

**VANJA LOPES PEREIRA**

**ANÁLISE DO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ECONOMIA  
PARAENSE: UMA APLICAÇÃO DA MATRIZ DE INSUMO-  
PRODUTO DOS ANOS DE 1999 e 2002.**

**Belém-Pará  
2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**VANJA LOPES PEREIRA**

**ANÁLISE DO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ECONOMIA  
PARAENSE: UMA APLICAÇÃO DA MATRIZ DE INSUMO-  
PRODUTO DOS ANOS DE 1999 e 2002.**

**Dissertação apresentado ao Programa de Pós-  
Graduação, Mestrado em Economia, da  
Universidade da Amazônia, para obtenção do grau  
de mestre em Economia.**

**Orientador: Prof. Dr. Antônio Cordeiro de Santana**

**Belém-Pará  
2007**

VANJA LOPES PEREIRA

**ANÁLISE DO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ECONOMIA  
PARAENSE: UMA APLICAÇÃO DA MATRIZ DE INSUMO-  
PRODUTO DOS ANOS DE 1999 e 2002.**

**Esta Dissertação foi julgada e aprovada para obtenção do grau de mestre em  
Economia do Programa de Pós-Graduação, Mestrado em Economia, da Universidade  
da Amazônia.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Antônio Cordeiro de Santana  
(Orientador)

---

Examinador: Prof. Dr. Fernando A. T. Mendes  
(UNAMA)

---

Examinador: Prof. Dr. Ahmad Saeed Khan  
(Universidade Federal do Ceará)

DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_2007

Ao meu amado esposo e querida mãe, meus grandes incentivadores.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela sua imensa sabedoria, que certamente se faz presente neste trabalho.

À guerreira Maria Santa, minha mãe, que apesar das dificuldades educacionais e financeiras nunca deixou de me apoiar nos estudos.

Ao meu amado esposo, Gilberto Barros, que nos momentos mais difíceis, foi preciso em suas argumentações e sempre me incentivou para a finalização deste trabalho.

Aos meus queridos filhos, Vanessa e Vinícius, que apesar de crianças, tiveram uma participação ativa neste estudo.

À Hilma Marques, colega de mestrado, pelo importante apoio no decorrer deste curso.

Uma homenagem especial ao Professor Orientador Antônio Cordeiro de Santana, pois além da competente orientação, me fez acreditar que tudo é possível.

Ao professor e amigo David Carvalho, sempre disposto a me ajudar e também grande incentivador desta dissertação.

Ao professor Ruy Bahia, sempre comprometido com as questões que possam elucidar ainda mais os estudos da energia, deixou neste sua parcela de contribuição.

Ao professor Estanislau Luczynski que quando solicitado sempre foi preciso em suas contribuições.

A CAPES que me oportunizou com a bolsa de estudo.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a minha realização profissional.

“Planejar e operar adequadamente um sistema de energia elétrica significa chegar a uma solução de compromisso entre a minimização dos custos de investimentos e operação e o atendimento a padrões pré-estabelecidos de qualidade do produto final”

Fortunato (1990).

## RESUMO

A energia elétrica é essencial ao desenvolvimento social e econômico de uma região ou País, é um importante insumo nos vários setores da atividade econômica. Como está vinculada a muitos setores pode ser considerada um setor-chave para o desenvolvimento econômico. O objetivo dessa dissertação foi analisar o setor de energia elétrica para avaliar sua importância na economia paraense em termo de geração de produto, emprego, renda, além de identificar se este setor é chave. Os dados da pesquisa são secundários e utiliza-se como instrumento metodológico a matriz de insumo do produto (MIP), correspondente aos anos de 1999 e 2002. Os resultados mostram que o setor energético é um importante setor para gerar emprego, renda e produto, consolidando-se como um setor chave no crescimento da economia paraense. Conclui-se que no sentido de Hirschman o setor energético foi classificado como setor-chave, dinâmico pela sua capacidade em responder aos impulsos exógenos e, por consequência, desencadear um grande impulso em toda a economia paraense.

**Palavras-chave:** Insumo-produto, análise intersetorial, energia elétrica, desenvolvimento econômico.



## ABSTRACT

The electric energy is essential for the social and economic development of a region or a country; it is an important source in many sectors of the economy. As it is related to many sectors of the economy it can be considered an important **resource** for the economic development. The objective of this study was to analyze the electric energy sector in order to analyze the importance of this sector for the economy of state Pará concerning the output, employment, income, and identify the importance of this sector. The data of the research are secondary and was used like methodological instrument the matrix input-output (MIP), related to the years 1999 and 2002. The results show the electrical sector is very important for improvement of employment, income, and output, consolidating as a key-sector for growth of state Pará economy. It is possible to conclude, on Hirschman's analyze, the sector was classified as a key-sector, dynamic indeed its capacity to response the hexogen factors and, so that causes a great impact on the whole economy of Pará.

**Key-words:** input-output, inter-sectorial analyze, electric energy, economic development.

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1: Projeção da utilização da geração de matriz elétrica.

FIGURA 2: Estado do Pará – Consumo setorial Gw/h de energia elétrica.

FIGURA 3 : Representação de um encadeamento setorial

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1: Região Norte - Consumo bruto de energia da Região Norte Gw/h ano: 1980/2002.

TABELA 2: Região Norte – Oferta e demanda de energia elétrica em Mw/h.

TABELA 3: Matriz dos efeitos diretos da economia do Estado do Pará – 1999.

TABELA 4: Matriz dos efeitos diretos da economia do Estado do Pará – 2002.

TABELA 5: Efeitos diretos e indiretos ou impactos de Leontief da economia paraense, 1999.

TABELA 6: Efeitos diretos e indiretos ou impactos de Leontief da economia paraense, 2002.

TABELA 7: Efeitos Multiplicadores econômicos do Estado do Pará – 1999 e 2002.

TABELA 8: Efeitos em cadeia para trás e para frente dos setores econômicos do Estado do Pará.

## **LISTA DE SIGLAS**

ADP - Atividades diretamente produtivas.

ALBRAS - Alumínio Brasileiro S.A.

ALUNORTE - Alumínio do Norte do Brasil S.A.

CELPA - Centrais Elétricas do Pará.

CEMAR - Companhia energética do Maranhão.

CELTINS - Companhia de energia elétrica do Estado do Tocantins.

CELG - Companhia energética de Goiás.

CFS - Capital fixo social.

CHESF - Companhia Hidroelétrica do São Francisco

EE - Energia Elétrica

ELETROBRÁS - Centrais Elétricas Brasileiras

ELETRONORTE - Centrais Elétrica do Norte do Brasil

Gwh - Giga watthora

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística .

