencem ao segmento serviços, enquanto que os maiores geradores de emprego estão inseridos na indústria. O maior aumento nas importações decorrente de choques na demanda ocorrem nas indústrias mostrando que as mesmas formam o segmento mais aberto do país.

É importante observar que estes resultados refletem, no caso da geração de empregos no Ceará, a menor exigência quanto à qualificação de mão-de-obra e os baixos salários médios pagos no Estado. Um outro ponto importante a ser abordado é que além de se conhecer os principais setores geradores de emprego, é preciso a adoção de políticas voltadas para as questões salariais (geralmente os maiores entraves para a geração de novos empregos), ou ainda, políticas destinadas a aperfeiçoar o mercado de trabalho através da qualificação de mão-de-obra e criação de empregos diretos.

A separação da região Ceará do modelo inter-regional seguida da incorporação da água e da energia elétrica ao modelo cearense originou um modelo ecológico de insumo-produto para o Ceará. Através deste modelo foi possível estimar os coeficientes de consumo de água e energia elétrica que permitiram identificar os principais setores consumidores destes recursos. No caso da água, o consumo está

bastante concentrado na agricultura irrigada, já o consumo de energia é distribuído fé forma homogênea entre todos os setores da economia.

Os coeficientes de água e energia levaram aos multiplicadores. Segundo estes, o maior propagador de consumo de água e energia no Ceará é a indústria.

Os impactos de aumentos na demanda final sobre os consumos de água energia e uma comparação destes com a geração de renda e emprego no Ceará mostram a necessidade de políticas econômicas associadas a políticas de gerenciamento destes recursos.

Outra constatação importante é que, a disponibilidade de água não se constitui um impedimento ao crescimento econômico do Estado. Porém, como se trata de um recurso escasso, são necessárias políticas de gerenciamento hídrico para garantir que as gerações futuras possam usufruir de seus benefícios.

Quanto ao consumo de energia elétrica pode-se afirmar que o crescimento econômico do Ceará está atrelado ao aumento no consumo de energia de energia elétrica e que o racionamento de energia, exigindo uma diminuição deste consumo por parte dos setores econômicos provavelmente levaria a uma queda no nível de produção e consequentemente, nos níveis de emprego e renda. Sendo assim, é essencial que os empresários passem a utilizar a energia elétrica de forma racional, evitando desperdícios, utilizando fontes alternativas e adotando tecnologias poupadoras. Além disso, espera-se que as políticas de desenvolvimento priorizem os setores menos eletrointensivos, ou seja, que consomem menos energia no seu processo produtivo, ao decidirem onde aplicar seus investimentos.

Os comentários feitos neste capítulo referentes à água e à energia elétrica, permite uma visualização mais clara do padrão de consumo de energia elétrica no Ceará. Porém, é importante ressaltar que as conclusões apresentadas não têm a pretensão de serem definitivas quanto à identificação do perfil de consumo da água e energia elétrica

do Ceará, uma vez que a qualidade e consistência dos dados utilizados não permitem maiores aprofundamentos.

É válido ressaltar no entanto, que este estudo torna-se importante à medida que é uma primeira tentativa de fundamentar os conhecimentos relativos ao padrão de consumo de água e energia elétrica do Ceará, em nível setorial, criando desta forma, a possibilidade de aprimoramento do banco de dados já existente e o surgimento de novos trabalhos na área.

Assim, como forma de dar continuidade a este trabalho, sugere-se a criação de um banco de dados consistente com informações sobre consumo de água e energia elétrica em nível setorial, que permita a identificação das trocas de água e energia elétrica entre os setores de modo a fornecer informações sobre o quanto destes recursos, em casos de racionamento, pode ser transferido de um setor para outro sem danos à produção. É interessante ainda, a ampliação do modelo ecológico através da adição das regiões Resto do Nordeste e Resto do Brasil para que sejam analisadas as possibilidades de transferência de água e energia de regiões onde estes recursos são mais abundantes para as regiões mais carentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLAH, P.R.; MONTOYA, M.A. Perspectivas da utilização de modelos de insumo-produto na administração do meio ambiente. In: MONTOYA, M. A. (Org.). **Relações intersetoriais do mercosul e da economia brasileira: uma abordagem de equilíbrio geral do tipo insumo-produto.** Passo Fundo: EDIUPF, 1998. 289p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Banco de informações de geração.** <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadegeracaodobrasil/resumobrasil.asp> (6 fev 2002)

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Informações do setor elétrico**<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/leituraarquivo/default.cfm?idaplicacao=> (15 fev. 2002)

BOTHA, S.J.; VILJOEN, M.F. **Use of the input-output technique to determine the total economic consequences of water restrictions for uses of Vaal River water.** Agrekon: [s. ed.], 1991. 352p.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Secretaria de Planejamento. **Panorama macroeconômico brasileiro: efeitos do racionamento de energia elétrica sobre a oferta agregada.** Brasília, 2001. 141p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Projeto São Francisco: uso racional da água.** <http://www.integracao.gov.br/uso-racional-da-agua.html>. (16 nov. 2001)

- BRASIL. Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão. **A oferta de energia elétrica no mercado brasileiro.** <http://www.infraestruturabrasil.gov.br/perfis/ene2asp> (15 fev. 2002)
- CAVALCANTE, I.N. **As águas subterrâneas do Estado do Ceará.** <http://www.iica.org.br/aguatrab/itacaraci%20cavalcante/pl1tbaas2.htm> (12 dez. 2000)
- CHENERY, H. Regional analysis. In: CHENER, Y.H. ; CAO PINA, V. **The structure and growth of italian economy.** Rome: U.S. Mutual Security Agency, 1953.
- CNI Indústria e Produtividade. Rio de Janeiro, n.10, jan./fev. 2001. 52p.
- COMPANHIA ENERGÉTICA DO CEARÁ. **Demonstrações financeiras da COELCE:** relatório anual. Fortaleza: COELCE, 2000. 23p.
- COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HIDRICOS DO CEARÁ - COGERH. **Gestão das águas.** <http://ww.cogerh.com.br/gestao2.asp?page=planejam> (29 fev. 2001)
- CONSIDERA, C.M.; RAMOS, R.L.O.; MAGALHÃES, K.M.M. et. al. **Matrizes de insumo-produto regionais 1985 e 1992:** metodologia e resultados. Rio de Janeiro: IPEA, NEMESIS, 1997. 55p.
- CUMBERLAND, J.H. A regional interindustry model for analysis of development objectives. **Regional Science Association**, v.7, n.4, p.64, Oct.1966.
- DABI, D. D.; ANDERSON, W. P. **Application of a commodity-by-industry economic-ecologic model to water demand in a rural economy.** [s.l.]: [s. ed.], 1998.
- DALY, H. On economics as a life science. **Journal of Political Economy**, v.3, n.76, May/June 1968.

- DAVIS, H.C. Multirregional input-output techniques and western water resources development. In: **Economic evaluation of water**. Berkeley: University of California, Water Resources Center, 1968. 142p. (Contribution, 125)
- DECALUWÉ, B.; PATRY, A.; SAVARD, L. Quand l'eau n'est plus un don du ciel: un MEGC appliqué au Maroc. **Colloque international sur la modelisation en equilibre general calculable en economie du developpment**. Québec: Université Laval, 1997. 26p.
- DERVIS, K.J.M.; ROBINSON, S. **General equilibrium models for development policy**. Cambridge: University Press, 1984. 526p.
- DOMINGUES, E.P.; HADDAD, E.A. **EFES: um modelo aplicado de equilibrio geral para economia brasileira: projeções setoriais para 1999 a 2004**. São Paulo: IPEA, 2000. 67p. (Texto para Discussão, 25)
- DRACUP, J.A.; TURNAGE, J.J.; HUSSEINY, A.A. Desalted fresh water demand and suply projections, an case study of Saudi Arabia. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FRESH WATER, 7., 1980. v.11, p.19-29.
- FIGUEROA, M. **O problema agrário no Nordeste do Brasil: análise e proposições**. São Paulo: HUCITEC, 1977. 272p.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISA E INFORMAÇÃO DO CEARÁ - **Atlas do Ceará**. Forlaleza: IPLANCE, 1997. v.1.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISA E INFORMAÇÃO DO CEARÁ . **Indicadores Econômicos**. Forlaleza: IPLANCE, 2000.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISA E INFORMAÇÃO DO CEARÁ. **Anuário Estatístico do Ceará**. Forlaleza: IPLANCE, 2001.
- FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA - UNICEF. **O progresso das nações**. <http://www.unicef.pt/pdf/nations.pdf> (10 out. 2001)

- GARJULLI, R. **A participação dos usuários na implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos: o caso do Ceará.** <http://www.ivdialogo.com/%5ctrabalhos%5cdial004.pdf> (13 maio 2001)
- GOVERNO do CEARA. **Ceará: localização e características geográficas.** <http://ww.ceara.gov.br/cara.htm> (15 jul. 2000)
- GUILHOTO, J.J.M. Um modelo computável de equilíbrio geral para planejamento e análise de políticas agrícolas (Papa), na economia brasileira. Piracicaba, 1995. 258p. Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- GUILHOTO, J.; SONIS, M.; HEWINGS, G. **Linkages and multipliers in a multiregional framework: integration of alternative approaches.** Urbana: University of Illinois, Regional Economics Applications Laboratory, 1996. (Discussion paper)
- HADDAD, P. **Contabilidade social e economia regional: análise de insumo-produto.** Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976. 242p.
- HADDAD, P. Análise de insumo-produto regional e interregional: multiplicadores de produção, de renda e de emprego. In: HADDAD, P.R. (Org.). **Economia regional: teoria e métodos de análise.** Fortaleza: BNB, ETENE, 1989.
- HAMILTON, J.R.; ROBINSON, M.H.; WHITTLESEY, N.K.; DELLIS, J. Interregional spillovers in regional impact assessment: New Mexico, Texas, and the Supreme Court. **Growth and Change**, v.25, p.75, 1994.
- HANSEN, W.; TIEBOUT, C. An intersectorial flow analysis of the California economy. **The Review of Economics and Statistics**, v.3, n. 45, 1963.
- HIRSCHMAN, A.O. **The strategy of economic development.** New Haven: Yale University Press, 1958. 181p.

- ISARD, W. Interregional and regional input-output analysis: a model of a space-economy. **Review of Economics and Statistics**, v.33, p.319, 1951.
- ISARD, W. **Ecological-economic analysis for regional development**. New York: Free Press, 1972. 352p.
- ISARD, W. Location analysis for industry and service trades: comparative cost and other approaches. In: ISARD, W.; AZIS, I.J.; DRENNAN, M.P. et al. **Methods of interregional and regional analysis**. London: Ashgate, 1998. 127p.
- JANARY JUNIOR. Pressionada pela seca a agricultura perde espaço na economia. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 27 jul. 1999. p.7.
- KEMPER, H.E. **O custo da água gratuita : alocação e usos dos recursos hídricos no Vale do Curu, Ceará, Nordeste brasileiro**. Linkoping: Binkopeing Studies in Arts and Science, 1997. 152p.
- LEE, K.C.; WANG, D.C. A regional input-output analysis for forestry and wood-based industries in the Pingtung area. **Quarterly Journal of the Experimental Forest of National Taiwan University**, v.3, n.1, p.35, July 1989.
- LEONTIEF, W. **The structure of american economy: 1919-1939**. New York: Oxford University Press, 1951. 152 p.
- LEONTIEF, W. Enviromental repercussion and the economic structure: an input-output approach. **The Review of Economics and Statistics**, v.52, n.3, p.262, Aug.1970.
- LEONTIEF, W. **A economia do insumo-produto**. São Paulo: Abril Cultural, 1983. 226p.
- LEONTIEF, W. **Input-output economics**. 2.ed. New York: Oxford University Press, 1986.

- LEONTIEF, W.; HOFFENBERG, M. The economic effect of disarmament. **Scientific American**, April 1961.
- LEONTIEF, W.; STROUT, A. Multirregional input-output analysis. In: BARNA, T. (Org.). **Structural interdependence and economic development**. New York: Macmillan, 1963.
- LIMA, J. F. Os recursos hídricos no Brasil: algumas considerações preliminares. **Revista Econômica do Nordeste**, v.30, n.1, p.64, jan./mar. 1999.
- MCGILVRA, Y.J. Linkages key sectors and development strategy. In: LEONTIEF, W. (Ed.). **Structure, system and economic policy**. Cambridge: University Press, 1977. p.49-56.
- MEI, X.; GUISHENG, N.; XIANGLAN, J. Application of an input-output model to the Beijing urban water: use system. In: POLENSK, K.; XIKANG, C. (Eds.). **Chinese economic planning and input-output analysis**. Hong Kong: Oxford University Press, 1991. p.239-253.
- METZLER, L. A multiple region theory of income and trade. **Econometrica**, v.8, n.5, Oct. 1950.
- MIERNYK, W.H. **Elementos de análise do insumo-produto**. São Paulo: Atlas, 1974. 164p.
- MILLER, R.E.; BLAIR, P.D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. New Jersey: Prentice Hall, 1985. 463p.
- MIRANDA, C.R. Economia e meio ambiente: uma abordagem de insumo-produto. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.10, n.2, p.601, ago. 1980.

- MONTOYA, M.A. Matriz de insumo-produto interregional do Mercosul para 1990, as desigualdades regionais e os impactos intersetoriais do comércio interregional. Piracicaba, 1998. 175p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- MORETTO, A.C. Relações intersetoriais e interregionais na economia paranaense em 1995. Piracicaba.2000. 161p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- MORGAN, W.D.; MERCER, L.J.; DINAR, A.; ZILBERMAN, D. Analyses of irrigation and drainage problems: input-output and econometric models. **The economics and management of water and drainage in agriculture**. [s.l.]: [s.ed.], 1991. p.511-529.
- MOSES, L. The stability of interregional trading patterns and input-output analysis. **The American Economic Review**, v.45, n.5, p.803, 1955.
- MOTTA, R.S. Utilização dos critérios econômicos para a valorização de água no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. (Texto para Discussão, 556)
- PIQUEIRA, J.R.C.; BRUNORO, C.M. **Energia, uso, geração e impactos ambientais**. São Paulo: Ave Maria, 2000. 30p.
- POLERNISK, K. An empirical test of interregional input-output models: estimation of 1963 japonese production. **American Economic Review**, v.60, n.1, p.76, 1970.
- POSTEL, S. **Last oasis: facing water scarcity**. New York: Norton & Company, 1992. 145p.
- RASMUSSEN, P. **Studies in intersectorial relations**. Amsterdam: North Holland, 1956. 187p.
- RICHARDSON, H.W. **Input-output and regional economics**. Wiltshire: Redwood Press, 1972. 294p.

- RODRIGUES, R.L. A evolução do cooperativismo agropecuário na economia paranaense (1980-1995): uma análise de insumo-produto. Piracicaba, 2000. 171p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- ROUND, J.I. An interregional input-output approach to the evaluation of nonsurvey methods. **Journal of Regional Science**, v.18, n.2, 1978.
- ROUND, J.I. Nonsurvey techniques: a critical review of the theory and the evidence **Internacional Regional Science Review**, v.8, n.3, 1983.
- SANTOS, A.R.S. dos **A biodiversidade da Terra e o desenvolvimento sustentável**. <http://www.ultimaarcadenoe.com/artigo41.htm> (12 nov. 2001)
- SILVEIRA, S.F.R. Inter-relações econômicas dos estados na bacia do Rio São Francisco: uma análise de insumo-produto. Piracicaba, 2000. 245p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- SOARES, R.L.de A.; GARJULLI, R. **Cartilha sobre gestão dos recursos hídricos**. <http://www.cogerh.com.br/nivel2.asp?page=cart#> (12 out. 2001)
- SONIS, M.; HEWINGS, G.J.D. Error and sensitivity input-output analysis: a new approach. In: MILLER, R.E.; POLENSK, K.R.; ROSE, A .Z. (Ed.). **Frontier of input-output analysis**. New York: Oxford University Press, 1989.
- SONIS, M.; GUILHOTO, J.J.M.; HEWINGS, G.J.D. “The asian economy: trade structure interpreted by feedback loop analysis”. **Journal of Applied Input-output Analysis**, v.2, n.2, p.24, 1995.
- SOUZA, N. de J. **Metodologia de obtenção das matrizes de insumo-produto dos estados da região Sul, 1985 e 1995**. Porto Alegre: UFRGS, 1997. 15p. (Texto para Discussão, 14)

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - SUDENE.

Polígono das secas. <http://www.pageserver-nt.sudene.gov.br/isapi/sig.html> (02 jan. 2000)

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - SUDENE.

Carta de conjuntura do Nordeste do Brasil – 2000.
<http://www.sudene.gov.br/economicos/carta2000/atividadeglobal.html> (05 fev. 2001)

TUCCI, C.E.M.; HESPANHOL, I.; CORDEIRO NETTO, O. de M. **Gestão da água no Brasil:** uma primeira avaliação da situação atual e das perspectivas para 2025. Porto Alegre: UFRS, 2001. 139p.

VASCONCELOS, J.R. **Ceará, Pernambuco, Paraná e Rio Grande do Sul:** economia, finanças públicas e investimentos nos anos de 1986-1996. Rio de Janeiro: IPEA, 1999. (Texto para Discussão, 626)

VIEIRA, V.P.P.B. **A água e o desenvolvimento sustentável no Nordeste.** Brasília: IPEA, 2000. 264p.

VITOR, P.A. **Pollution:** economy and environment. London: George Allen & Unwin, 1972. 210p.

WINPENNY, J.T. **Managing water as an economic resource.** London: Rotledge, 1994. 87p.

WORLDWATCH INSTITUTE. **Qualidade de vida.** <http://www.wwiuma.org.br/alerta01.html> (10 out. 2001)

YOUNG, R.A.; GRAY, L. Input-output models, economics surplus, and the evaluation of state or regional water plans. **Water Resources Research**, v.21, n.12, p.1819-1823, Dec. 1985.

ANEXOS

ANEXO A - Agregações dos setores e produtos das matrizes do Nordeste e do Brasil referentes a 1992.

Ordem	Setores da Matriz Brasil 1992	Ordem	Setores Agregados
1	Agropecuária	1	Agropecuária
2	Extrativa Mineral	2	Extrativa Mineral
3	Extração de Petróleo e Gás		
4	Mineral não Metálico	3	Mineral não Metálico
5	Siderurgia	4	Siderurgia
6	Metalurgia não Ferrosos		
7	Outros Metalúrgicos		
8	Máquinas e Tratores	5	Mecânica
9	Material Elétrico	6	Fabricação de material elétrico
10	Equipamentos Eletrônicos	7	Fabricação de eletrônicos
11	Autom., Caminhões e Ônibus	8	Material de transporte
12	Peças e Outros Veículos		
13	Madeira e Mobiliário	9	Madeira e Mobiliário
14	Papel e Gráfica	10	Papel e Gráfica
15	Indústria da Borracha	11	Indústria da Borracha
16	Elementos Químicos	12	Química
17	Refino do Petróleo		
18	Químicos Diversos		
19	Farmacêutica e perfumaria	13	Farmácia e Perfumaria
20	Artigos Plásticos	14	Artigos Plásticos
21	Indústria Têxtil	15	Indústria Têxtil
22	Artigos do Vestuário	16	Artigos do vestuário
23	Fabricação de Calçados	17	Fab. de calçados e produtos de couros e peles
24	Indústria do Café	18	
25	Benef. Produtos Vegetais		
26	Abate de Animais		
27	Indústria de Laticínios		
28	Fabricação de Açúcar		
29	Fabricação de Óleos Vegetais		
30	Outros Produtos Alimentares	19	Bebidas

Quadro 1 – Agregação dos setores usados na construção do modelo insumo-produto inter-regional 1992 – Brasil/Ceará.

31	Indústrias Diversas	20	Indústrias Diversas
32	S.I.U.P.	21	S.I.U.P.
33	Construção Civil	22	Construção Civil
34	Comércio	23	Comércio
35	Transporte	24	Transporte
36	Comunicações	25	Comunicações
37	Instituições Financeiras	26	Financeiras e seguradoras
38	Serviços prestados às famílias	27	Outros serviços
39	Serv. Prestados às Empresas		
40	Aluguel de Imóveis		
41	Administração Pública		
42	Serv. Privados não Mercantis		

Quadro 1 – Agregação dos setores usados na construção do modelo insumo-produto inter-regional 1992 – Brasil/Ceará.

Fonte: Dados da autora

Ordem	Setores da Matriz Nordeste1992	Ordem	Setores Agregados
1	Agricultura	1	Agropecuária
2	Pecuária		
3	Extrativa mineral	2	Extrativa Mineral
4	Minerais não metálicos	3	Mineral não Metálico
5	Siderurgia	4	Siderurgia
6	Mecânica	5	Mecânica
7	Fab. Material elétrico	6	Fabricação de material elétrico
8	Fab. Eletrônicos	7	Fabricação de eletrônicos
9	Automóveis, cam. E ônibus	8	Material de transporte
10	Mat de transporte		
11	Madeira e mobiliário	9	Madeira e Mobiliário
12	Papel e celulose	10	Papel e Gráfica
13	Editorial e gráfica		
14	Borracha	11	Indústria da Borracha
15	Química	12	Química
16	Farm. E perfumaria	13	Farmácia e Perfumaria
17	Plástico	14	Artigos Plásticos
18	Têxtil	15	Indústria Têxtil
19	Vestuário	16	Artigos do vestuário
20	Calç. Couros e peles	17	Fab. de calçados e produtos de couros e peles
21	Ind. Alimentares	18	Ind. Alimentares
22	Bebidas	19	Bebidas
23	Ind. Diversas	20	Indústrias Diversas
24	S.I.U.P.	21	S.I.U.P.
25	Construção	22	Construção Civil
26	Comércio	23	Comércio
27	Transporte	24	Transporte
28	Comunicação	25	Comunicações
29	Financeiras e seguros	26	Financeiras e seguradoras
30	Outros serviços	27	Outros serviços

Quadro 2 – Agregação dos setores usados na construção do modelo insumo-produto inter-regional 1992 – Nordeste/Ceará.

Fonte: Dados da autora

Ordem	Produtos da Matriz Brasil 92	Ordem	Produtos Agregados
1	Café em coco	1	Produtos da Agricultura
2	Cana-de-açúcar		
3	Arroz em casca		
4	Trigo em grão		
5	Soja em grão		
6	Algodão em caroço		
7	Milho em grão	2	Produtos da Pecuaria
8	Bovinos e suínos		
9	Leite natural		
10	Aves vivas		
11	Outros produtos agropecuários	3	Extrativa mineral
12	Minério de ferro		
13	Outros minerais		
14	Petróleo e gás		
15	Carvão e outros	4	Minerais não Metálicos
16	Produtos minerais não-metálicos		
17	Produtos siderúrgicos básicos	5	Siderurgia
18	Laminados de aço		
19	Produtos metalúrgicos não-ferrosos		
20	Outros produtos metalúrgicos		
21	Fabricação e manutenção de máquinas	6	Maquinas e tratores
22	Tratores e máquinas de terraplanagem		
23	Material elétrico	7	Material Elétrico
24	Equipamentos eletrônicos		
25	Automóveis, caminhões e ônibus	8	Automóveis, caminhões ônibus e peças
26	Outros veículos e peças		
27	Madeira e mobiliário	9	Madeira e Mobiliário
28	Papel, celulose, papelão e artefatos	10	Celulose, papel , papelão e artefatos
29	Produtos derivados da borracha	11	Produtos derivados da borracha

Quadro 3– Agregação dos Produtos usados na construção do modelo insumo-produto inter-regional 1992 – Brasil/Ceará.

30	Elementos químicos não-petroquímicos	12	Elementos químicos não petroquímicos
31	Álcool de cana e de cereais	13	Álcool
32	Gasolina pura	14	Derivados do Petróleo
33	Óleos combustíveis		
34	Outros produtos do refino		
35	Produtos petroquímicos básicos	15	Produtos petroquímicos
36	Resinas	16	Resinas
37	Gasolina e álcool	17	Outros preparados químicos
38	Azubos		
39	Tintas		
40	Outros produtos químicos		
41	Produtos farmacêuticos e de perfumaria	18	Perfumaria e farmacêuticos
42	Artigos de plástico	19	Artigos de plástico
43	Fios têxteis naturais		
44	Tecidos naturais		
45	Fios têxteis artificiais	20	Produtos têxteis
46	Tecidos artificiais		
47	Outros produtos têxteis		
48	Artigos do vestuário	21	Artigos do vestuário
49	Produtos de couro e calçados	22	Calçados, couros e peles
50	Produtos do café	23	Produtos alimentares
51	Arroz beneficiado		
52	Farinha de trigo		
53	Outros produtos vegetais beneficiados		
54	Carne bovina		
56	Carne de aves abatidas		
57	Leite beneficiado		
58	Outros laticínios		
59	Açúcar		
60	Óleos vegetais em bruto		
61	Óleos vegetais refinados		
62	Outros produtos alimentares inclusive rações		

Quadro 3– Agregação dos Produtos usados na construção do modelo insumo-produto inter-regional 1992 – Brasil/Ceará.

63	Bebidas	24	Bebidas
64	Produtos diversos	25	Produtos diversos
65	Serviços industriais de utilidade pública	26	Serviços industriais de utilidade pública
66	Produtos da construção civil	27	Construção Civil
67	Margem de comércio	28	Margens de distribuição
68	Margem de transporte		
69	Comunicações	29	Comunicações
70	Seguros	30	Financeiro e seguros
71	Serviços financeiros		
72	Alojamento e alimentação	31	Outros serviços
73	Outros serviços		
74	Aluguel imputado		
75	Saúde e educação mercantis		
76	Administração pública		
77	Saúde pública		
78	Educação pública		
79	Serviços prestados às empresas		
80	Aluguel de imóveis		
81	Serviços privados não-mercantis		

Quadro 3 – Agregação dos Produtos usados na construção do modelo insumo-produto inter-regional 1992 – Brasil/Ceará.

Fonte: Dados da autora

Ordem	Produtos da Matriz Nordeste 92		Produtos da Matriz Ceará 92
1	Produtos da agricultura	1	Produtos da Agricultura
2	Produtos da agropecuária	2	Produtos da Pecuária
3	Produtos da extrativa mineral	3	Produtos da Extrativa Mineral
4	Minerais não metálicos	4	Minerais não metálicos
5	Produtos siderúrgicos	5	Produtos Siderúrgicos
6	Maquinas e tratores	6	Maquinas e tratores
7	Equipamentos de energia elétrica	7	Equip. em. elet. , elet., mat. Eletronico
8	Eletrodomésticos		
9	Material eletrônico		
10	Aut. , caminhões e ônibus	8	Aut. Cam. Ônibus, out. veíc. e peças
11	Outros veículos		
12	Madeira	9	Madeira e mobiliário
13	Móveis		
14	Celulose	10	Celul., papel, papelão artefatos
15	Papel, papelão e artefatos		
16	Serviços gráficos		
17	Produtos derivados da borracha	11	Produtos derivados da borracha
18	El. Químicos não petroquímicos	12	El. Químicos não petroquímicos
19	Álcool	13	Álcool
20	Derivados do petróleo	14	Derivados do petróleo
21	Produtos petroquímicos	15	Produtos petroquímicos
22	Resinas	16	Resinas
23	Outros preparados químicos	17	Outros preparados químicos
24	Farmacêuticos	18	Perfumaria e farmaceuticos
25	Perfumaria		

Quadro 4 – Agregação dos Produtos usados na construção do modelo insumo-produto inter-regional 1992 – Nordeste/Ceará.

26	Artidos de plástico	19	Artidos de plástico
27	Produtos têxteis	20	Produtos têxteis
28	Artigos de vestuárioVestuário	21	Artigos de vestuárioVestuário
29	Couros e peles	22	Calçados, couros e peles
30	Calçados		
1	Prod. Alimentares	23	Prod. Alimentares
32	Bebidas	24	Bebidas
33	Prod. Diversas	25	Produtos diversos
34	S.I.U.P.	26	S.I.U.P.
35	Construção	27	Construção Civil
36	Margens de distribuição	28	Margens de distribuição
37	Comunicação	29	Comunicação
38	Financeiras e seguros	30	Financeiras e seguros
39	Outros serviços	31	Outros serviços

Quadro 4 – Agregação dos Produtos usados na construção do modelo insumo-produto inter-regional 1992 – Nordeste/Ceará.

Fonte: Dados da autora

Anexo B - Sistema inter-regional Ceará, Resto do nordeste e Resto do Brasil - 1999.