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços

Kwh - quilowatt-hora

MIP – Matriz de insumo-produto

OIE -oferta interna de energia

Mwh – Mega watt-hora

PIB – Produto Interno Bruto

PND – Plano Nacional de Desenvolvimento

SEPOF – Secretária Executiva de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças

SUDAM – Superintendência para o Desenvolvimento da Amazônia

TEP – Tonelada Equivalente de Petróleo

UHE – Usina Hidrelétrica

VBP – Valor Bruto de Produção

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO .....	17
1.2 OBJETIVOS .....	20
<b>1.2.1. Objetivo geral</b> .....	20
<b>1.2.2 Objetivos específicos</b> .....	20
1.3 HIPÓTESE .....	21
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	22
2.1 ESTRATÉGIA DE CRECIMENTO EQUILIBRADO E DESEQUILIBRADO .....	22
2.2 DESENVOLVIMENTO COMO CADEIA DE DESEQUILIBRIO .....	24
<b>2.2.1 Teoria das seqüências eficazes</b> .....	27
<b>3. ECONOMIA DA ENERGIA E O ESTADO DO PARÁ</b> .....	31
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	41
4.1 FONTE DE DADOS .....	41
4.2 MODELO DE INSUMO-PRODUTO .....	42
<b>4.2.1 Estrutura da matriz de insumo-produto (Modelo Estático Aberto)</b> .....	43
<b>4.2.2 Álgebra do modelo de insumo-produto</b> .....	46
<b>4.2.3 Extensões do modelo insumo-produto</b> .....	52
4.2.3.1 Multiplicadores econômicos .....	53
4.2.3.2.1 Efeitos de encadeamento para trás .....	56
4.2.3.2.2 Efeitos de encadeamento para frente .....	57
<b>5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	58
5.1 MATRIZ DOS EFEITOS DIRETO .....	58
5.2 MATRIZ DOS EFEITOS DIRETO E INDIRETO .....	63
5.3 MULTIPLICADORES ECONÔMICO .....	67
<b>5.3.1 Análise do multiplicador do produto</b> .....	67
<b>5.3.2 Análise do multiplicador da renda</b> .....	70
<b>5.3.3 Análise do multiplicador do emprego</b> .....	72
5.4 EFEITOS DE ENCADEAMENTO PARA FRENTE E PARA TRÁS .....	75

5.5 O IMPACTO DO PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO (PAC) NO PARÁ .....	79
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	82
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	85
<b>APÊNDICE</b> .....	91

## 1- INTRODUÇÃO

A energia elétrica é um fator essencial para o desenvolvimento social e econômico de uma região ou País. É um dos mais importantes componentes da rede de infra-estrutura no mundo contemporâneo e atua como um insumo básico nos vários setores da atividade econômica. Esse setor tem um papel importante e dinâmico onde está inserido, capaz de contribuir expressivamente para a geração de renda e emprego, além de aquecer a economia dado o seu efeito multiplicador.

Na Amazônia, principalmente no Estado do Pará, a infra-estrutura econômica, particularmente a de energia elétrica, apresenta uma importância ímpar quanto ao papel indutor do desenvolvimento das atividades produtivas, sobretudo aquelas que estão inseridas nas atividades da economia mineral (PEREIRA, 2004)<sup>1</sup>. No decorrer dos anos de 70 e meados dos anos de 80, quando o setor elétrico passou a viver um período áureo com a construção da usina hidrelétrica de Tucuruí, pôde contar com energia firme<sup>1</sup> e ininterrupta para dinamizar novos negócios nos ramos do comércio e indústria. Seus efeitos se transmitem de forma sinérgica para a infra-estrutura e uma gama de atividades produtivas regionais, promovendo a expansão da produção, emprego e rendimento.

Como a energia elétrica está vinculada a muitos setores produtivos pode ser considerada um setor-chave para o desenvolvimento econômico, devendo apresentar fortes efeitos de ligação para frente e para trás. No entanto, ainda não se conhece a magnitude deste setor para impulsionar o desenvolvimento, por meio dos encadeamentos com os demais setores da economia paraense, surge assim a necessidade de se estudar o tema abordado. Dizer que energia é desenvolvimento é uma hipótese que vem sendo discutida no

---

<sup>1</sup> Ou MW médios, representa a energia que pode ser gerada com vazões mínimas naturais ou regularizadas. Depende da capacidade dos reservatórios que venham a ser construídos (BAHIA, 2004).



Estado do Pará e será testada neste trabalho. Como forma de contribuição serão analisados os impactos deste setor sobre os demais, assim como as extensões dos encadeamentos.

A magnitude desses efeitos foi estimada através da matriz de insumo-produto de Leontief, denominada simplesmente de MIP. A escolha deste instrumental de análise é devida do fato de que o mesmo é adequado para estimar, mediante os multiplicadores, os impactos de crescimento econômico sobre a produção, o emprego e a renda setoriais, bem como mostrar a extensão dos encadeamentos produtivos das atividades econômicas regionais e de toda a economia, como é o caso do complexo de energia elétrica com os demais setores em foco.

Nesta mesma linha de pensamento a teoria do crescimento econômico de Hirschman (1958), encaixa-se perfeitamente neste tipo de análise. Segundo esse autor, a existência de setores dinâmicos na economia aumenta o poder de influência para trás e para frente. O processo de expansão das sinergias da infra-estrutura sobre o desenvolvimento da economia regional também foi exemplificado por Hirschman no formato da aplicação alternada ora em investimentos em infra-estrutura, ora em atividades industriais como um processo de ação e reação seqüencial.

O objetivo deste estudo foi mensurar os multiplicadores de produto, emprego e renda, bem como os encadeamentos produtivos do setor de energia elétrica sobre a economia paraense nos anos de 1999 e 2002.

## 1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

A energia elétrica é, sem dúvida, um insumo importante para desenvolver as civilizações modernas, estando presente em quase todas as atividades do processo produtivo. É vital ao atendimento da produção industrial, da sociedade civil e ainda formadora de um ambiente para novos empreendimentos. No entanto, energia só é desenvolvimento quando fomenta processos econômicos no mesmo lugar, criando efeitos multiplicadores de renda e emprego na atividade produtiva interna dessa região.

Com a hidrelétrica de Tucuruí, que representa 8% da potência energética nacional, o Estado do Pará se tornou o quinto maior produtor de energia elétrica do Brasil. Diante desse fato, a expectativa era de que surgissem complexos industriais com capacidade suficiente para irradiar seus efeitos em cadeia para outras atividades da região, destacando-se como um setor-chave da economia e atraindo novas indústrias por meio dos efeitos de encadeamento para trás e para frente. No entanto, a capacidade de absorção dessa energia pelos paraenses ainda é pequena, dada a presença de poucas indústrias na região que teriam a energia elétrica como insumo básico para movimentar o processo produtivo em todos os elos das cadeias produtivas.

Em função disso o Estado, que é grande produtor de energia, pode ser também o maior exportador desse insumo. Quase um terço da energia produzida pelas turbinas de Tucuruí é transferida para outros Estados, onde é transformada em bens de maior valor agregado (PINTO, 1996), restando ao Estado produtor apenas *royalties*. Sem contar que os Estados consumidores não pagam imposto sobre circulação de mercadoria (ICMS), que será cobrado nas operações internas do gerador de energia.

A expansão do parque hidrelétrico continuará seguindo a direção da exportação. A usina de Belo Monte, por exemplo, se construída, vai transferir nada menos do que

11 milhões de kWh<sup>2</sup> para o Sul do País, equivalente a 20% da produção energética total brasileira.

Aliado a isso o maior consumidor individual de energia do Brasil também está no Estado do Pará, é a Indústria de Alumínio ALBRAS, que representa 1,5% de todo o consumo nacional de energia, criando assim, a ilusão de que o Estado do Pará conta com um enorme parque industrial (PINTO, 1996). Além disso, no fornecimento da ALBRÁS está embutido um subsídio tarifário em torno de 200 milhões de dólares ao ano, graças ao contrato de 1984 que é válido por 20 anos e recentemente foi renovado por mais 20 anos, para o complexo ALBRÁS/ALUNORTE e ALUMAR, com energia hidrelétrica ainda subsidiada a preços (US\$ 20 a 24 /MWh) que corresponde, aproximadamente, a 50% a menos do real custo de geração (BAHIA, 2004). No atual contrato foi cancelada a venda do Megawatt-hora exageradamente subsidiado a US\$ 10 (20% do custo da geração) permanecendo ainda um subsídio residual. Esta venda de MWh a US\$ 10 permite à Alunorte viabilizar a geração de calor/vapor (eletrotermia) para o processamento da bauxita e conversão em alumina. Os subsídios concedidos à indústria do alumínio podem ter alcançados entre 2 a 6 bilhões de dólares<sup>3</sup>, entre 1985 e 2005, e certamente foram suficientes para a alavancagem dos projetos, sendo portanto ilegal ou no mínimo ilícita a prorrogação destes subsídios pela ELETRONORTE para os próximos 20 anos.

---

<sup>2</sup> O **watt-hora (Wh)** é a unidade normalmente utilizada para medição de energia elétrica. Um Wh é a quantidade de energia utilizada para alimentar uma carga com potência de 1 watt (W) pelo período de uma hora. **Equação:**  $1 \text{ Wh} = 1 \times 3600 \text{ s} \times \text{J/s} = 3600 \times (0,239 \text{ cal}) = 860 \text{ cal}$ . O quilowatt-hora (kWh) é simplesmente o watt-hora precedido do prefixo quilo, que representa 1000. Assim, no conceito teórico  $1 \text{ kWh} = 1000 \text{ Wh} = 860 \text{ Kcal}$  (WIKIPÈDIA, 2007). O watt e o watt-hora e seus múltiplos são as unidades de medida utilizadas para a hidráulica e eletricidade, para potência e geração e distribuição (PATUSCO, 2006).

<sup>3</sup> O total acumulado de venda de EE para a indústria do Alumínio é de cerca de 200 milhões de MWh que a custo de geração irreal subsidiado de US\$ 28/MWh (média entre US\$ 12 /MWh para a Albrás e US\$ 24 /MWh para a ALUMAR) corresponde a  $200 \times (28-18) = 2,0$  bilhões US\$ ou  $200 \times (50-18) = 6,4$  bilhões US\$ para a tarifa real não subsidiária de US\$ 50/MWh (BAHIA & GRUNVALD, 2004).

Ressalta-se, entretanto, a importância dos projetos que permitiram, em 2005, a exportação de 4 bilhões de dólares, contribuindo para o superávit na balança comercial nacional, porém com a carência de internalização na economia estadual dos resultados econômicos daqueles produtos minero-sídero-metalúrgico.

Neste contexto, há um paradoxo: se energia é mesmo desenvolvimento, por que o seu acelerado incremento resulta em exportação?

Um setor produtivo se revela importante economicamente quando gera impactos econômicos na região, criando efeitos multiplicadores sobre as demais atividades, em termos renda e emprego. Daí surge a necessidade de conhecer qual a magnitude dessa energia para os outros setores da cadeia produtiva e, assim, responder ao questionamento sobre a possibilidade de que energia é desenvolvimento.

Identificadas as razões que reproduzem essa dissonância entre a energia e o desenvolvimento do Estado, pode-se formular agora, o problema nos seguintes termos: *Qual a magnitude dos efeitos multiplicadores e de encadeamentos do setor de energia elétrica sobre os demais setores na economia Paraense? Ele é de fato um setor-chave para o Estado do Pará?*

## 1.2 - OBJETIVOS

### **1.2.1-Objetivo geral**

Analisar as relações intersetoriais do setor de energia elétrica sobre os demais setores econômicos do Estado do Pará por meio da matriz de insumo-produto dos anos de 1999 e 2002.

### **1.2.2-Objetivos específicos**

- Determinar o grau de integração do setor de energia elétrica com os demais setores, bem como mostrar a extensão dos encadeamentos produtivos de toda a economia;
- Estimar os efeitos multiplicadores de produção, emprego e renda do setor de energia elétrica no Estado do Pará.
- Determinar os efeitos multiplicadores de encadeamentos para frente e para trás do setor de energia elétrica, em 1999 e 2002 no Estado do Pará, a fim de verificar se é mesmo uma atividade-chave.

## **1.3 – HIPÓTESE**

É importante destacar que um setor produtivo se revela importante economicamente no desenvolvimento regional à medida que combina elevado nível de geração de emprego conjuntamente com elevado nível de geração de renda.

Nesse aspecto, a hipótese básica é a seguinte: **Se os efeitos multiplicadores e de encadeamentos da energia elétrica sobre as demais atividades forem robustos, então ela constitui em setor-chave capaz de mover o desenvolvimento intersetorial do Estado do Pará.**

Se a hipótese levantada na pesquisa for confirmada dará um novo direcionamento para o conhecimento científico sobre esse tema.

## **2 - REFERENCIAL TEÓRICO**

## 2.1 – A TEORIA DO CRESCIMENTO EQUILIBRADO E DESEQUILIBRADO

Promover o crescimento econômico de uma região ou país traz consigo a discussão dos que defendem crescimento equilibrado no processo de desenvolvimento econômico.

A Estratégia de crescimento equilibrado entre oferta e demanda parte do pressuposto de que um empreendimento pode não ser viável quando for feito de maneira isolada. No entanto, se for realizado em conjunto com outros empreendimentos poderá apresentar rentabilidade positiva (SOUZA, 1999).

Essa concepção de crescimento equilibrado está inteiramente embasada na Teoria do equilíbrio geral de Walras, por seguinte, baseia-se na famosa Lei de Say em que “todo incremento de produção, se distribuído equitativamente na proporção exigida pelo interesse privado, pode criar ou constituir sua própria demanda, ou seja, que a oferta gera a sua própria demanda”.

Em oposição ao pensamento clássico, Keynes (1982) admite que o que determina a produção é a demanda Efetiva. Não basta apenas investir em produção, o produto tem que, antes de tudo, se realizar no mercado, caso contrário essa economia gerará deficiência de demanda efetiva.

Os teóricos do crescimento equilibrado sugeriram como estratégia de desenvolvimento para os países subdesenvolvidos uma política de investimento sincronizado em uma gama variada de indústrias, de tal modo que se reproduzisse, simultaneamente, toda oferta de bens e serviços capaz de gerar sua demanda. Essa idéia foi apresentada por Rosenstein-Rodan (1969) quando surgiu com a teoria do Grande Impulso na

economia (*Big Push*) na época da formulação do plano Marshall. Posteriormente, Nurkse (1957) utilizou como estratégia para romper o círculo vicioso do subdesenvolvimento.