INDÚSTRIAS DIVERSAS	2.634047441	4.040700411	0,272653795	13.4171396	5.990453885	0,001252379	8.4216E-05	0,000591751	0,000638616
S.U.P.	598,7126199	439,0329099	2,798,023974	3953,83877	2977,951898	155,5117201	0,025729507	32,21468124	57,17908502
CONSTRUÇÃO CIVIL	12.4639271	0	0	0	0	0	0	0	0
COMERCIO	167,4624943	707,3346239	9047,613014	4830,923159	13539,43558	833,1284511	75,37565764	1829,939241	940,6257107
TRANSPORTES	3331,802202	84,66011691	22,46,536269	626,1337215	974,3708206	0,420689712	0	203,0804989	186,199555
COMUNICAÇÕES	198,9821784	33,90805745	1,007545307	49,60694724	93,43824043	0,0024206678	0,002586315	0,031355149	0,014825196
FINANCEIRAS E SEGUROS	4043,56363	2,825424555	12,40127166	2,875602838	21,16436166	1,034178786	0,109379386	1,373747844	0,580371731
OUTROS SERVIÇOS	202,9163083	19,18805816	114,598263	29,7351033	176,9816184	11,35978535	1,199097823	16,07527686	6,715395435
AGROPECUÁRIA	1590,901646	0,39652662	0	349,8354201	0	0,027296619	0	26,24136307	662,4390908
EXTRATIVA MINERAL	2041512529	295,561049	10,2872186	9412,735186	9,436063178	20,76833003	0,221751272	0,000166497	0,000166497
MINERAL, Ñ METÁLICO	7,49894841	16,04400285	129,178388	1119,206481	2539,878533	81,98385939	0,123618313	575,3738025	0,028401243
SIDERURGIA	862,1668753	171,9979987	214,011311	14431,11111	28488,56222	1781,111425	53,68671292	8579,435584	56,32871713
MECANICA	1168,886939	78,63742328	42,12689454	878,7523095	28650,7962	464,6964989	3302,231941	0,457949271	0,457949271
FAB. MATERIAL ELÉTRICO	52,92987043	1,22294702	0,62301205	44,130786	755,6756778	693,386759	48,84024239	236,7251971	0,006736935
FAB. ELETRÔNICOS	0,024584923	0	0,006480177	0,006480177	4182,207947	0,262548909	1201,601528	0,092311638	0
MATERIAL DE TRANSPORTE	6,613585528	0,510983113	0,32724433	8,989642646	593,4774858	3,826218849	0,016213038	1125,297979	0,01686466
MADEIRA E MOBILIÁRIO	17,1355492	0,210903534	0,741876352	8,389496236	160,9024869	1,764867619	0,034393693	9,097406076	0,562377722
PAPEL E GRÁFICA.	23,28507898	1,271604469	3,975021008	99,98401254	2263,342549	59,70789135	0,15141403	34,77153497	1,134918577
BORRACHA	0,775745668	0,106923004	0,224498613	22,99598442	16685,64674	0,681228907	0,015006165	378,2836249	9,050545873
QUIMICA	23378,37916	813,3818515	7307,073752	12621,56942	1608,126785	228,7005083	0	357,6195793	56,93367819
FARMAC. E PERFUMARIA	11515,80183	0,538057187	3,093329581	97,40162317	62,49984209	0,397430078	0,005465948	0,096349343	0,096349343
PLÁSTICOS	2000,993345	0,386035587	72,61105007	12,04794452	62,49984209	174,2905415	0,046191895	31,91670233	103,9870932
TÊXTIL	724,5487687	0,230388858	0,455379062	8,0532227	139,0459999	1,688678951	0,037698417	10,9104351	20,38037387
VESTUÁRIO	10,20178337	0	0,011549875	1,949849002	240,456681	0	0	4,505231703	0,271902596
CALÇADOS, COUROS e PELES	42,90994482	0	0,081761592	0,016297149	97,22423698	0,246475855	0	1,225440229	0,211524896
INDÚSTRIAS ALIMENTARES	7903,271997	0,723805426	6,621987089	185,5895736	111,1990466	3,42982016	0,084462416	6,044373686	0,260974886
INDÚSTRIAS DIVERSAS	521,0627264	0,002588046	13,58698823	2416,312409	265,0672211	0,034532553	0,001033285	3,503617076	0,017243367
S.U.P.	0,853106365	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSTRUÇÃO CIVIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COMERCIO	3765,890816	133,3945242	2676,873907	3240,141831	1229,297278	30,36417091	0	81,11285596	6,318959839
TRANSPORTES	4748,365068	14,77661783	407,8404553	129,9901703	185,651864	27,5048183	0	0	18,62813008
COMUNICAÇÕES	27,36783219	0	1,98169188	497,8009207	228,7906315	0	0	1,93629839	0
FINANCEIRAS E SEGUROS	1,784251635	0	0	0	0	0	0	0	0
OUTROS SERVIÇOS	2274,17959	9,668644654	30,45559834	435,7249157	157,3162035	5,663281794	0	12,41738601	1,380345721
Importações Exterior	109012,7236	13374,74908	13047,58099	18798,19611	36959,04752	3429,794555	860,2103071	4055,41566	124,2283824
Impostos	4824,416727	755,5722431	29843,67332	10079,07408	37530,18971	3460,313187	1922,16477	8712,255073	244,6774775
Consumo total	431795,8676	26334,12174	156636,8357	262983,303	297051,6109	30028,95792	4708,137193	43556,16326	8271,707419
Remunerações	161521,4742	15762,28028	32238,43885	9785,106962	67161,04789	3116,01724	1114,45223	4323,595976	3266,85940
EOB	1052254,59	158070,7123	64788,806	59234,47578	4523,362779	7415,497552	8085,574583	1508,629516	8378,862325
Valor A.dicionado CF	1213776,065	173832,9925	97027,24486	69019,58274	71684,41067	10531,514779	9200,026812	5832,225492	11645,72163
Impostos s/ atividade	0	4074,407818	9417,829208	3182,001904	8229,12873	300,7942356	0	461,0620023	220,0069942
Subsídios s/ atividade	-395,4241971	0	-14,09940281	-3606,703669	0	0	0	-2,399484376	0
Valor A.dicionado PB	1213380,64	177907,4004	106445,0741	72187,49424	76306,83573	10832,30903	9200,026812	6290,88801	11865,72862
Produção Total	1645176,508	204241,5721	263081,9097	335170,7972	373358,4467	40861,26694	13908,16401	49847,05127	20137,43604

Anexo B - Sistema inter-regional Ceará, Resto do nordeste e Resto do Brasil - 1999.

Papel e gráfica	Borracha	Química	Farm. e Perfumaria	Plástico	Têxtil	Vestuário	Calç. Couros e Peles	Ind. alimentares	Indústrias diversas	S.U.P.	Construção	Comércio
792,272718	1615,065329	4688,846431	470,954368	0,337199682	42870,82906	153,6261843	1250,156985	287691,2638	151,0181325	138,5638902	128,2951238	11,10177119
101,0107081	55,57478833	34205,56287	13,5626476	0,492283784	0,037478832	10,61248818	62,62058857	876,5957441	976,6938071	109,4452813	20870,04119	6,017611216
4,737126992	2286,803235	2286,803235	356,5999555	0,323161153	8,765089011	0	318,6125362	3762,974962	74,35278456	5,984637781	26,58182821	178,6981399
218,8712098	59,56467935	663,338747	12,47177676	1,25559071	2689,291233	77,2452258	304,8117346	2865,156857	280,727486	103,485458	58728,74486	81,15970272
161,0017717	203,8992435	661,379234	34,13719234	104,447923	4888,848722	367,9808847	895,9796381	4234,912182	26,40620322	1752,004948	14708,55588	0
1,274364281	1,163971594	9,46762831	0,18030707	0,754477087	30,57600721	1,656909037	4,748963579	27,21502973	61,94731288	619,4771288	5092,397985	0
0,663618633	2,46111E-05	2,46111E-05	0,183869155	0,980898991	30,31604754	1,077656328	6,083298284	34,06912194	31,141914	2,255457177	0,084279986	0
0,621002429	8,999838794	141,2798887	0,579008484	1,239381295	8,333682432	346,5661085	324,0015045	201,9973262	179,3256006	1,259172796	12057,30764	1058,658992
15165,72998	1,771666633	458,6233861	329,1935197	425,9862132	2405,239805	1205,068232	1978,108339	7141,724303	22,62479341	646,2104811	1258,483133	1211,351993
0,471143506	2686,146469	1,393148419	0,261591479	0,90969491	3,560209359	148,8799748	7563,467183	4,990715384	0,175635433	243,400638	2056,856784	2,749770018
291,0380482	320,4806422	5579,24442	325,034845	915,933243	3391,030015	17,83641666	2546,433773	1078,200945	66,13207427	458,3449356	6310,127767	14736,66781
2,4202864	2,963756362	8,613695163	2017,485867	0,597406309	40,63701634	0,000557335	23,28519693	254,5231424	0,400240476	1,403633386	63,1232273	68,47627604
24,45516568	0,775610494	154,5729297	108,9790803	185,7191743	808,464665	194,4625735	1591,274172	2337,773794	81,0806212	49,47996448	27882,94549	348,2213161
80,50595075	1237,781886	56,78220189	8,206336428	1,248751788	383567,4203	71493,30385	3282,20045	17363,11359	647,8115534	7,508881468	868,8746081	49,33153163
0,529155182	103,85430037	1,95197266	0,103071165	0,030713165	4912,604949	1007,188279	377,7022601	85,54650184	2,4517543	0,636889983	474,9781412	0,73328672
0,124427299	13,53108856	6,264627204	7,532825885	0,642238964	24,09204565	877,0200527	52461,23021	185,4683526	73,46667547	104,8413129	1,277476064	1,277476064
91,61073313	9,226939024	1486,513605	4029,869372	1,98392572	908,1088662	48,02574541	12346,66929	79290,33104	25,9637295	96,53950158	491,6371014	224,9130405
623,6873841	22,28552316	684,6612502	0,058539425	23,73893157	11,88645086	290,0389231	135,5788656	259,7259955	365,2359991	2392,462756	28505,14255	1,014477899
529,1146053	8669,03753	8869,03753	81,34225119	262,8646186	18350,62843	484,3939181	1534,2388176	4614,846624	40,5627669	186448,5517	1831,324578	7981,869605
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1704,58218	12,4811,1077	0
3280,732741	3187,611336	17742,15184	2148,657896	3328,247619	34426,65821	5988,272725	28478,18817	61362,20036	610,0423637	12843,47223	51186,28332	67695,84225
664,3221449	368,1497259	884,9879757	301,5248867	80,24246808	15695,43367	460,1652844	3859,003682	12390,53177	332,1232116	1558,260774	37337,1201	3938,647897
60,2855182	3,341495092	369,2136303	0,210717789	3,304921782	3,500499825	120,4448116	49,7071873	64,62809476	35,24207319	1465,279506	4849,649755	0
1,298138187	0,343318784	2,355497464	0,447227955	0,625304853	12,06625199	6,672078009	5,778078664	17,41536173	0,295986907	3279,318887	21741,31494	0
4895,62365	988,703426	6557,27372	2,465,65389	2123,474463	37294,49594	22287,10059	16152,0851	54582,78994	1016,507919	29703,34109	120153,4292	189,8997744
1617,033483	3296,356437	9569,969747	961,2212984	0,688277009	87499,67464	313,5521621	2551,57952	587179,9668	308,2291094	282,80991	261,8512881	22,65879393
165,2533925	90,92028444	55960,29095	22,18847457	0,805375656	0,061315322	17,36201743	102,472048	1434,109545	1597,869851	179,0523438	34143,36138	9,844804448
0,047849768	0,07178037	23,0990257	3,602019752	0,00364254	0,088516051	0	3,218399355	38,0098481	0,751038228	0,060450887	2685,033152	1,805031716
340,9023744	92,77497411	1033,181815	19,42538862	1,95642565	419,4339712	120,3442835	474,758851	4462,387649	437,2464822	161,183489	91472,82818	126,4101176
1,2812478203	128,2478203	21,4669181	21,47148772	65,6928279	3074,970667	231,4513069	563,5500959	2663,659989	16,6088797	1101,969838	9251,209323	0
2,860214713	2,612446635	21,24279715	0,404685647	1,693367035	68,62554685	3,718807626	0,063869132	61,08208587	25,9251984	1390,360812	11429,50399	0
0	0	0,003193103	0,001857264	0,00990808	0,266222702	0,010885417	0,061447457	0,344132545	0,003679475	30,54881334	10,93469993	0
0,006703319	7,102291256	111,4920991	0,456928951	0,978067179	6,576588895	273,4952812	255,6882523	159,4072767	145,161621	0,993685792	9515,11106	835,4487979
26716,71893	3,21057776	807,934212	579,9239965	750,4389134	4237,192401	2122,909302	3484,735952	12581,22366	39,85698329	1138,39715	2217,00077	2133,979094
0,198591347	4342,125992	0,58272629	11,0263229	0,08344482	2,75428701	62,75428701	3188,071404	21,03633271	0,07403196	866,9841671	121,5065211	1,190635307
3943,214326	4342,125943	75592,02881	4403,829894	12409,79009	45944,36438	241,6619206	34501,10456	14608,32162	896,0097976	62,01020743	85494,61613	199664,0645
2,132576711	2,611442099	7,589748759	1777,658782	0,52630092	35,8063222	0,005601625	20,5718701	224,2668991	0,352662197	1,236777544	54,90579021	60,33621126
39,22901027	1,244171985	247,9636823	174,8154773	297,9157652	1296,87398	311,9494997	2552,594068	3750,688733	130,0630126	79,37178018	44727,57899	558,5886338
0,813191402	12,50284733	0,573557595	0,082892287	0,012613654	3892,600205	722,1545843	33,1535399	175,3849857	6,543551044	0,075847288	8,776511193	0,498298319
0,005345002	1,049033371	0,019716896	0	0,000310234	49,62227221	10,17361898	3,815174345	0,864104059	0,024765195	0,006433232	47,797759002	0,007406937
0,053139083	5,778712953	2,67619888	3,217038919	0,274301919	10,28897384	374,5483681	22404,58254	79,20784547	31,37536359	0,056530643	44,77450947	0,54557085
Papel e gráfica	Borracha	Química	Farm. e Perfumaria	Plástico	Têxtil	Vestuário	Calç. Couros e Peles	Ind. alimentares	Indústrias diversas	S.U.P.	Construção	Comércio
9428606031	9,495833287	1529,924569	4147,55448	1,233389478	934,62855572	49,42823118	12707,23163	81605,86297	26,77195366	99,53676461	505,9944813	231,4812226

Anexo B - Sistema inter-regional Ceará, Resto do nordeste e Resto do Brasil - 1999.