A idéia de coordenação de investimentos é à base do conceito de grande impulso na economia. De acordo com Rosenstein-Rodan (1969) era bastante simples. Se uma indústria isolada, por si só, não é capaz de criar seu próprio mercado, então um conjunto de indústrias distintas e complementares entre si pode gerar um amplo mercado com vantagens suficientes para desenvolver economias externas<sup>4</sup>.

No entanto, esta teoria salientou a necessidade de a economia ser planificada entre a oferta e demanda, ou seja, os setores produtivos produzem apenas o suprimento dos setores compradores, assim como a infra-estrutura deve somente receber adição daquilo que for demandado naquele período, isto é a reprodução do modelo de equilíbrio geral (BEDIN, 2004).

Complementar à idéia defendida por Rosenstein-Rodan de crescimento equilibrado entre a oferta e demanda, Nurkse (1957) acredita que o investimento isolado nem sempre apresenta rentabilidade devido à pequena dimensão do mercado interno (SOUZA, 1999). Nas sociedades subdesenvolvidas, o crescimento fica bloqueado pelo baixo nível de investimentos, explicado em grande parte pela insuficiência de recursos financeiros, a idéia central de sua teoria se resume a uma premissa máxima, “Um País é pobre porque é pobre”, apresentado como o círculo vicioso da pobreza (SOUZA 1999; p 238).

---

<sup>4</sup> Existem dois tipos de economias externas: a primeira diz respeito às economias externas pecuniárias, geradas a partir de aglomerações de empresas básicas e/ou complementares num espaço econômico; e a segunda, discorre das economias externas estruturais, decorrentes da infra-estruturas que disponibiliza os serviços básicos às empresas estabelecidas (SCITOVSKY, 1969 ECT alli,p.301 – 313)



Então para superar esse problema, Souza (1948) acredita nas aplicações sincronizadas de investimentos numa gama de indústrias diferentes e sincronizadas entre si. O resultado desse esforço seria a ampliação do mercado, como seria uma saída estratégica para superar tal problema em economias subdesenvolvidas.

Tanto Rosenstein-Rodan (1969) quanto Nurkse (1957) reconhecem a importância do tamanho do mercado no processo de desenvolvimento e destacam a poupança como fundamental para a realização dos investimentos necessários ao grande impulso.

## 2.2 – DESENVOLVIMENTO COMO CADEIA DE DESEQUILIBRIOS

Diante do que foi exposto, percebe-se então que o apoio à Teoria do Crescimento Equilibrado se dá em função do equilíbrio de oferta. Assim, o efeito de encadeamento para frente é que promove o crescimento econômico.

Por outro lado, Hirschman (1958) defendia que o investimento induz padrões de crescimento diferenciado entre as atividades econômicas. Por isso, trata o crescimento equilibrado como um caso especial da estratégia de crescimento desequilibrado, que é o foco de sua teoria.

Para a teoria de Hirschman (1958) o grande problema para as economias em desenvolvimento são as decisões de quando e onde realizar os investimentos. Neste sentido, não propõe uma ampla frente de investimento, mas sim políticas de crescimento econômico que possam criar estratégias de desequilíbrios capazes de responder na proporção exigida de cada estímulo.

Segundo Streeten (1959), os recursos escassos das economias em desenvolvimento poderiam ser produtivos, caso as “pressões”, causadas por desequilíbrios, fossem um fator tendencioso de decisões empresariais ao estímulo econômico.

A fonte do investimento pode nascer do “capital fixo social”, ou de indústrias que operam em pontos estratégicos do processo de produção.

A teoria de Hirschman (1958) afirma também que o investimento pode ser induzido pela demanda de indústrias instaladas ao final ou próximas ao estágio final da cadeia produtiva<sup>5</sup>. A pressão para restabelecer o equilíbrio após uma onda de desequilíbrios, pode ser de natureza política e, em tal caso, geralmente é exercida pelo governo.

Uma situação de crescimento desequilibrado é considerada ideal quando o investimento provoca um desequilíbrio inicial causando uma onda de desenvolvimento, que prossegue causando outros desequilíbrios e assim por diante.

Outro elemento importante que move a teoria de Hirschman (1958) é a escolha da atividade-chave, capaz de oportunizar a implantação e o crescimento de outras atividades interligadas, por meio dos efeitos de ligação ou ainda *linkage*. A partir de então muito foi falado sobre os “efeitos de encadeamento prospectivos” (*forward linkages* ou efeitos para

---

<sup>5</sup> Por cadeia produtiva deve ser entendido um conjunto de etapas consecutivas pelas quais passam e vão sendo transformados e/ou beneficiados os vários insumos de uma atividade para outra até chegar ao seu estágio final na forma de um produto pronto para ser vendido no mercado. Há dois tipos de cadeias produtivas, dependendo do nível de agregação: a) as cadeias produtivas empresariais, na qual cada etapa produtiva é representada por uma empresa ou por um conjunto de poucas empresas que participam de um dado acordo de produção; b) as cadeias produtivas setoriais, cujos processos produtivos são tomados de forma agregada entre os setores econômicos e cujos intervalos inter-setoriais definem os mercados de bens intermediários entre os setores econômicos consecutivos formados pela agregação das atividades das cadeias produtivas empresariais. Este conceito mais amplo de cadeia produtiva setorial adapta-se ao interesse desse artigo já que os dados disponíveis das matrizes de insumo-produto e de contabilidade social da Região Norte estão agregados setorialmente ( Prochnik,1987, 1989; Haguenaer e Prochnik , 2000).

frente) assim como dos “efeitos de encadeamento retrospectivos” (*backward linkages* ou efeitos para trás) do investimento.

Os efeitos de encadeamento retrospectivo representam o papel desempenhado por uma dada indústria instalada no sentido de gerar oportunidades para que outras indústrias, situadas a sua montante, desenvolvam-se com o mínimo de economia de escala exigido. Esses efeitos são considerados como probabilidade de uma indústria instalada puxar o desenvolvimento de outras, em outras palavras, que estimule a demanda de produtos por atividades, situados em estágios precedentes do processo produtivo, dessa forma estimulando os empresários a realizar os investimentos necessários nessas atividades.

Por outro lado, os efeitos de encadeamento para frente (tidos como a interação entre a escala e o tamanho de mercado) envolvem a capacidade de certa indústria de induzir o desenvolvimento potencial de outras indústrias situadas a sua jusante. Em outras palavras, viabilizam investimentos, via redução do custo unitário de produção, em atividades praticadas em estágios posteriores ao processo produtivo, induzindo a expansão.

Ficou caracterizado então, diante do exposto, que o crescimento equilibrado é obtido a partir do crescimento desequilibrado. Apesar da controvérsia quanto à ocorrência do processo de crescimento equilibrado e desequilibrado para o desenvolvimento econômico. Hirschman (1958) aponta que o crescimento desequilibrado ocorre no estágio inicial e o crescimento equilibrado ocorre no estágio avançado do desenvolvimento econômico. Nurkse (1966) tem uma idéia totalmente contrária para o caso de operacionalidade do crescimento equilibrado.

Streeten (1959) concentra sua idéia sobre o crescimento desequilibrado, no lado da demanda, particularmente, sobre o “anabolismo do desejo”, que é praticado pelo consumidor. O investimento deveria ser canalizado para atender aos anseios do

consumidor, assim a demanda uma vez sinalizada, provocaria o efeito de encadeamento para trás induzindo o crescimento econômico. Portanto, o que move a teoria do crescimento econômico é a economia de escala ao nível agregado com retorno crescente.

Krugman (1993) também dá a sua contribuição no que se refere ao crescimento econômico tradicional. Para ele, a falta de formalização matemática das idéias teóricas contribui para o seu esquecimento no processo de desenvolvimento econômico atual e propõe também que a pesquisa deva ser orientada para o livre comércio e para a política industrial.

Por outro lado, Stiglitz (1993) condena a interpretação de Krugman, argumentando que a importância das economias de escala, das externalidades, ou de mudança tecnológica continua presente na pesquisa atual.

### **2.2.1 A Teoria das seqüências eficazes**

A teoria das seqüências eficazes, na verdade, faz parte da estrutura da teoria do crescimento desequilibrado e para ilustrar esta teoria e a forma com que reagem entre si propiciando as descontinuidades, Hirschman (1983) expõe dois setores principais como os “critérios de investimentos” que são: a infra-estrutura e as atividades produtivas do setor industrial.

O princípio básico é de que a execução de uma dessas seqüências de investimento alavanca o desenvolvimento de outra, pois um movimento maior em uma das seqüências gera no futuro mudanças no funcionamento do mercado, tanto na oferta e demanda de produtos quanto nas políticas governamentais, tudo em resposta ao desequilíbrio gerado em uma das extremidades dos setores.

É evidente que as decisões de investimentos produtivos, baseadas no princípio das seqüências eficazes, variam no tempo e no espaço dependendo da herança histórica de cada economia regional (CARVALHO; CARVALHO, 2005). Além do mais, as seqüências eficazes dos investimentos estratégicos e o tempo requerido para alcançar um estágio avançado de desenvolvimento, qualificam as tomadas de decisões das seqüências eficazes dos investimentos de acordo com as disponibilidade dos recursos financeiros para implementar os projetos estruturantes selecionados.

Para Hirschman (1958) eles adiantam a oferta para além da demanda corrente, ou seja, acima das necessidades de sua demanda, que proporcionará uma série de investimentos adicionais na economia, que serão tanto mais significativos quanto maior e mais indutor for o setor em questão. Então, o desenvolvimento resulta da criação de *indução a investir*, mediante geração de pressões, tensões e desequilíbrios. Economias externas e expectativas de lucros aumentam essa indução e elas emergem das complementaridades dos investimentos (efeitos em cadeia) e das infra-estruturas econômicas criadas pelo Estado, que reduzem os custos de produção e que se traduzem em maior taxa de retorno para os investimentos.

Por isso, as correções dos desequilíbrios setoriais e espaciais provocados pelos mecanismos indutores do investimento, exigem tempo e devem ser realizadas numa sincronia com os recursos disponíveis de uma economia. SOUZA (1999) enfatiza essa situação:

“Os investimentos das firmas são complementares entre si e não dependem da poupança prévia, mas do nível do investimento do período anterior:  $I_p = f(I_{t-1})$ ”

Isto significa dizer que os efeitos operadores de formação de cadeias produtivas, embora possam aparentar uma simultaneidade e sincronismo nas relações de insumo-produto, demandam tempo para realizar toda sua complementaridade de forma direta ou indireta.

Qualquer que seja a alternativa da decisão estratégica de realizar investimentos reais numa economia regional - seja pela seqüência eficaz em Capital Social Fixo (CSF), seja em Atividade Diretamente Produtiva (ADP) – há de se considerar que qualquer uma delas produz estímulos e *pressões competitivas* de tal modo que a avaliação da eficácia dos resultados depende da mobilidade dos empresários para avançar em ADP e/ou da reação dos governos responsáveis pela seqüência em CSF, devido à pressão pública por esses investimentos.

Contudo, na teoria do desenvolvimento desequilibrado de Hirschman a idéia mais importante das seqüências CSF e ADP está na finalidade e na conseqüência da combinação desses dois empreendimentos, ou seja, na indução para a formação de uma “base” para assentar outras empresas e setores. A característica principal desses dois estilos de crescimento desequilibrado é que eles geram uma renda adicional das decisões induzidas ou compelidas pelo mercado e provocam novas inversões e produtos adicionais. Mas, pela importância e pela utilidade que tem, o CSF é definido como vetor essencial ao desenvolvimento de uma região sem o qual as atividades primárias, secundária e terciária não funcionariam.

No entanto, apesar de enfatizar o CSF como vetor de impulsão ao desenvolvimento, o próprio Hirschman criticou que a aplicação excessiva de investimentos em infra-estrutura, utilizada como uma “escolha ótima” ao desenvolvimento, é passível de aplicação desproporcional de recursos, principalmente quando se trata de um país

subdesenvolvido. O excesso de direcionamento dos planejadores para infra-estrutura geraria capacidade excessiva deixando os recursos ociosos, acarretando aumento das despesas de manutenção e depreciação (SOUZA, 1999; BEDIN; CARVALHO, 2005).

De qualquer maneira, pode-se esperar que o excedente de capacidade de CSF, construído antes de existir a demanda, faça surgir uma demanda adicional numa economia que seja atrativa para os investidores privados em ADP. Por outro lado, se as ADP se adiantam ao CSF serão geradas fortes pressões para o surgimento de CSF no período seguinte. Neste trabalho, avalia-se o resultado dessas seqüências eficazes em dado período de tempo (1999 e 2002), por meio da matriz de insumo-produto do Estado do Pará.

### **3 – ECONOMIA DA ENERGIA E O ESTADO DO PARÁ**

O mundo atual depende, para o seu funcionamento, fortemente do abastecimento de energia por meio de vetores energéticos modernos como o petróleo, gás natural, carvão, energia nuclear e a hidroeletricidade. Os quatro primeiros vetores englobam as principais fontes energéticas primárias, porém não são renováveis e dispõem de reservas limitadas, sendo que as maiores reservas são de carvão mineral. A quinta fonte é renovável e se encontra em quantidade muito mais limitada em alguns países. Em conjunto, essas fontes são responsáveis por 90% do abastecimento energético mundial (FURTADO, 2006).

Embora a energia seja crucial para o desenvolvimento das sociedades modernas, sua importância varia de acordo com o estágio e o modelo de desenvolvimento de cada país. É reconhecido que o papel da energia tende a ser mais importante nas primeiras etapas do desenvolvimento, quando a infra-estrutura econômica ainda está em formação, do que nas etapas posteriores. Nos estágios mais avançados do desenvolvimento, o consumo de energia aumenta abaixo do crescimento do produto interno, porque as atividades econômicas que mais crescem são as indústrias de alta tecnologia e os serviços, que consomem menos intensidade de energia (FURTADO, 2006).