4.582,700849	0,225106295	6,915770204	0,000389287	0,120064958	2,92986092	1,369483693	2,623490863	3,689225216	24,16629047	287,9307328	0,010247252
382,220851	140,5066003	5439,017343	49,88386997	11253,68857	297,0589438	940,8854139	2830,096359	25,12078665	114341,2577	1123,076332	4894,953602
0	0	0	0	0	0	0	0	0	891,2934835	65262,26313	0
3073,18859	2985,958187	16619,75629	2012,730325	33248,77536	5609,445494	26676,6146	57480,33409	571,4501545	12030,97461	47948,16106	63413,30015
406,1901211	225,099245	541,1130365	184,36301	9596,744821	281,3615757	2359,53172	7576,010581	203,0719111	952,7759045	22829,23947	2408,229018
13,20303415	0,731815453	80,86088196	0,046148963	0,766338823	26,37842402	10,88629096	14,15409485	7,718309636	320,9085023	1062,11397	0
3,494686115	0,924778529	6,341177208	1,203971458	32,48326236	17,96173829	15,55202442	46,88347008	0,796802972	8828,712719	38529,26309	0
49,45074394	9,986903293	66,23508355	21,449237	376,7120802	225,1222281	163,1523747	551,3413125	10,26775676	300,0337484	1213,671002	1,918179539
1345,800854	0	315,8850832	0	266,6651262	194,9330781	8277,533287	56821,40833	0,347558881	0,835640606	12,46117426	0
284,5848153	0,12413492	1030,288416	0,200965195	0,009243004	0,099794694	0,130768314	268,2975961	92,17397632	3,228183122	2509,020878	0
45,48326952	1,149878376	155,0972576	72,4612872	5,569204397	0,054187075	313,9018741	1277,608006	3,068993945	0,868350521	202543,1553	0
13,6725511	1,343028602	4134,652088	1,97156748	20,58033075	7,529040997	13,74758988	198,4052512	0,469282254	19,67619334	165198,5248	1,647044273
36,73345097	0	981,0823981	0	1165,2107225	198,6245841	386,3845972	673,6650474	2580,57309	29,87919330	19723,93305	0
2,419874523	0	16,57768287	0	14,51115043	1,273536247	5,543002367	8,999183197	0	206,7973523	16596,16956	0
0,098483031	0	0,003178643	0	4,464414825	0,275763397	2,248693902	3,204245003	0	0,144301822	11,21574742	0
1,011397074	10,14557812	4,186181624	1,07991232	18,77184152	6,50452935	257,173589	13,74756945	213,2631479	28,70836857	53,0095526	0
10887,8914	1,479398678	73,10902049	36,97311967	0,68450981	275,1257747	242,7889787	333,9288175	0,36282361	51,14002119	1260,936607	0
46,15673501	2447,504884	1,184530855	0,117502253	274,6017821	1158,58718	34330,11517	0,53329482	47,26589709	182,9157772	812,461097	0
3116,774687	3192,548354	26478,51814	2211,776628	30033,16534	297,2035108	21544,71389	5199,454071	232,7848158	361,9405557	31791,86108	148487,904
2,054098236	2,476076184	2,777692831	0,89780233	17,85948661	0,150983607	88,21808593	164,6577679	0,317349335	1,652284172	64,38072814	0
32,70093757	0,68613439	735,1396327	282,5571362	1899,676848	490,116403	2034,47245	1,06590334	1,308426219	33864,11314	1365,533067	0
182,502759	230,2093379	24,03163968	2,909823179	97296,14814	39440,69795	162,3704098	971,8712588	0,152588458	3,942481851	729,1950454	2,015511983
1,318171747	62,01022191	0,15410357	0,032147162	1251,856959	496,4317581	806,618215	4,767847826	0,533810422	0,279981659	108,9423863	0
0,108762745	12,30965739	6,686070412	0,113741014	11,36401062	363,2683774	18676,28367	38,83049733	0,085230084	97,75135297	2,835850755	0
35,40394521	6,351661249	153,862613	2881,423277	229,4560445	28,21681693	67223,18771	21015,98246	0,616187773	9,7388979621	437,8957273	0,836466971
490,5507802	0,014686766	20,51845706	0,03812361	3,220281407	28,8742475	0,208914226	57,80230278	0	26,94766132	4182,740095	1,5940169
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,462416637	2,55076356	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
920,6662329	980,8468249	5789,571572	178,444766	797,6039394	4411,424311	532,568621	1169,895524	48,65410207	1359,306342	2671,669403	37278,16788
53,0671657	0	127,2221798	0	1684,191009	0	888,362003	680,0960402	0	52,22770497	5506,759359	434,7175969
78,1727426	0	13,29505179	0	3,935451322	0	13,9407784	13,96986091	0	1,530292296	150,6721569	0
227,1266601	20,84338673	199,6064397	18,67599295	1264,613433	300,4625449	492,8599824	86,85216703	8,392893845	403,9113243	4525,128225	3,51782967
5095,327447	2559,449671	19040,14444	4502,130591	44155,23062	11657,67654	3796,568059	174723,5506	1531,471157	8130,470826	164037,017	25413,38901
3217,459868	8607,753106	8835,490642	906,7638383	11739,44547	1329,308243	21049,131846	113911,4801	518,3339914	16134,5391	98506,52107	46863,35668
90134,47707	41779,01761	318045,9508	69344,33721	948697,8312	173324,5264	434407,5129	1698199,214	12201,83829	494957,5256	2043686,598	632025,9266
12436,85057	1997,614128	14608,84666	4716,480857	114601,4125	53737,20065	77436,13867	128381,3928	2638,890266	179093,4411	824394,1921	729411,407
42181,15312	7298,977633	76676,57566	10922,44704	18704,25646	20742,0273	67647,26103	418886,7214	41708,7254	195980,8791	379156,1027	1468567,51
54618,00369	9296,591761	91285,42232	15638,9279	322023,4398	175768,5518	145083,3997	547268,1142	44347,61566	375074,3201	2914875,178	113513,065
1746,345812	0	2961,069459	580,5256468	14446,69472	2209,246328	5301,910445	27275,64208	222,5357267	43395,95275	181279,1654	0
0	0	0	0	-200,2747636	0	-206,9975198	-101,6428134	0	-1184,877535	0	-11042,07806
56364,3495	9296,591761	94246,49178	16219,45355	336269,8597	177977,7981	150178,3126	574442,1134	44570,15139	417285,3953	3923154,343	1571038,497
146498,8266	51075,60937	412292,4425	85563,79076	56072,24391	351300,3244	584585,8255	2272641,327	56771,98968	842242,9209	5966840,942	2203064,423

Anexo B - Sistema inter-regional Ceará, Resto do nordeste e Resto do Brasil - 1999.

0,102393932	7,36519258	68,11230188	234,1632283	2434,367354	5860,864664	224,7781035	25393,95533	3703,065888	2,93270715	0,17198912	0,159756633	1,277991021
646,6669663	2518,749489	2148,98057	35557,92908	14555,96788	16752,59365	60881,18328	196855,3014	483444,94284	9579,79186	1,382283584	228,7884399	3010,13158
394,2073308	1988,95008	0	161479,0738	335,4876748	0	0	0	0	0	0	0	0
37400,29085	6044,790483	1109,396412	52219,80235	319987,2688	21212,04695	154215,8792	189038,7152	173043,861	40336,42291	3182,657396	10214,31805	38918,63429
28313,07116	5635,099631	8105,878962	28159,05439	81152,89636	3236,280796	48881,03556	31231,82706	15874,11696	8829,590048	0	1444,942609	9820,397222
911,5859736	4380,080379	3650,275312	11335,33785	10235,82022	2737,498545	46,23300524	5225,844148	3214,945479	3,155105841	0,293990655	0,477167041	1,651332429
15674,29307	8393,113246	61700,42036	97971,04295	52551,91986	56,20462966	140,2142024	74,64148028	179,4285401	33,213279	3,063549969	5,086399208	15,5286038
727,2633239	660,0113103	1785,420123	8553,12264	143666,8683	21321,27724	72376,51059	43113,63172	83812,40973	20378,86864	1876,021967	3324,72475	10295,24927
16,90064416	0,136206629	0,021747482	14340,49356	12495,52913	5,809545993	6688,005017	0	0	0,64566384	0	71,5601363	13300,56441
19,41447938	36,83037587	455,0499367	1048,534522	4230,290636	4330,290636	85,66535721	179948,6745	58,9194468	491,2461691	0	0,604715375	0,003365569
0	0	0	5854,453576	70,0047979	235,0620813	1075,714747	21396,51428	15859,18145	1939,214987	2,550079819	1569,043465	0,57410361
332,0711969	2700,7641504	29,10051813	963,6093025	8048,568805	2319,57639	1782,148909	173887,8545	177884,6002	42129,73132	1107,4848	23396,1075	1138,630442
101,9534833	2705,374295	403,8371571	4293,133708	10918,86634	1152,123728	350,507552	16799,61352	178897,6007	10991,75401	148,2248168	9,2570000821	9,2570000821
27,18664148	8901,964518	2,79392168	3297,217623	494,1151374	17,91730317	5,188044687	843,6736281	4718,492454	16401,10633	1007,308621	645,5492445	0,13618061
0	3415,308682	0	175,3882621	0,229507127	0	0	0,123885281	2614,002623	6,210231906	24787,4261	0,251733694	0
41488,61391	1438,190104	0,339779856	29654,22753	7,486458037	171,860171	2,725080848	171,860171	3705,715455	90,50392348	0,33445207	3068,68584	0,340902756
210,0026583	17,8765487	0	1341,696112	159,9651422	3,089966024	6,177870345	160,3868267	1004,686524	41,73367972	0,709495706	24,80861223	11,36792078
362,8411215	442,5472402	3702,863527	33181,74107	18,63038768	18,63038768	33,10142496	1911,451897	14133,71999	1412,307723	3,123468127	94,82192181	22,94127947
35691,68305	537,0327371	0,01029502	12799,8422	7,241802673	1,566538236	1,869480453	439,6962891	104186,36	16,11352913	0,309557041	1031,578857	182,9480161
59574,83811	48,71669109	83,40784832	23203,61592	218243,7051	11946,23043	60848,62269	241293,8048	10041,25755	5409,594725	0	975,228037	1150,859144
0	0	0	21712,86811	107503,2294	8,176144992	25,76092984	186,2082874	22,46882286	9,400659713	0,112755172	3,613921316	1,947608621
2224,229265	3,448702059	27196,47227	27196,47227	18679,83227	5,655840958	604,6582447	230,3274876	390,2534406	4122,602091	0,952876761	87,03679765	2101,999834
838,0927965	10,98295196	2,256046787	59658,48085	6763,865309	3,375447197	3,7921047	153,9580921	868,2130711	39,4702964	0,777667718	29,75273956	411,9695121
548,5018736	22,3128102	0,235706127	1071,586492	95,23649976	0	0,096179946	37,27638528	1501,428547	0	12,28575985	5,496247541	9,46247541
2204,156094	2224,156094	3,448702059	27196,47227	18679,83227	5,655840958	604,6582447	230,3274876	390,2534406	4122,602091	0,952876761	87,03679765	2101,999834
347,7996597	38,4120809	605,171015	3636,916992	21,23090077	23,89149024	0	0	607,0750217	5,830046009	0	3,341773601	4,275770828
135,5034961	181,7534579	9,587851643	370,662351	4864,2662117	0,037917687	113,1437219	46194,03464	1655,098502	0,816819852	0,021315276	9,55433832	0,348557963
0,319869917	23,89149024	0	21,90282715	7,963986409	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	126,645307	0	0	0	0	0	0	0	0	0
263,389787	1224,749328	4806,742112	35155,64535	1954,374777	22291,28867	61943,65571	7675,819268	718,2225548	718,2225548	0	221,1946321	127,731651
5087,657298	559,4160933	207,8654845	6395,443093	44327,31535	216,4935131	3396,308627	2485,096888	1159,223388	650,3884971	0	376,5496016	376,5496016
5,453581184	126,2910559	151,5920091	759,4446723	255,4863644	0	16,50223871	9516,746629	1428,584907	0	0	5,282004659	0
0,496139073	12,84207376	21,2791234	16,68108752	16,65648781	0	0	0	0	0	0	0	0
430,2039603	21240,41549	28238,74719	31938,39028	21230,10223	141,6561538	253,6146856	8330,003923	982,293517	133,9571108	0	33,86219236	27,90235139
30487,84681	3775,770659	4592,066484	168979,1853	1017664,25	195934,6121	108651,8834	359375,9313	2307749,104	81127,05372	17744,9836	11059,1122	2311,56391
31452,89137	7166,186594	6471,615394	74660,53469	45037,27886	11069,95465	24851,96666	192687,4586	234341,1627	81848,93031	39650,68203	23758,30604	4945,91815
618563,5729	244746,9886	375487,8842	2862563,283	4030935,116	385823,5081	130417,084	5027603,12	1854811,298	710293,5343	97122,5485	118777,5895	167204,5514
335004,2087	79045,5921	45543,2508	4032143,583	1507848,116	230934,5393	268461,0377	187067,52	419358,3398	73705,08508	22989,65308	11790,43951	66036,39566
279482,5295	223380,4828	211023,9833	3679635,587	9823090,767	2315907,754	837919,6141	1132419,556	28244,19757	175403,355	166794,5468	4114,030345	169370,584
614527,7921	204426,0749	666567,2342	7711779,171	11330938,88	2546842,293	807980,6518	3139487,076	447602,5373	249108,44	189784,1999	15904,46985	255406,9796
72066,57	26837,83896	89411,58356	64009,14351	0	0	59694,3032	78425,64007	51383,26262	7114,872295	0	1257,315364	4447,228233
-24420,10817	-1080,498042	0	0	-3691,395424	0	0	-269,3743379	-22520,51316	0	0	-6,543390163	0
620174,2359	328183,4358	755978,8177	7775788,314	11327247,49	2606536,797	886406,2919	1380048,963	4764652,888	189784,1999	17153,24182	239854,2079	407058,7592
572930,4045	13146,702	113146,702	10638351,6	15358182,62	2992360,305	2190777,376	64007652,984	2331276,584	966516,8467	286906,7484	135932,8313	407058,7592

Anexo B - Sistema inter-regional Ceará, Resto do nordeste e Resto do Brasil - 1999.