A energia que atende às necessidades da sociedade, em geral, movimenta a indústria, transporte, comércio e demais setores econômicos do país que, no Balanço Energético Nacional, recebe a denominação de Consumo Final de Energia. Esta energia, para chegar ao local de consumo, é transportada por gasodutos, linhas de transmissão, rodovias, ferrovias etc. e distribuída através de diversos outros sistemas, cujos processos acarretam perdas de energia. O consumo final de energia, em 2004, foi de 191,1 milhões de



tep<sup>6</sup>, montante correspondente a 89,6% da oferta interna de energia e 3,1 vezes superior ao de 1970. O setor industrial com 38%, o setor transporte com 27% e o setor residencial com 11%, correspondeu a 76% do consumo final de energia nesse ano. Nas décadas de 1970 e 1980 do século XX, o grupo de indústrias eletro intensivas, composto pelos setores de aço, ferroligas, alumínio, metais não ferrosos, pelotização e papel e celulose, foi o que apresentou as maiores taxas de crescimento do consumo de energia, de 11,4% e 3,7% a.a. respectivamente. De 1990 em diante, o consumo das indústrias energointensivas passa a ter desempenho mais próximo do consumo final. De 3,5% contra 2,93% a.a., respectivamente (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2005).

Por outro lado, a energia extraída da natureza não se encontra na forma adequada para os usos finais, necessitando, na maioria dos casos, passar por processos em centros de transformação, tais como refinarias que transformam o petróleo em óleo diesel, gasolina; carvoarias que transformam a lenha em carvão vegetal e usinas hidrelétricas que aproveitam a energia mecânica da água para a produção de energia elétrica, sendo que esta última foi o objeto de análise dessa dissertação. Estes processos também acarretam perdas de energia. A soma do consumo final de energia, as perdas no transporte, a distribuição e armazenagem, assim como as perdas nos processos de transformação, recebe a denominação de Oferta Interna de Energia – OIE, também costumeiramente denominado de matriz energética ou de demanda total de energia (BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL, 2007).

Entre os países industrializados o Brasil é um dos mais dependentes da hidreletricidade, com 96,8% da energia produzida por cerca de 600 barragens. O Brasil é o

---

<sup>6</sup> Tonelada equivalente de petróleo – é uma medida na qual se convertem as unidades de medidas das diferentes formas de energia utilizadas no Balanço Energético nacional (PATUSCO, 1998)

maior produtor de hidreletricidade da América Latina, seguido pela Argentina com 101 barragens, Venezuela com 72 e Chile com 87. O Brasil e Paraguai têm juntos a maior hidroelétrica do mundo, com uma capacidade total de 12.600 megawatts. O consumo de energia *per capita* no Brasil quadruplicou desde 1970, de 491 para 2.242 kWh atualmente. O grande desenvolvimento da hidroeletricidade no Brasil foi entre 1975, quando a capacidade instalada era de 18.500 gigawatts e 1985, quando passou para 54.000 gigawatts (WORLD COMMISSION ON DAMS, 1999, 2000). A partir de então a construção de barragens tornou-se mais difícil, devido à crise econômica e ao endividamento, assim como ao crescimento das críticas às barragens devido aos impactos sociais e ambientais.

Bahia (2001), especialista no tema no Estado do Pará, demonstra a inviabilidade relativa da produção de energia elétrica a partir de usinas hidrelétricas. Isso se deve ao fato de que o Brasil, assim como diversos países do mundo, possui apenas um grande potencial hidráulico, não garantindo uma reserva hidráulica, ou seja, parcela do “recurso” com viabilidade.

Os elevados custos financeiros, econômicos e ambientais da geração e da transmissão tornam os investimentos inviáveis, fato que explica a baixa utilização de recursos hídricos no mundo (BAHIA, 2001). Ele compara os custos de geração para produzir energia hidrelétrica e termelétrica. Em seus cálculos, o custo do capital para produzir energia hidrelétrica foi de US\$ 43 /MWh – e não levou em conta o custo adicional dos juros durante a construção da hidrelétrica (+ 20%). Para casos de longas distâncias, o custo de transmissão é elevado, podendo alcançar de 20 a 30 US\$/MWH para o caso entre a Amazônia e São Paulo.

No caso das indústrias térmicas, que são construídas nos centros de carga em São Paulo não existe o custo de transmissão. O custo total hidrelétrico será de  $= 43 + 8,8 + 15 =$

US\$ 66,8 /MWh contra o custo termelétrico equivalente de  $18,8 + 20 = \text{US\$ } 38,8$  /MWh. Neste caso, o custo do capital foi de US\$ 18,8 /MWh, no entanto, para a geração de termelétrica é acrescido custo de combustível (gás natural)<sup>7</sup>. Portanto, o custo de geração de uma termelétrica, mesmo incorporando um custo com combustível ainda é mais economicamente viável quando comparado com uma hidrelétrica (60% do custo da hidrelétrica equivalente).

Todavia, este estudo não entra nesta discussão de qual a fonte de energia é mais economicamente viável ou uma provável substituição pelo gás natural como destaca Bahia (2004), Pinto (1996) e Grunvald (2004). Embora esse aspecto seja de interesse para a sociedade, interessa focar a análise para determinar a magnitude dos efeitos que a energia elétrica proporciona aos demais setores, analisando se se constitui de fato em atividade-chave para o desenvolvimento da economia paraense.

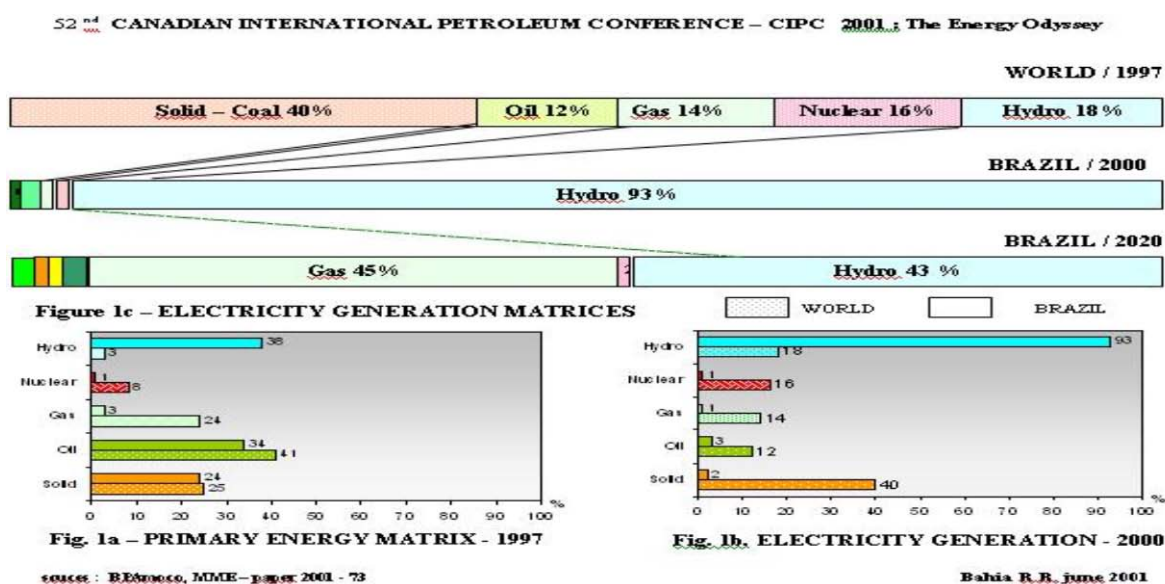
Sob esse enfoque, Matsudo (2001) além de destacar a importância do setor de energia elétrica, mostra sua interação com outros setores, numa visão de cadeia produtiva. Agindo como qualquer outro setor produtivo a indústria de energia elétrica tem a responsabilidade de produzir e entregar o produto eletricidade ao consumidor. Essa tarefa é concretizada através da atuação seqüencial dos setores de geração, transmissão, distribuição e comercialização, sendo que um não funciona sem o outro da série e cada qual possui diversos processos intrínsecos aos outros setores.