Papel e grafia	Borracha	Química	Farm e Perfumaria	Plástico	Têxtil	Vestuário	Calç.Courcos e Pales	Ind. alimentares	Indústrias diversas	S.I.U.P.	Construção	Comércio
274,8861742	483,5868948	591,31,772411	279,4450088	0,100963284	2328,392173	83,349827923	35,24228895	45781,5669	21,4959531	24,48635894	13,80909131	2,11279509
30,37900848	14,42415795	37395,84344	6,97571318	0,12776979	0,001764445	0,499898305	1,530186762	120,9180335	120,507486	16,76482116	1947,179536	0,992455353
1,786584261	2,293486292	3135,143361	230,0005363	0,105180226	0,517546491	0	9,76348176	650,916594	11,50416566	1,149387545	31100,67638	36,95806132
63,8665386	14,99963419	703,6238398	6,22375929	0,161835756	12,30049955	3,531853331	7,226658606	383,4560995	33,60617541	15,380212164	5316,330487	12,98691093
29,93208989	32,70377372	447,2370537	10,85032305	0,167529398	142,2322875	10,71358656	13,52991436	360,9987759	2,013405062	165,8466922	848,404166	0
0,471728671	0,371832663	12,73972461	0,114143327	0,241018961	1,771720715	0,096079601	0,142829737	4,620543188	1,754138263	116,793012	584,786796	0
3,212032183	10,72044543	57,50301169	1,521981187	4,097250109	22,96940282	0,817100434	2,39233252	75,63238493	0,023322081	76,77190566	365,2038468	6,842400641
0,126766026	1,585445343	104,8359127	0,202131311	0,21833808	0,266294584	11,08228998	5,373753253	18,91214276	15,01762003	0,130915363	763,548154	118,5076381
0,076412407	0,481746098	525,2984044	177,3863069	115,8328504	118,6325643	59,48058157	50,64084182	1032,091844	103,7049361	103,7049361	123,0137441	209,303557
483,1007578	375,9644943	0,821349911	0,072556003	0,090386177	3,782516211	3,82516211	99,66730441	0,371343631	0,011686171	20,10681146	103,4882956	0,44456129
0,519452178	0,459088295	33665,57801	922,6924319	1312,073741	881,1206746	4,637985641	343,4935469	820,8677542	45,03493156	387,5039109	3249,395788	13414,29698
7,265917299	0,198871272	166,9256806	55,37374469	47,61953168	37,60094385	9,051140283	38,41386737	318,5737057	0,035241082	0,153436331	4,148924834	8,095942618
204,1815229	2709,187424	523,5030108	35,59400327	2,733197728	152995,7122	28,00453369	676,3549485	20197,68525	674,0413774	9,69972469	683,6315099	68,61099952
1,403742772	237,7381705	18,82341285	0	0,070312983	2040,009214	418,5315782	81,40951706	104,0857455	2,668276539	0,860527197	390,8900481	1,066740964
0,020259174	1,901276417	3,708909267	2,09750331	0,090249122	0,614038409	22,36914666	694,0098563	13,85037094	4,907336586	0,010977092	5,295598054	0,11406161
21,20961951	1,84402747	1251,032287	1,595,57262	0,239437462	32,91093669	1,741784713	232,2509238	8419,616067	2,466056415	11,38380046	35,31080994	28,55697795
52,28564708	2,216435465	286,8280967	0,00759574	2,360986035	0,21443371	5,236196182	1,269518284	13,72859436	17,26826775	140,4321916	1019,120441	0,064114345
114,7190422	36,39354247	5934,193917	25,60473931	41,75453872	528,7274193	13,96682226	22,94452039	389,5900828	3,093169935	17479,12954	104,5699543	805,6373724
724,9412303	607,8603208	14,251,422886	811,9668915	634,6789028	1190,8160446	207,2827605	511,2878007	6218,969433	55,30206745	1445,474333	3508,827893	8203,03622
122,1385126	58,41230178	591,4682242	94,80607075	12,73164873	451,7134534	13,25322558	57,64613649	1044,839014	25,05085417	145,9182925	2129,56659	397,1016838
8,384567614	0,401065193	186,6661441	0,050119642	0,396675457	0,076210277	2,624155708	0,561704596	4,122631946	2,010844717	103,796773	209,2447435	0
0,546830195	0,124878745	3,606902154	0,322180753	0,22731591	0,795645776	0,440277527	0,19775894	3,364723193	0,051198886	703,6187468	2841,148149	0
13629,71343	2375,479092	66362,40884	11739,50815	5101,902317	16253,21389	9719,996646	3653,662354	69697,94433	1161,017805	42119,16051	103774,6749	289,9237697
27213,73124	47875,10238	385463,4691	27665,05387	93955,05367	230510,8251	826,6329643	3488,986606	4532375,123	2128,100546	2424,149535	1367,10004	209,1156714
3007,521839	14727,69137	3702188,5	690,5974005	12,64920924	0,174680019	49,49854521	151,4884894	11970,88531	11930,24111	1659,717295	192770,774	98,25307996
52,80689988	67,78963838	92666,89274	6798,232557	3,108860729	15,29145025	0	288,3837601	19239,44375	340,0339617	33,97889241	919257,1207	1092,386565
6322,787321	1484,963784	69638,7151	616,1512746	31,30217402	1217,709496	349,6534798	715,439202	37982,15386	3327,01366	1522,632042	526316,7182	1285,704182
2962,385899	3237,37598	44276,46832	1074,181982	1658,506804	14080,99629	1060,645069	1339,461521	35738,87882	199,3271012	16418,82253	83955,97644	0
46,70113843	36,81143364	1261,232737	11,30018935	23,86087715	175,4003508	9,511880494	14,14014398	457,4537756	173,659688	11562,50818	57893,8892	0
4,435905772	14,80323328	15,93238232	79,41323832	5,658416347	1,127138408	3,303877742	104,4504269	104,4504269	0,95892791	106,0241368	504,594309	9,449545575
12,54983066	156,9389107	10378,75536	20,01099983	21,61504695	26,36316382	1,097146708	532,001572	1872,302133	286,744977	12,96062094	75591,26724	11732,25618
7,564828275	37720,48494	313364122	17361,24438	11467,45219	11744,62386	5888,577575	5013,44334	102177,0926	188,533591	10266,78867	12178,36067	20721,25014
47826,97502	45449,74165	333287,423	91346,55076	129855,3003	87230,94678	459,1605784	33999,82215	81265,90766	4458,458224	38362,88718	321690,183	1328015,401
51,42576564	54,34542355	665,3094038	7331,006328	10,95444257	135,1610721	0,021160404	40,1989803	2480,429116	3,488867093	15,19019675	410,7435586	797,8749191
719,3292281	19,68825596	16328,31538	5482,003694	4714,333636	3722,493441	896,0628881	3809,97287	31538,79686	978,4160716	741,279825	254432,3084	5616,853852
723,6117941	9601,332059	1855,296315	126,1447946	9,68642433	542215,2131	106665,372	2396,994905	71580,3865	2388,795633	34,37572344	2422,782963	243,1566689
4,694557972	795,1382099	62,95142147	0	0,235148761	6822,443336	1399,76831	2772,2590669	348,0955173	483,8255182	2,877873992	1307,259441	3,567517779
2,005688182	188,2263653	367,1820174	207,6530257	8,946643056	60,7898025	2214,545519	68706,97577	1371,186723	485,826322	1,086732095	524,2642073	11,29209939
2099,752332	182,498852	123854,2061	157961,6894	23,70430871	3258,182733	172,4566866	22992,84146	833541,9906	244,1395851	1126,996246	3495,770184	2826,942817

Anexo B - Sistema inter-regional Ceará, Resto do nordeste e Resto do Brasil - 1999.

5176,279061	219,4271111	28395,98158	0,751978284	233,7376195	518,383422	125,6823101	1359,130842	1709,538507	13902,78697	100892,9236	6,347230098
11357,18517	3602,960704	587485,1978	2534,869191	4133,699334	1382,715403	2271,507518	38569,4182	306,2238235	1730433,825	10352,42548	79760,07987
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	666030,26	0
71769,18378	60178,17176	1410891,458	80384,72226	62833,21138	117890,2342	50617,49226	615677,9739	5474,904677	143101,8699	347373,9614	812100,5858
12093,91274	5782,817877	58555,55519	9385,801004	1260,433225	44719,63188	5706,967512	103439,0624	2480,034563	14445,91096	210827,0924	39313,0667
830,07211938	39,70545414	18479,94827	4,961844569	39,27087027	7,544817447	259,791421	408,140626	199,073627	10275,88053	20715,2296	0
541,3618932	12,26099571	357,0833132	1,8189588454	22,50427511	78,768993178	43,58747521	333,1077941	5,063838729	69658,25594	281273,6667	0
42799,38098	7457,798424	208344,2745	36856,09597	16017,38609	51026,84059	11470,64499	218816,1626	3645,00651	132232,782	325799,7974	910,2134554
15354,71566	0	13124,81064	6163,525231	0	476,2587971	7673,315063	297343,5422	1,626803238	4,85597249	441,0587671	0
3246,928331	42730,69474	3,921217349	0,01607828	13,22436696	4,825313779	4,12122886	1403,387686	481,4383187	18,75922295	8880,588875	0
518,9346318	6432,592083	1413,859034	9,94649216	1,307133097	0,968497972	290,9886188	6685,646254	14,36502623	5,046052346	71,68941909	0
13,22369164	38,46097224	10,9445373	36,75643291	13,4565872	13,4565872	12,7156482	1038,244597	2,196477373	172,450584	584714,2185	10,3049746
419,1048751	0	40689,89985	0,166590284	2081,047562	354,9995652	543,5814761	3525,254958	1,49955,91074	6809,763309	0	0
27,60920021	0	687,5510731	0	3,59994328	2,276177524	5,140245132	47,09226834	0	1201,715482	58741,54338	0
1,123672562	0	0,131832625	0	0	0	0	0	0	0,838549098	39,69773333	0
11,53938979	11,8747929	173,619781	21,0711657	0,970117969	7,973339189	2,084550577	16,76765127	0,61864505	166,8265604	187,6254083	0
124223,7855	3032,15917	721,4166526	721,4166526	4,002673155	33,52614865	238,4012128	71,9392857	998,2198623	5,3119985781	907,9097688	33,96060517
526,6184367	24098,55592	49,12782243	2,292694875	0,114531999	490,4335121	31824,18973	2,790886074	221,2372731	1062,937794	28713,76337	65,7467112
31435,36725	1098183,245	43156,01457	43156,01457	23540,95558	53638,65685	19972,05833	27208,47892	1089,594846	21006,49707	112526,1453	929036,3987
24,35292981	24,37987388	737,2891758	594591,7406	7,76312619	31,89663243	81,77861014	1,6457315	1,485415612	9,601551706	227,8732645	0
601,2835471	6,575797377	304689,89985	5513,232997	593,3889818	3392,786389	1885,966212	12047,91094	4,989168996	7,603366422	119860,8067	8543,658363
2082,238218	2463,606336	996,7001895	56,77624491	1,716891673	173769,0531	150,518188	5085,759208	0,714220112	22,91006837	2580,959555	12,61034699
15,03948545	610,5633578	6,391368198	277,34014132	0,31626513	2235,7925	747,7391493	24,9490538	2,498604056	1,626995178	385,5976458	0
1,240912437	121,2030133	74,352806	74,352806	1,119913675	20,29590486	17313,00906	203,1980192	0,823651006	0,495278639	345,9873871	17,74291711
403,9360729	62,53955397	6381,37462	56222,10822	16,70270227	409,7683718	6231,62337	109975,5682	2,884187354	56,5939673	1549,916128	5,23347856
5596,866522	0,144608452	850,9927041	0,743864932	243,4255006	5,751360784	0,19366454	302,476513	0	156,5949538	14804,65766	9,979320152
0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,49821671	9,028335594	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10504,20512	9657,387289	240119,574	3481,800477	7853,346182	7878,719147	4869,157576	6122,003825	0	7899,034775	9456,277462	23326,3371
605,4619728	0	5276,476027	882,2692481	0	3007,932816	823,5162356	3558,908017	227,7530379	303,4992517	19490,97607	2719,874547
891,8961342	0	551,4055973	0	38,74913361	0	2,491620205	83,56947058	0	8,892647438	533,2986634	0
2591,368013	205,427279	8278,576865	10246,05002	183,8870531	2258,575319	459,664702	454,4929763	0	1,053599442	19,03998609	0
38134,38438	25200,78363	789680,4306	83942,83948	42274,00993	78860,39438	20835,63886	914319,461	39,28459004	2347,160089	16016,22809	22,00981844
36709,13009	84753,42416	366447,538	17692,70591	9683,885788	20966,42429	19512,82427	310616,9532	71683,50193	47246,79771	380603,1035	159002,604
1208391,9276	411363,4221	13190796,11	1353041,347	324380,4101	1694356,118	309781,0464	8601114,151	57113,08989	2469461,201	7233554,981	3954363,115
141896,4059	19668,85381	605894,5799	92027,60985	41797,60608	204675,9231	96043,91597	671813,3041	12351,84186	1040725,902	2917913,5	4563669,689
481259,6235	71866,99474	3180122,476	184165,3404	184165,3404	370451,7596	218105,3105	2192012,926	195225,8444	10326318,69	4624638,81	9188308,498
623156,0294	91535,84856	378601,7056	305145,5521	225962,9465	575127,6826	314149,2264	2863826,23	207577,6863	2179586,018	13244232,19	710211,1774
19924,67408	0	122808,8691	11327,17154	1753,643975	25801,51948	3948,562004	142732,0489	1041,62198	252177,2533	641631,0657	0
0	0	0	0	0	-357,6868837	-191,8877438	-531,8916772	0	-6885,415421	0	-69086,38456
643080,7035	91535,84856	390882,5925	316472,7236	227716,5905	600571,5152	318097,7885	3006076,387	208619,3082	2424877,856	13885863,26	9829433,291
1671456,679	502899,2737	17096622,04	1669514,07	532097,0006	2294927,633	627878,8348	11607140,54	265732,3981	4894339,056	21119418,26	13783796,41

Anexo B - Sistema inter-regional Ceará, Resto do nordeste e Resto do Brasil - 1999.