A Figura 1 mostra que a participação de energia hidrelétrica na matriz de geração de eletricidade no País foi de quase 93% em 1997 (BAHIA, 2001). Deixando bem claro que a fonte de energia que predomina no Brasil é a hidrelétrica. E esse foi um fator de decisão pela fonte de energia a ser estudada. Contudo, a previsão para o ano de 2020 é que haja

---

<sup>7</sup> Bahia (2001) usou uma eficiência de conversão de 50% ( $200\text{m}^3/\text{MWh}$ ).

uma modificação substancial na matriz energética nacional. Nesse período, o gás ganhará destaque (45%) contra a hidroelétrica (43%), conforme Bahia (2001).



**FIGURA 1 - Projeção da utilização da geração da matriz elétrica**

Fonte: Bahia R.R.(2001).

O fato é que com a UHE de Tucuruí, o Estado do Pará passou a participar com mais de 50% da produção energética da Região Norte do Brasil, esses percentuais da participação podem ser expressos respectivamente aos anos de 1984 e 1999 em 73% e 68% (IBGE, 2000). Além do mais, observa-se que devido a uma significativa evolução da produção de energia elétrica da UHE de Tucuruí, mais de vinte anos após a sua inauguração, a usina mais importante do sistema ELETRONORTE está gerando mais em Gw/h do que o número inicial produzido no ano de 1984, quando da sua inauguração. Esses fatos apontam justamente para uma relação com o conceito de encadeamento para frente e para trás de Hirschman, no que diz respeito à geração de uma capacidade excessiva de CSF,

que visa induzir o desenvolvimento de atividades a partir de uma infra-estrutura satisfatória.

Dados da Tabela 1 apontam que o Estado do Pará, além de um produtor superavitário de energia elétrica, é também um grande demandante.

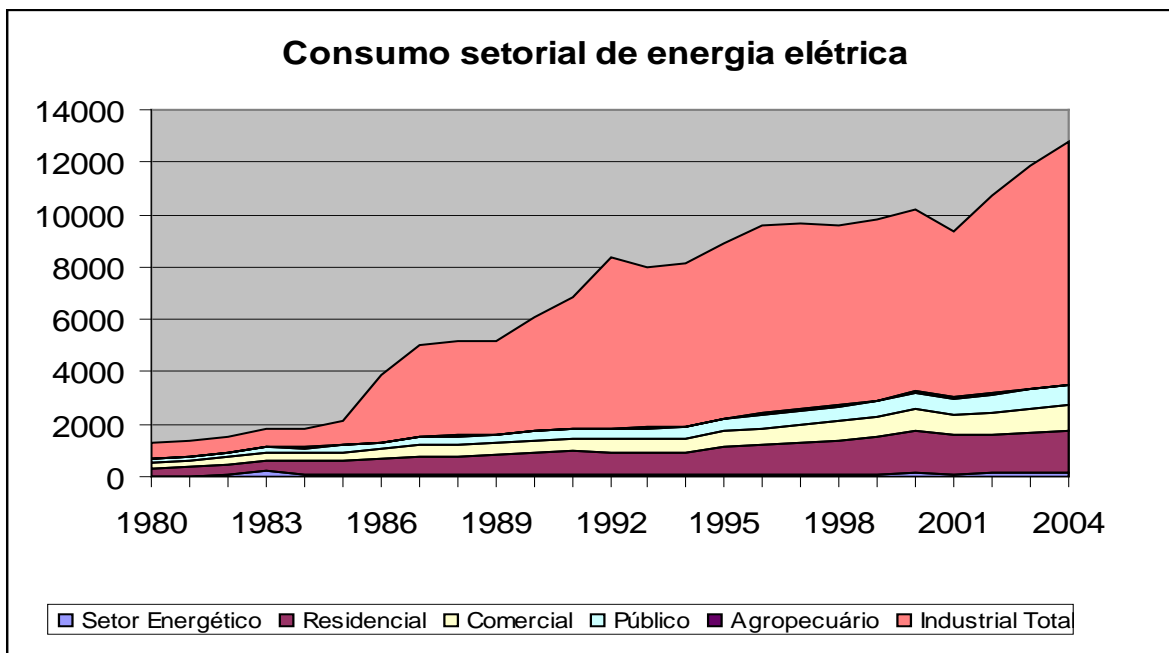
Tabela 1. Região Norte – Consumo bruto de energia da Região Norte, GW/h ano: 1980/2002.

Estados	1992	%	1995	%	1998	%	1999	%	2000	%	2001	%	2002	%
RONDÔNIA	467	5%	622	5%	802	6%	823	6%	844	6%	865	6%	887	6%
ACRE	145	1%	192	1%	254	2%	261	2%	264	2%	270	2%	277	2%
AMAZONAS	1342	14%	1679	13%	2.145	16%	2.198	16%	2.253	16%	2.309	16%	2.367	16%
RORAIMA	96	1%	129	1%	194	1%	199	1%	204	1%	209	1%	215	1%
PARÁ	7306	75%	7.998	61%	8.932	68%	9.155	68%	9.384	68%	9.618	68%	9.858	68%
AMAPÁ	190	2%	250	2%	301	2%	308	2%	316	2%	324	2%	333	2%
TOCANTINS	199	2%	295	2%	424	3%	435	3%	446	3%	458	3%	470	3%
Total	9745	100%	13.160	100%	13.052	100%	13.379	100%	13.711	100%	14.053	100%	14.407	100%

Fonte: IBGE – Anuário Estatístico do Brasil

Cabe destacar que esse percentual de consumo paraense em grande parte está ligado às indústrias eletro intensivo de transformação mineral, oriundas da política de Desenvolvimento dos Planos Nacional de Desenvolvimento (PND). A partir de 1986 há uma elevação substancial no consumo industrial de E.E no Estado do Pará (Figura 2) que sai do patamar de menos de 1000Gw ano de energia consumida em 1985 e 8,7 tonelada de

alumínio para um outro de mais de 1000 Gw ano consumidos no ano de 1986 em mais de 10 vezes a produção industrial. A partir dessa data o elevado consumo de energia paraense passou a ser representado pelo início do funcionamento da ALBRÁS, com uma produção de 98,3 t de alumínio primário naquele ano, consumiu cerca de 1380 Gw/h ano, mais de 25% da energia produzida em Tucuruí.