Transporte	Comunicação	RNE		RB	Extrativa mineral	Minerais não Metálicos	Siderurgia	Mecânica	Fab. Mat. Elétrico	Fab. de eletrônicos	Mat. de transporte	Made e Mobiliário
		Fin. azeiteiros e Segur.	Outros Serviços									
7.514219539	0,021938222	0,005750955	3221,643969	3901066454	29.485.87846	0,137096544	0,019189073	0,129408893	0,287685564	603,1882505		
0,072362886	2,202329947	34,50282658	75,83013339	1084,110718	2208,859878	5261,188028	89,7336637	69,00519085	2,947628824	0,863064436		
0,753555303	128,874805	0	317,1048841	11,96496723	1330,41304	186,4460837	120,2088172	58,17194844	114,0623712	28,80941881		
9,939591927	705,0490446	2,078367247	246,2134109	173,7265736	370,1299486	21097,52969	2516,086522	47,7930587	4986,070431	352,8772474		
2,371126627	361,6660267	853,0513689	49,46100549	123,5314828	52,35069097	309,0436482	133,8266627	27,09746914	235,79599874	15,42917878		
0,627878461	353,4166132	0,141798375	143,0640889	7,450708552	7,299501818	93,81686143	710,3785019	181,0133464	103,8006117	3,798405051		
0	0,171027661	0	17,33621339	0,00302032	0,005576563	0,018485098	0,016279001	0,33227442	0,015065498	0,00171039		
40532,99255	4148,194519	0	14241,45906	150,6012847	1587,918491	2078,57681	4024,7703061	99,55525187	48406,20905	125,9180245		
68,99090587	1,000971379	0	404,0599095	4,185368204	4,913392701	29,79963213	13,9091538	38,71728516	47,35425389	412,0823958		
108,7943965	268,388729	219,235989	2400,944483	1,926176993	11,64344781	3,878477016	14,86719589	3,384222092	6,07978283	3,304386131		
727,234195	20,76455926	0	116,3347876	1,41341314	13,15840032	44,35390594	14,58636844	3,921998989	252,3454914	12,30742221		
6235,503306	223,7989204	6,330979036	3405,251573	5133,732943	552,076524	884,4088753	224,9915802	39,48278923	324,5994161	285,6255267		
0,445114856	0,22259222	0	485,7020026	326,6886382	2,583963006	1,619808903	1,729304031	0,514723885	3,979881278	2,937520107		
577,5229392	164,1429207	0,229453419	1339,912311	277,8035748	40,629308	119,9603314	160,4200603	227,8729448	398,205451	360,2954348		
2204,694282	58,02021034	3,05726951	36480,38582	3379,894419	166,1906164	217,4847976	460,9221258	110,741542	1541,53025	2182,227802		
270,0153181	422,6761442	0,41138188	5614,610191	4,668242771	5,041512801	23,59866118	6,206296911	3,757147169	34,60593397	6,978535174		
5,036824736	24,00706135	0,4903217512	35,332802405	0,5161564	7,06246025	3,114169134	7,68382517	1,715961923	18,22000032	18,44354997		
6,579887426	6,579887426	3,954555113	6068,810962	4535,675929	15,12384221	35,3119471	12,82432111	5,069029515	20,94310429	21,8319953		
0,6575128	36,06674772	275,7585458	1199,189953	41,9816652	13,33005772	204,7487366	6,531553436	7,99887964	29,45104877	5,744538602		
108,6585107	324,46511103	228,8737918	4790,335125	26,67099896	32,36474415	104,3720042	16,07477522	8,941166478	17,94993426	14,0252906		
73,3342421	283,6716593	0	24084,89076	0	0	0	0	0	0	0		
5005,557535	612,0054756	92,86301952	5529,134178	12970,78004	2683,761902	6339,614186	2555,357546	1,623,910013	7526,166494	3034,663291		
4766,199204	727,2550827	864,8998626	3800,57793	1488,923685	494,5255104	926,7179687	185,5900779	113,1741663	430,6127247	245,7259478		
324,0906471	1193,853126	822,574021	3231,094787	0,89667562	2,483533845	7,021800024	5,677583986	2,498477007	4,569988439	2,18538529		
1373,074859	563,6756733	3425,901558	6880,380859	0,673100597	0,700089033	0,890702824	0,176126089	0,248493459	0,562355653	0,063309254		
112219,2911	78077,72837	174621,1179	1058149,18	2397,576688	1827,769024	502,8478858	1120,084531	591,0829359	419,3220503	1130,78799		
743,907344	2,171883978	0,569308871	318942,7529	69920,92308	59,10362222	3779,86731	2,077099283	1,959111448	4,386818109	9138,683204		
7,163925709	218,0306647	3415,779832	7507,183205	14093,06278	27909,88826	28714,41119	68393,61693	9,805713223	38,31815088	11,21953789		
2,2731837	3809,190085	0	9372,816177	43,72394204	275,7850155	4861,768653	681,335569	212,263526	439,2827205	416,8223074		
984,0196008	30199,85542	205,7583575	24375,12768	2186,002134	6672,778529	4657,546546	265470,296	39493,29405	31659,95624	62739,74313		
234,7527865	75404,199647	84452,08552	47,4464015	198,4546015	400,5565682	2364,61947	726,0529195	1023,938297	1804,471663	118,0549633		
62,15996768	14,0366135	14163,3448	320,9322381	198,0511779	118,4780059	1522,738803	3215,846751	11530,13321	2938,022463	61,85180406		
0	16,9317384	0	1716,285126	21,43912442	4,25232489	12,81695487	11,28731992	230,3880766	10,85461564	1,185927739		
55977,18994	5728,719954	0	19667,85102	133,9829475	157,5931716	88,13405435	1412,69711	1849,41296	4,627647926	112,0234007		
6830,099862	99,09616651	0	40001,93104	296,4893127	35,58451635	41,7427036	253,3601454	118,25734	38,3791306	3503,575322		
10770,64526	26570,48418	21704,36291	237693,3038	26,3250295	61,06794469	141,9282701	53,00708201	84,47179364	46,25210803	451,60999126		
44,06637071	22,03662979	626,7669246	337119,9057	9,257236872	84,94452537	290,4986531	214,2080904	95,53432319	25,66738117	80,6082376		
617314,8273	221,56,09312	0	48084,49826	2937,114434	28,7266182	73,87412552	11268,52697	3011,268869	1652,75242	24736,51127		
57174,77098	16250,14915	22,71588848	132651,3188	356,4315446	23,24925914	329,4929314	14,56299137	15,59091535	4,627656679	35,77176052		
7813,41361	205,6230222	10,83478053	129286,108	5831,534631	379,8082017	286,73866417	375,23957	795,2569883	4611,31319	5109,112942		
903,0162714	1413,562138	1,375790381	18777,02493	7,775944104	27,69033488	8,397704161	39,5085534	10,33789806	8,864704437	26,59496429		
498,6456489	2376,699073	0	4854,185337	3,395840031	5,041022483	20,48840276	50,55238659	11,28946999	119,8710439	57,64349059		
994,2938803	651,4088551	391,5009562	600812,2833	44345,27173	133,2725199	147,8636459	125,3832975	82,14764234	204,7607792	213,4512648		

Anexo B - Sistema inter-regional Ceará, Resto do nordeste e Resto do Brasil - 1999.

65,09376717	3570,608025	27300,09604	118719,80533	178,6520887	114,3120983	57,25969643	881,4555566	28,11865068	42,40114374	33,1441373	126,7882264	24,73058225
10757,19256	7260,089186	22658,50339	474243,1774	201,8443872	241,6061348	244,9342809	789,8802464	121,6528688	56,84779106	21,2525126	135,8439362	106,142488
28083,49427	60388,54208	9193,438932	547384,2836	120445,5946	17725,62464	24921,19187	59054,85328	23728,8396	23765,40229	15079,49456	69887,36188	28179,63326
495550,196	71998,25319	85625,0864	376257,215	11253,65772	2784,065537	3737,747531	7004,36626	1402,736241	1287,254096	855,3986639	3254,678707	1857,258191
32084,97407	118191,4595	81434,82808	319878,3839	4,908483332	13,59519807	16,03543885	38,4380004	31,07831273	15,93211273	13,6708888	25,01652948	11,960809128
135934,411	53803,89166	339164,2543	681217,1051	13,2523399	13,0575249	4,330987266	16,57457396	3,277338082	4,93401113	3,292561294	10,46455126	1,176085513
352311,6054	245124,4305	548221,6627	3322051,25	3839,885918	2927,346907	805,5389835	1793,922507	946,6806603	912,9725091	671,5843692	1811,065119	674,7293038
107,9508773	0,666992759	0,088064563	73440,12089	17953274,89	11902,00474	84379,12984	103179,2977	322,2648838	319,4547063	545,3068334	797,3948981	2487,1453,031
124,0077041	180,3553485	1842,30914	5369,724668	312637,014	649811,8802	122274,6797	191,6308662	28139,89416	23108,36769	983,6018993	288,9554655	288,9554655
0	2988,909585	0	29881,65834	26716,30214	176130,8471	3013283,162	393106,015	131117,6555	275455,5682	137490,3619	25532,8776	66173,07644
2248,813372	983,1256803	117,8159648	4945,050434	198135,141	665735,4191	462393,7671	2490964,95	3953229,277	3039170,229	618310,7131	6250269,621	409388,6659
651,2158865	1634,969662	21985,82674	198002,293	24304,9911	5100730,7343	389670,7343	1500730,7343	389670,7343	1500730,7343	156601,9462	1116809,612	73172,24899
173,6514757	45392,19464	11,09066615	16885,61553	10783,09776	18780,09962	11,69644671	150802,4152	285129,688	1104148,483	29559,5187	163093,4594	6170,752026
0	16724,48823	0	898,1932956	7026,303737	13937	12672,939	42007,36039	28117,32009	53321,84344	743551,5595	35573,59659	3886,972643
265003,6429	7042,6997114	1,375628139	151864,3724	20140,06486	23784,65541	13310,32901	214619,1694	280323,4192	54139,06443	143510,43127	6526680,82	16963,91759
1341,367286	87,53997738	0	6871,055324	133432,2558	17901,2275	20569,84236	121879,7937	57998,05168	56427,10679	165757,2598	193108,6571	1701218,59
2317,604999	2167,117763	14991,36328	169929,3728	5371,11485	150549,8504	308032,9333	38079,59255	124759,0648	196313,174	114523,8023	20419,4676	110042,4878
227976,4286	2629,80554	0,041680728	65550,18168	5934,569983	54702,59874	55516,05316	185213,5018	98739,01151	61494,28343	14652,843	1056171,569	50972,4021
380527,2733	238,56166653	338,0482614	118829,6868	116881,9977	824931,1923	1289351,89	1954144,896	364257,4415	551283,2764	9543,94331	807829,767	697588,7986
1,319364422	0	0	111195,3122	346619,4209	4461,207193	5487,574976	1917,82492	2801,300102	2965,449486	8952,112527	6883,838823	5070,806462
14206,23552	16513,53184	13,96236859	139277,7873	272216,7307	31969,2888	45433,46902	136655,8451	184993,6887	410127,7142	262657,9824	458737,285	395611,964
53,7826205	53,7826205	9,133800563	305521,2868	172588,8178	15904,71951	11859,46943	14992,50801	33049,01123	9071,469291	8049,656751	111802,503	142606,6732
3503,491221	109,2640128	0,954276645	5487,777553	888,9440263	6898,032083	2098,244954	9772,533725	2016,472656	2216,787645	1565,514051	14511,39556	2783,303104
1160,928841	46,9509729	0	1898,225312	23719,81633	546,4261515	809,5320538	3295,185014	7905,72092	3462,3352326	1815,902841	19259,56618	19486,64368
2221,52943	188,1008292	210,9550622	418431,8174	463798,44	13984,48865	16990,5399	33786,19934	14164,18697	9236,722318	5789,351925	23779,57687	24806,32983
865,5126483	2963,473133	14724,37303	85018,56911	57354,78337	33533,17963	22709,55062	288888,1396	9573,372702	17015,22609	13302,67907	5083,5841	9921,952424
2,043131484	116,9946803	85,95513823	112,168125	430653,6522	514699,1745	50851,2868	1618477,515	261432,6264	121883,6727	48378,60323	307893,9147	234318,5185
0	0	0	648,5722836	4749,923918	127814,4763	43797,66084	112388,54	70121,90128	28743,88966	22139,8879	74110,73326	27290,50159
99471,54205	1289,798318	4938,503393	24616,14869	4400680,197	702212,623	913322,7847	2273534,754	947404,3725	974621,3104	637475,6136	2899738,181	1099134,219
32496,81276	2705,136581	841,5613942	32752,15821	1972372,692	541902,8326	695114,9232	1350910,005	271240,8085	246575,3394	168752,102	633533,1218	341620,3243
34,83410855	618,4370065	613,7535613	3889,246093	26306,98999	124594,183	153709,608	355209,403	296520,8965	132796,5139	131144,4912	239844,4763	114716,9815
3,169029999	62,88638845	86,1503717	85,42670297	623833,0401	754266,7335	250608,686	95971,40467	189722,3805	267739,5228	190805,4342	605939,8761	68180,61384
2747,877211	104012,3833	114327,0106	163561,96067	1359335,208	1292037,291	295095,6895	769021,5184	401508,3884	400336,658	308863,2294	810166,7181	278709,7653
194737,5365	18489,64115	18391,37837	86980,3709	265971,075	63970,3299	802055,1355	4334642,715	1002621,143	1547122,308	1645550,746	4996762,405	422403,9829
209091,6452	16200,89471	382349,371	382349,371	2262980,128	661968,7068	965348,7562	23170,31438	773825,2661	773825,2661	679849,244	3066126,45	641642,299
3951002,187	1198505,956	2520195,179	1465976,3	50210360	8756569,37	4723237,58	11019080,08	4723237,58	11019080,08	657841,314	31216221,25	953821,741
2140062,219	387079,8215	1844306,255	20649297,11	8327456,409	1669204,18	2432390,523	5920572,373	4526107,612	1536468,898	962866,8947	4119942,965	2459863,745
1785161,794	1093876,016	854348,8499	1884404,35	50908104,64	4554366,58	9692668,968	9692668,968	9930602,44	9930602,44	517234,34	2778842,554	5238706,299
3925224,012	1480955,838	2698655,105	39493340,46	59235561,05	10405260,71	6986757,103	15613241,34	14456710,05	26001,36,045	3462859,773	9292297,305	5238706,299
460316,7418	131422,8078	561990,5501	327801,7746	2943	1016494,089	908731,5307	3278134,837	1352460,609	739842,3335	511220	2029498,623	624647,7648
-155980,5691	-5291,110838	0	0	-97776,1804	0	0	155,4647407	-66292,78317	-29748	0	-190372,0571	0
4029560,185	1607087,535	3060645,635	39821140,24	5826073,474	11421754,8	7895488,634	18891531,64	15743877,88	3310230,379	3974079,773	11131423,87	5863354,064
8180562,272	2805593,491	4580840,814	54480818,54	108471094,9	20178324,17	18914568,22	66115859,22	26022101,97	14671899,89	10501921,09	42347645,12	15401875,8

Anexo B - Sistema inter-regional Ceará, Resto do nordeste e Resto do Brasil - 1999

Papel e grafica	Borracha	Quimica	Farm. e Perfumaria	Plástico	Textil	Vestuário	Calç. Couros e Peles	Ind. alimentares	Indústrias diversas	SI.U.P.	Construção	Comércio
168,3622862	94,95576827	67,59320326	22,33734534	0,04727857	303,1222528	1,151332984	6,462040529	1127,31644	7887,1747082	3,322334289	1,567227279	0,08022828
158,0911459	20,47555539	344,4332167	89,06702935	1,167540121	1,466439565	0,72078157	11,43600769	473,8783898	931,19083286	47,88391587	1420,813129	9,736571702
14,86064402	1,36811013	809,2209961	94,70175859	8,477006088	1,032557631	0,518500317	0,993470417	245,1137691	32,73130917	2,362696499	5000,743619	9,169051512
186,1010307	69,19270917	189,4277206	88,47672206	34,60669992	63,70676171	27,54159983	26,9957069	1049,711514	380,0695067	31,2834424	7460,705651	136,4622536
74,1047191	808,4794969	13,79049069	13,49567726	3,83831461	41,02990702	5,111744876	5,111744876	153,4438359	172,40286939	176,6286939	54,48624058	54,48624058
7,482267229	3,35734007	30,14235999	2,16033294	2,8961839	4,726564722	0,710674674	1,02121093	19,94502141	24,39407479	284,746986	1508,879264	21,02341865
0,004481046	0,00092002	0,011104207	0,001392445	0,001288104	0,003129717	0,000466314	0,000689447	0,011895456	0,004465964	0,004465964	0,01736855	0,002879096
115,1188883	94,46858963	310,5087249	32,25440653	3,7837838	12,81481056	25,111997689	306,3116639	48,66181353	766,4172716	997,9112608	145,3149619	145,3149619
35,63126916	0,770025742	16,08564757	1,134350022	3,432411563	3,771672573	1,627377017	6,586870074	59,32211267	20,62600737	0,79807753	595,7381778	27,25066096
198,0014971	0,669943571	15,75681147	14,82029958	5,539475489	3,664934916	2,371121857	4,1183022	34,94471832	7,12413222	2,903866435	2,948006222	56,38872205
0,0048633521	426,8433521	8036,180477	674,6992006	984,7630781	561,4464074	27,12495311	121,6537467	765,2922071	196,9870421	157,8233777	1301,578054	7898,880881
9,072053618	1,812366565	87,09105477	422,8246208	2,014653317	3,261033335	0,311475721	50,00033226	18,99282843	10,49196478	5,075787624	14,01057379	17,64444516
86,60823839	12,48059281	256,4332798	232,9049572	478,389469	112,474346	53,31768169	221,5022391	798,2282027	174,274902	8,33205682	1918,056931	598,9550274
712,2000802	3329,037734	929,8299033	132,2373651	1278,701106	88624,56361	50230,76011	1373,655213	8862,978281	1885,041111	153,312668	463,6306867	1451,414496
10,13595975	8,936939769	25,89823809	5,53062227	3,87835819	73,67417946	48,95966192	5,96840582	38,1524675	4,31218282	0,263892826	26,74616667	9,366416579
3,336518784	10,33491114	12,48705171	3,311154204	3,743538365	6,933693381	48,93265667	536,7054879	40,97598081	14,76585153	0,188988302	13,57797199	4,122396869
69,79674375	6,116161797	987,9160909	966,940034	5,10265456	25,05935067	6,820507793	212,5609599	18762,54537	17,64103378	16,31972806	25,3148383	72,03256326
124,4919035	10,40105395	0,404247082	8,913589567	10,42526085	14,18566503	9,265726667	6,378697312	49,11224886	66,30132592	73,21666877	227,3001375	27,24293285
38,75534292	4,504008694	71,35125155	4,581866094	9,055923541	17,66270806	3,4018943	3,770346687	73,55033163	3,860768547	83,35453592	8,487638204	81,13800956
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4802,656603	1895,271366	18244,71738	3125,767509	3014,034511	3445,328252	1260,300807	1033,12416	21176,7458	1285,596269	880,9242605	10913,89464	16963,83606
296,4746952	72,92028508	1804,082323	261,3482076	72,94349264	198,2403121	47,86807034	64,10909138	1969,220521	98,31641926	103,9086471	1068,141891	2777,142266
6,963766605	0,699505935	8,05800618	2,607757554	1,380753008	1,790295708	1,105237511	0,799126035	11,24325971	1,63984855	1,983372692	5,324317791	38,63086354
0,336801674	0,040247082	1,298810229	0,007912523	0,052421418	0,220644565	0,030036929	0,027793452	1,024902323	0,128311096	0,610920069	0,498691304	2,320609527
2409,335393	146,6518122	1449,801554	1211,309931	293,3986253	456,1078519	388,0487876	172,0284125	3984,408902	1482,274565	2310,118427	3064,63316	17074,75774
2559,885116	1438,6399	10240,79748	341,4530252	0,715531888	4592,4937	17,44342324	97,90399796	170785,7482	119,4932629	50,33576718	23,7448376	1,21550915
2055,129985	266,1751081	446459,0526	1157,840445	15,17761604	19,06320499	9,369910047	148,6641278	6160,25447	1215,657115	622,4742678	18470,07717	126,5720502
54,3057014	4,999526272	1232,408781	346,0715038	30,97777994	3,773306616	1,894781832	3,630469024	897,9192664	119,6110141	8,634073353	18274,36882	33,50674256
2341,710226	870,6521216	10182,43086	1113,302929	435,4562362	801,622424	346,556055	339,6870822	13208,52396	4782,416042	393,6648402	93878,08747	1718,770691
567,0021215	111,8354255	1518,251882	105,5166899	100,2809517	313,9366156	29,33614883	19,12785807	1174,601782	1174,601782	1319,1748881	1351,458446	341,218353
121,444466	54,49344178	489,2397855	35,06430235	47,00787829	76,7167372	11,53494036	16,57539156	323,7770738	395,935324	4621,720209	24490,57631	346,21305086
0,625565188	0,625565188	7,6992892	0,965475495	0,879261038	21,70041755	0,321212151	0,478039628	8,247901068	1,959598116	3,096553132	12,22998598	1,996269788
102,4781833	84,04430351	276,2451479	28,6924296	29,16620526	58,25313803	22,34807326	272,5156445	43,29214866	681,8439701	887,7951624	129,2799523	129,2799523
302,9414423	6,546853766	136,7621584	9,644385389	30,67222511	32,06722511	13,83927075	56,00238126	504,3639139	173,364857	6,785352555	4065,039417	231,6884783
2706,083226	9,156107835	215,3480849	202,5487923	75,70792101	50,08860562	32,40608308	60,38486399	750,9282676	97,36539866	39,68053497	402,9033287	770,663743
88,6558709	3101,613853	173,4765211	26,70197283	36,41334418	88,33213782	24,90755063	327,4802719	124,3947058	68,71777289	32,96184681	440,3445819	1,455265643
59186,24976	32554,44013	612902,4968	51457,88174	42830,33214	2068,76268	9278,27409	60,38486399	8367,21884	12036,85559	39,68053497	99268,60672	602430,9469
81,5628349	16,29447487	782,9974737	3801,298027	18,11286431	2,931835835	2,800341646	13,52720117	863,8020737	17,7705099	45,6341802	125,9629237	158,6334673
1111,213497	1601,1302999	3290,127208	2988,250733	6137,901481	1443,084556	684,049938	2841,949938	10241,54248	2236,006953	106,9031557	24609,33035	7684,799077
1228,802772	6085,86054	1604,291321	228,15706	2206,219738	152909,277	866661,4409	2370,049756	15291,82819	3252,374529	264,5195446	799,929841	2504,212513
16,88330814	14,93143103	43,13898434	8,912591255	6,460224539	122,7199033	81,6126211	9,941640271	63,55099109	17,182851073	0,439546673	44,55138844	15,9348869
21,95126139	67,9943247	82,1534521	21,7843855	24,62908033	45,74619343	315,9494448	3531,034355	269,584715	97,1458839	1,243371276	89,33071607	27,12162499
Papel e grafica	Borracha	Quimica	Farm. e Perfumaria	Plástico	Textil	Vestuário	Calç. Couros e Peles	Ind. alimentares	Indústrias diversas	SI.U.P.	Construção	Comércio
682,4022739	59,79767097	9638,856695	9453,765927	49,88861783	245,0050956	66,68405683	2078,270714	183441,2744	172,472653	159,5578667	247,5029964	704,2618656

Anexo B - Sistema inter-regional Ceará, Resto do nordeste e Resto do Brasil - 1999.

535,94509	44,77715931	305,0907896	38,37353618	44,88294711	61,07013636	27,46067342	211,4311686	285,4311734	315,2021379	978,5408861	117,2824552
293,2979172	34,08604474	562,6854409	34,6752649	68,53464097	133,670227	28,53373876	556,6241311	29,21804552	6291,637137	64,23389447	614,0471846
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44597,07347	17603,43624	169418,944	29025,61951	27988,07611	31993,03424	9593,503816	196645,5165	11937,94102	8180,190093	101345,5263	157524,7838
2240,82992	551,1497583	13635,70555	1975,333139	551,3251669	1498,349876	484,5525519	14883,86137	743,1000943	785,3675511	8073,283646	20990,33605
38,12028738	3,829158669	44,10253665	14,27510039	7,558366677	6,050169963	4,374488096	61,54661915	8,976679076	10,85716126	9,214579649	211,46888351
6,267347647	0,748934668	0,748934668	0,147239558	0,975479857	9,800240411	9,102488096	19,07181486	2,367667007	11,3682584	9,279858201	43,4828812
3858,781071	234,8769037	2321,995854	1940,02871	469,9099603	730,5003489	621,4972479	275,5199561	2374,004166	3699,897611	4908,30312	27346,85763
678622,5261	38226,5647	2290193,201	68091,61444	184,3767605	1024300,312	21087,24623	40376245,44	29842,7036	10969,56367	4685,574125	148,4672129
47407,01557	6249,111301	85925,4951	29262,46904	350,15513	490,8735919	168,804594	138165,8798	29124,832	13882,36692	195907,9498	3170,575451
34619,0851	3199,552654	716673,7746	21703,76819	20028,9262	2411,729866	1225,392155	540336,481	76751,07336	5533,37994	932752,457	20646,89533
234734,4097	89243,33385	982308,3369	114398,1092	44886,82664	81337,9721	35290,84268	34652,68105	488083,0337	38466,80733	815660,433	170246,8704
368970,3179	71991,27321	928832,4906	68340,3803	64850,34388	17378,67319	187725,1662	709953,419	10721,88848	825315,861	760659,986	273510,0144
12188,86017	5483,171019	47825,02324	3529,08072	4699,965791	751,4271146	11,24836387	1661,648963	39660,20071	450007,5986	2310145,295	34432,90757
10183,33365	2050,313365	252,34,5004	3164,382145	2881,81103	7112,393239	1052,487928	27032,80509	6425,963158	9920,775759	39976,04447	6542,8491
15626,93341	12811,5329	4194,80882	4374,993093	4432,917786	8858,868129	1736,134317	3405,165453	6600,984421	133993,72117	19708,90631	1708,90631
152526,5141	3187,886562	60482,86793	4823,24496	14654,57624	16080,37126	5486,370929	27763,13518	84126,02908	3393,417307	2444309,979	103883,1379
6138989,678	22606,92098	488614,3589	483825,7145	168942,3346	110182,5359	71280,97246	146401,2431	240189,4978	84357,99747	76548,0601	1885980,461
56660,40956	1972741,987	111687,1916	17199,40108	23463,03935	56363,90471	12806,81726	187481,74311	43910,74311	17337,07072	23061,4198	915,5986715
1882658,69	104590,384	16748221,67	1592017,1	2239738,926	1257031,733	67070,23408	276104,8493	48729,8844	322002,0489	2680120,461	17854294,52
15713,5043	3119,041238	150377,0916	197123,1317	3474,688731	5483,925632	541,3942206	162383,7294	3930,93701	8797,121546	23486,28389	29959,33243
98839,70564	14400,51323	258989,2668	260045,5954	544000,3283	121880,2871	95209,81373	854952,6154	199579,9315	8660,560001	1696739,214	678730,5855
49127,46617	250348,1247	64945,05143	9438,01972	92942,20921	3387711,113	98051,03582	497013,8659	131924,4859	11061,08797	23888,13385	103226,6998
4204,72824	3043,093618	10721,81707	2229,477304	1615,042926	18289,76871	16833,71676	18662,215355	15171,439888	1031321713	8279,813899	3981,89334
3529,352104	10810,03943	12709,54619	3276,640071	3947,190343	7269,782819	47019,49328	519321,0429	14810,10075	198,0504319	13170,73833	4337,753284
77522,71132	6884,092483	1025302,184	931055,0055	5766,219065	24493,86403	7495,46197	194657,124	19738,68883	17128,3357	21938,34628	79705,08851
205572,8624	17878,41913	99456,87508	15400,42982	17261,13444	24480,76467	15248,69619	10949,99246	111673,7197	108473,5235	232289,1033	47057,73344
657559,2477	76061,07558	814028,906	76873,26876	149454,3491	245171,8372	56757,71575	65661,19209	65994,77175	12102104,89	131833,9977	1324706,716
78515,3676	9094,167098	177424,4407	30077,12936	15922,73007	26905,42004	9763,626825	10404,02811	14987,71491	154785,9685	4400484,534	302497,6463
1816329,936	716138,8905	5867591,86	1161543,837	1073747,299	1213490,816	468074,206	7375913,419	496524,9288	152933,4535	3798292,419	5717764,73
430725,3404	106257,8329	2639033,578	381302,3994	106752,3253	241690,3601	69612,37722	2771574,451	142011,3733	135998,3337	1279937,013	4101956,049
364002,8653	36700,05668	407843,7085	136876,7014	72352,32379	93963,78694	57633,3579	589402,4945	85739,15386	9091,53315	249972,9437	2027727,241
362874,4923	43363,22526	1399256,949	8500,24652	56451,30992	237667,9108	32308,18879	1103877,794	568926,9995	568926,9995	146748,2905	2500386,655
1728846,095	104168,4941	848960,7745	847945,4405	183402,5305	29376,1834	232845,4611	2505446,746	1087497,646	1483046,692	1652587,168	16219419,38
1540697,569	686201,567	10751044,56	1039574,788	943509,448	1862692,238	377183,7834	2854821,528	584989,7982	1249102,538	3247137,938	1854003,272
1515906,243	532455,4132	532455,4132	671534,7645	326420,334	770386,1145	637081,0987	374774,3088	378381,9015	1731102,603	6095775,577	2649038,861
18738275,55	6302589,557	59314972,93	8492640,316	6305883,768	13716410,05	5848905,427	92427344,64	5402632,072	19753834,27	50017954,42	55299825,96
3801150,744	638280,5321	5000571,573	1912538,909	1631674,333	1184695,664	938825,1706	7716068,303	1326315,268	11042484,66	5459063,308	25679452,9
3044162,223	2147418,028	29125056,95	4388531,611	2023325,403	1665156,213	1242994,338	1727726,43	8594549,005	54262664,32	24768564,09	4768564,09
6845312,967	2785698,56	34125628,52	6301070,52	3654909,736	2849851,878	1637208,558	22380099,66	3054041,698	97637033,66	59716729,63	5044801,69
1303535,987	476773	3402998,061	813522,3028	540000,2519	281924,1917	278555,159	5937737,309	392237,794	2097387,794	399272,769	402472,758
-46940	0	0	0	0	-58856,03835	-48294,11474	-36788,46551	0	-78240,70704	-182611	-359618,5374
8101931,947	3262471,56	39438626,58	7114592,823	4194809,968	3736110,625	2708142,813	28481048,5	34754001,54	21656380,75	63526371,4	54392641,21
26840207,49	9365061,117	98748599,52	15607233,14	10500793,76	17452520,68	8557047,184	120908393,1	8878033,612	41401215,8	113544325,8	109692467,2

Anexo B - Sistema inter-regional Ceará, Resto do nordeste e Resto do Brasil - 1999.

Transporte		RB		Fin.aneiros e Segur.		Outros Serviços		Dummy	Consumo	FBCF	Var est	Exportações
Comunicação	2.433E-06	3.65389E-08	1669,903827	0	522361,1878	27062,04029	554141,7513	54956,53791				
4.3483684726	0,780527867	26,18460669	52,44395377	0	972,8597957	100,3254597	35650,49476	78,48621331				
3.348437206	12,03350572	0,56442684	298,1875768	0	17254,91969	128,2244576	-102418,2552	20,32963615				
0.414650725	154,5183545	12,38033277	477,956044	0	15611,10314	3739,050868	9323,74801	216,6860145				
152,9138054	30,58169822	12,71658139	150,556493	0	19932,52047	153703,0477	128479,3677	325,2765571				
30,58169822	154,6637565	1,210439868	228,7768493	0	16312,76067	7153,666259	-5069,663491	56,23699677				
9.221407834	0,112174418	0,000520605	0,083452795	0	7877,975854	4797,899075	1105,351896	58,26153275				
0,008655327	474,2161097	33,33363603	25811,996888	0	50169,49422	18947,02818	-207291,5765	54,4768805				
16483,92621	5,316508726	2,74025366	80,40997536	0	26442,39516	246,8994613	-18652,9541	352,7277007				
9.454553525	3,390252643	0,056441351	508,1713991	0	1500,528619	11,64259102	20685,21409	165,5515441				
6,046402947	64,30147152	12,65903255	1517,204587	0	96789,76549	-14,2788269	157378,8757	300,038524				
2614,84372	0,616754799	1,153536443	976,3608767	0	77748,40895	14,04734	-3680,620463	288,8325948				
1,917369826	104,477702	4,331973377	804,6858052	0	6409,084552	93,64286955	-13960,23466	254,0418946				
696,3336822	18,43439068	184,8797063	25041,67289	0	155998,15	749,7506647	66580,76343	92120,70436				
3948,602038	34,34919597	1,349033854	178,2311097	0	227959,4431	3,963219636	98050,61396	2559,80974				
9,966462735	18,13457078	0,29350163	65,43064488	0	131026,8693	8,183871476	270233,5173	126204,9053				
13,37457078	3,439153088	8,386998205	9498,378499	0	1516128,916	521,1771966	180481,5168	351451,918				
251,2546312	15,74149759	270,1233059	1050,010606	0	29087,85885	5867,381596	-55263,72868	4815,290069				
33,45071649	13,26142573	23,58846413	300,42234	0	355325,1147	31,95560346	134638,7291	51,31790669				
12,84469434	0	0	0	0	306,0803884	4037789,535	1457488,466	14,50041612				
9704,527951	672,3184277	1093,862759	20740,85916	0	954209,8444	68021,45908	455823,8012	56369,22798				
3933,828087	379,3302473	638,8317325	2164,260016	0	630026,3217	7612,866152	354070,522	45871,50796				
13,86770729	4,790506556	29,56691852	61,61492475	0	289179,6191	577,1515215	174723,7491	586,8216116				
1,96934553	0,3931553	5,897508688	2,603374066	757540,2991	324148,217	22,33346691	-64481,35232	3058,246339				
2872,561103	3081,213426	18085,69005	46112,13318	0	8482010,384	356171,4325	-1458553,724	52730,34554				
65,88380686	3,68615E-05	5,535387E-07	16209,71915	0	4240888,12	220288,7773	2586168,315	353589,6607				
45,52852063	10,14659116	340,390792	681,7531831	0	11972,74254	1239,200231	-3268154,059	981690,2848				
1,514196326	43,97440429	2,08260292	1089,675891	0	144024,2701	1070,230281	685727,7261	73099,25732				
1924,114992	1944,30504	158,2983749	6014,122712	0	296901,6474	71118,8755	1378824,952	187446,555				
233,9930927	97,2997702	65,06166882	1151,969363	0	122066,1178	941622,5757	626219,2927	9906,586958				
149,6724078	2310,343022	19,64661499	3713,270517	0	375550,2709	94543,64023	19486,13521	8742,562081				
2,53448288	84,08766451	0,360970539	57,86340339	0	154850,0768	164809,1354	28732,95761	1381,130733				
14664,98127	421,8879821	29,65538317	22963,73299	0	132769,4955	50351,77881	-251280,6937	28617,24089				
80,38377942	4,29488084	23,29797457	683,6555218	0	211938,9905	46230,31539	-105406,0207	24990,73022				
82,63690929	72,66063791	175,4529357	2680,451169	0	292166,7676	2730,384718	60727,84603	95881,05642				
2557,161539	22,20449276	0,369666126	3328,300041	0	14213,89968	110,4150565	282372,4869	15200,37337				
199428,6029	4904,137302	965,477652	115713,9865	0	3063939,761	-456,7426816	2123550,748	1492429,851				
17,23823121	5,544971878	10,37094019	8778,032392	0	1521013,454	274,7993133	-47922,4519	39233,32329				
8934,200722	1340,484863	55,58070887	10324,39574	0	60710,66135	888,0826195	-260086,7207	7748,84002				
6812,760006	31,80596029	318,984099	43205,9007	0	618728,7974	2804,788288	315367,2639	110762,5314				
16,60124825	57,21583924	2,447100753	296,8815494	0	715442,4214	12,27192446	-134877,8667	13422,81316				
87,99252099	119,3483526	1,930795996	430,4741802	Dummy	314516,7617	18,12256027	22827,84846	86570,15935				
2459,154554	33,62457561	81,99960304	92865,57993	0	7602439,335	2614,228687	909253,8202	608535,3536				

Anexo B - Sistema inter-regional Ceará, Resto do nordeste e Resto do Brasil - 1999.

144,0073351	67,76808858	1162,896987	4520,358458	0	129161,0186	26113,10091	-302284,991	61845,09824
97,20781218	100,3616083	178,5159639	2273,57675	0	2061571,993	185,4087033	-789221,4894	412,5536836
0	0	0	0	0	1470,463701	18894267	-1107511,464	116,5713972
90115,44687	6243,093519	10157,51944	192597,909	0	5714975,048	407663,452	-875516,2754	755918,0066
29732,85688	2867,072913	4828,450062	16358,01867	0	3674958,728	44543,72158	209721,1242	368772,4367
75,91308227	26,22366558	161,8519825	337,2856633	0	1640657,986	3264,561029	508198,2978	5687,036082
22,27306318	7,3159997	109,74333	48,44466305	4360195,297	1258270,224	86,78348136	-2933756,602	24585,78056
4600,68135	4934,838003	28965,9624	73832,99164	0	48258172,85	202164,5001	-566258,426	435761,4373
17879,09652	0,009152435	0,000144195	3904397,052	0	28888292,4	1845890,403	3171663,639	3906358
1036,155518	240,7091127	1429,49773	15127,94741	0	40454,67797	10206,48717	3622811,079	4044003,937
964,4164476	21460,73774	1334,064332	641438,4635	0	1027258,251	9422,210417	-529667,85	1076795,721
196528,3309	168982,2773	15890,10725	573645,6965	0	2480933,028	727038,6761	-866765,7487	9165967,047
152931,7607	56526,30572	40415,68192	584407,3324	0	1113851,63	10516338,56	-637467,3302	4550032,062
14849,68442	173760,4952	1947,460607	324889,7194	0	4475076,853	2368321,228	134572,8491	2005774,907
8306,862694	238727,4925	1183,094481	185446,844	0	3917691,912	2784515,685	197478,4811	1987976,966
2002723,178	47313,19439	4522,487628	3206824,783	0	13236807,18	5273009,294	932130,0027	9576550,888
55129,00342	1972,396448	11731,82414	268763,8596	0	5502528,938	1395866,985	186976,9328	239295,077
195705,4663	150379,0253	382518,1975	5971162,311	0	3686403,072	41521,77424	-134265,3424	2871149,569
1452689,748	9565,658684	238,1597224	2021543,659	0	209050,9882	1945,973059	206206,2862	923560,0745
5940815,694	139320,7975	30569,22351	3091649,852	0	18253254,13	-3259,604389	-53377,05532	338044,5299
3305,318311	1050,347124	2006,457066	1443155,907	0	11579767,69	2568,853316	141317,1846	58882,4352
757371,4697	87457,42842	4951,084657	492824,4419	0	892902,3026	15651,71369	206206,2862	338044,5299
277094,9623	1020,304104	13409,23509	1068006,214	0	3512410,409	19026,60119	-142422,7504	121134,691
1117,363597	12351,72377	558,3087638	26551,55261	0	8231775,194	172,6674165	48135,68842	85416,69564
13078,62324	16737,75905	310,7175929	58407,68901	0	2145269,958	146,5102877	-413630,8375	2518991,537
285286,5899	3076,687664	8741,672368	9215130,792	0	65347935	27602,01788	1386425,298	16533760,86
57194,46351	20577,75531	408082,8756	1487039,6	0	3130378,768	744449,8762	469840,6045	861815,6802
214229,7077	195644,0419	374516,0443	4410441,9	0	14534298,91	1617,331048	654582,7603	6173,536556
327958,1261	169298,0117	42,92506291	3059002,245	0	6984,576911	104386486	-349699,8995	1744,397907
3428431,124	201518,56884	410587,1384	7237508,287	0	39889177,81	3521081,358	1658528,197	7368572,681
5534513,805	489523,3011	831333,9215	2567511,024	0	23011974,92	338114,5984	-2207922,281	5519490,428
708854,9246	130507,2911	1437043,243	2711986,49	0	11230212,54	27550,83474	-678286,5544	81569,54247
1200638,745	366773,5124	5879699,357	1706350,822	36099768,4	16668991,94	1389,056676	2998237,955	367906,5805
1819906,59	1846861,011	12206821,8	26827293,02	0	326633041,1	1683304,839	2079722,879	6683259,6
3345389,588	1017712,09	149238,86	8319775,125	0	30311065,53	14296577,07	1516916,185	0
207436,67	552584,0158	1423921,749	9185857,013	0	36518103,31	6222670,804	617010,2991	7009810,58
30469918,54	6172122,075	25054939,94	101563706,4	41217504	775097793	181812988	14639360	101808861
11503458,52	3867827,586	31003892,49	168772204,3	0	0	0	0	0
11843151,68	10460117,5	16268942,17	134383772,1	-41217504	0	0	0	0
23346610,2	1437945,09	47272834,66	303155976,4	-41217504	0	0	0	0
1847274,688	1061859,333	3481950,886	5399792,082	0	0	0	0	0
-679941,3223	-44014,39112	0	0	0	0	0	0	0
24513943,56	15345790,03	50754785,55	308555768,4	-41217504	0	0	0	0
54983861,9	21517912,1	75809725,48	40919474,9	0	0	0	0	0

Anexo C – Índices de ligação Hirschman-Rasmussen para trás e para frente para as regiões Ceará, resto do Nordeste e resto do Brasil 1999 – índices dependentes.

Setores	Ceará		Resto do Nordeste		Resto do Brasil		Ceará		Resto do Nordeste		Resto do Brasil	
	Trás	Ordem	Trás	Ordem	Trás	Ordem	Frente	Ordem	Frente	Ordem	Frente	Ordem
1 - Agropecuária	0.8706	23	0.7993	24	0.9455	18	1.0788	6	1.4501	4	1.4253	5
2 - Extrativa mineral	0.8401	25	0.7029	25	0.8736	23	0.9626	8	1.2883	7	0.8707	12
3 - Minerais não Metálicos	1.0403	7	1.0147	12	1.0116	11	0.9568	10	0.7852	14	0.8187	14
4 - Siderurgia	1.0604	4	1.3179	1	1.2117	2	1.1907	5	1.7858	3	1.9005	2
5 - Mecânica	1.0027	13	1.0333	11	0.8881	22	0.9095	12	0.8039	12	0.8133	15
6 - Fab. Material Elétrico	1.032	9	1.219	3	1.1716	4	0.8497	21	0.7678	15	0.6673	20
7 - Fabricação de eletrônicos	0.8308	26	0.6968	26	0.9332	19	0.8108	26	0.6626	26	0.6047	23
8 - Material de transporte	0.9946	15	0.9848	14	1.1192	6	0.8576	19	0.6789	24	0.7415	18
9 - Madeira e Mobiliário	0.996	14	0.9777	15	1.0813	8	0.8598	18	0.7321	19	0.6799	19
10 - Papel e gráfica	0.9933	16	1.1072	8	1.1168	7	0.9594	9	1.0828	8	1.0066	9
11 - Borracha	1.028	10	1.1018	9	1.0751	9	0.8852	16	0.7461	18	0.8285	13
12 - Química	1.0039	12	1.2312	2	0.974	14	0.8872	15	1.8754	2	2.3591	1
13 - Farm. e Perfumaria	0.9574	19	0.9849	13	0.9648	16	0.8319	24	0.6895	23	0.569	25
14 - Plástico	0.9382	21	1.1161	7	0.9956	13	0.84	23	0.7229	21	0.7832	16
15 - Têxtil	1.3371	1	1.2172	4	1.2097	3	1.4998	2	1.0635	9	1.231	6
16 - Vestuário	1.1775	2	0.9664	16	1.1642	5	0.8233	25	0.6639	25	0.5477	26
17 - Calçados, Couros e Peles	1.0444	5	1.0945	10	1.0457	10	0.8959	13	0.7584	16	0.614	22
18 - Indústrias alimentares	1.0343	8	1.1667	5	1.2542	1	0.9258	11	0.874	11	0.8888	11
19 - Indústrias diversas	0.8981	22	0.8054	23	1.0065	12	0.8488	22	0.6964	22	0.6005	24
20 - S.I.U.P.	1.1285	3	1.1569	6	0.9043	21	1.2378	4	1.439	5	1.177	7
21 - Construção	0.9456	20	0.8674	20	0.9066	20	0.8913	14	0.7547	17	0.6351	21
22 - Comércio	0.8528	24	0.8396	21	0.9501	17	1.459	3	1.9066	1	1.8194	3
23 - Transporte	0.9678	17	0.9442	18	0.9739	15	0.9903	7	0.9178	10	1.1175	8
24 - Comunicação	1.0436	6	0.9452	17	0.7262	26	0.8743	17	0.725	20	0.745	17
25 - Fin. e Seguradoras	1.0228	11	0.877	19	0.7661	24	0.853	20	0.8007	13	0.9338	10
26 - Outros Serviços	0.9592	18	0.832	22	0.7305	25	1.8205	1	1.3286	6	1.6219	4

Fonte: Estimativas da autora