**Figura 2 - Estado do Pará (2004) - Consumo Setorial de GW/h de Energia Elétrica: 1980/ 2004.**

Fonte: Grupo de Estudos e Pesquisas Econômicas Energéticas (GEPEE)

O consumo de EE no Estado do Pará pode ser caracterizado como predominante de eletrointensivo, mesmo porque com a UHE de Tucuruí, participou somente com 18% do consumo total do Estado em 1985. Atualmente, no caso da capital Belém, o consumo industrial energético se dá pela presença de um expressivo número de indústrias diversas de grande, médio e pequeno porte, que visam atender ao mercado local polarizado na Região Metropolitana de Belém (RMB), assim como outras empresas instaladas em municípios tais como, Paragominas, dinamizado por atividades da madeira, de Xinguara, Marabá e

Redenção pela intensa atividade frigorífica e agropecuária, além de algumas outras incipientes iniciativas no campo da cadeia da fruticultura.

Embora tenha havido uma evolução no consumo setorial de EE por parte de outras empresas fora do eixo das eletro intensiva, de acordo com os dados da Tabela 2, a empresa ALBRÁS consumiu sozinha o equivalente ao fornecimento às subsidiárias CHESF e CEMAR, cerca e 12% a mais do consumo do que a própria energia demandada pela empresa CELPA no Estado do Pará e aproximadamente vinte vezes o fornecimento da CELG e a CELTINS.

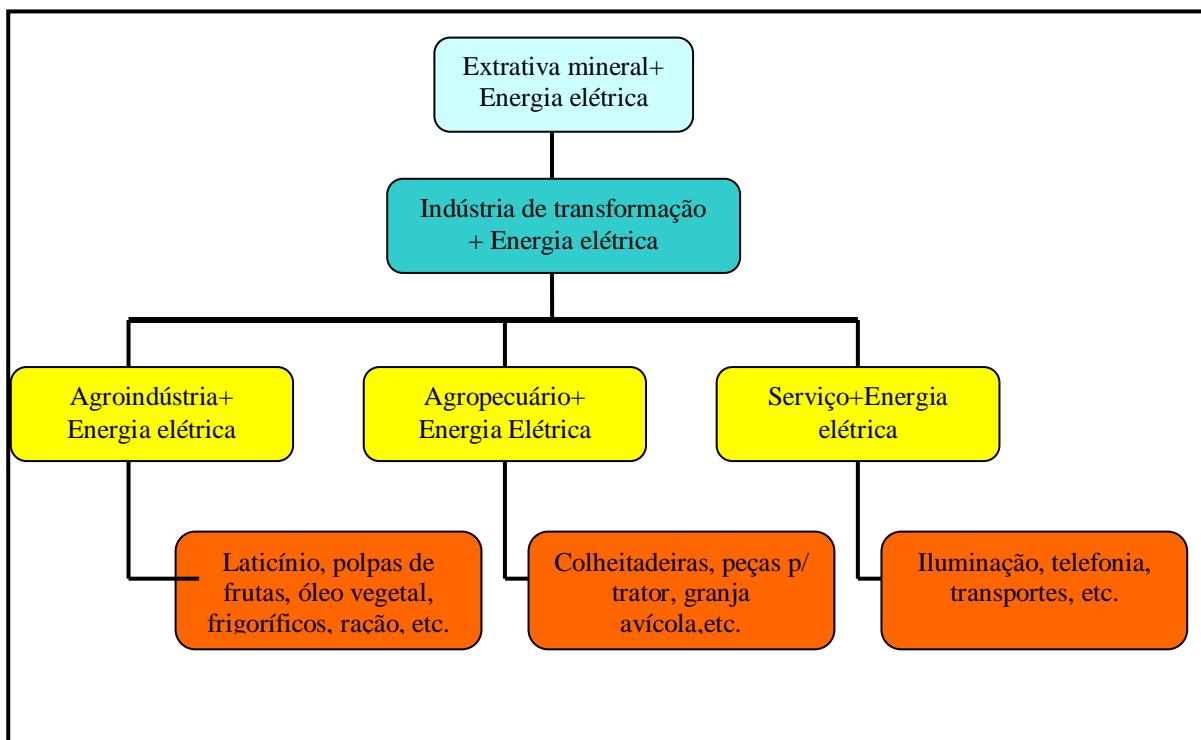
Tabela 2. Região Norte (1985 – 1995) – Oferta e Demanda de Energia Elétrica em MW/h.

<b>OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA</b>	<b>1985 à MWh</b>	<b>PART.%</b>	<b>1995 à MWh</b>	<b>PART.%</b>
UHE TUCURUÍ	5.831.443	97,02	22.082.786	99,34
UTE TUCURUÍ	20	-	-	-
UT SÃO LUÍS	1.022	0,02	-	-
RECEBIMENTO CHESF	177.831	2,96	147.384	0,66
<b>TOTAL</b>	<b>6.010.316</b>	<b>100</b>	<b>22.230.170</b>	<b>100</b>
<b>DEMANDA POR ENERGIA ELÉTRICA</b>				
SUPRIMENTO CHESF	1.221.632	20,33	3.557.700	16
SUPRIMENTO CELPA	1.448.468	24,1	3.248.932	14,61
SUPRIMENTO CEMAR	903.839	15,04	2.102.475	9,46
SUPRIMENTO CELG/CELTINS	31.531	0,52	245.271	1,1
FORN. C.O. TUCURUÍ	83.053	1,38	25.552	0,11
FORN.CVRD	38.999	0,65	206.499	0,93
FORN. ALBRAS	197.054	3,28	5.309.224	23,88
FORN. ALUMAR	1.764.116	29,35	5.672.850	25,52
FORN. C.C.M.	-	-	336.390	1,51
FORN. ALUNORTE	-	-	313.412	1,41
CONS. INTERNO	30.997	0,52	29.619	0,13
PERDAS	290.627	4,84	1.152.247	5,18
<b>TOTAL</b>	<b>6.010.316</b>	<b>100</b>	<b>22.230.170</b>	<b>100</b>

Fonte: BEDIN (2004)

Todavia, a economia paraense não está assentada em bases puramente voltadas ao setor industrial de extração mineral e de sua transformação. O setor comercial paraense é também uma forte atividade que depende da EE produzida nesse Estado, assim como as atividades voltadas ao serviço público compostas pelas três esferas (municipal, estadual e federal).

Nesse contexto a energia elétrica está vinculada aos demais setores produtivos, gerando externalidades e propiciando a formação e consolidação de outras atividades produtivas que estavam sendo prejudicadas pelo fornecimento ineficiente do sistema isolado. Apresentam, então, uma relação intersetorial da EE, na qual o produto de sua atividade é insumo para outras atividades. A Figura 3 mostra um exemplo típico de como essa relação intersetorial acontece.



**Figura 3 – Representação de um encadeamento setorial**

Fonte: Elaboração própria.



A Figura 3, que representa a relação intersetorial prospectiva do setor de energia elétrica paraense, indica que a energia é um instrumento que age na indução de formação das atividades produtivas, atuando como processo de incentivo ao desenvolvimento regional. Com a entrada da Usina Hidrelétrica de Tucuruí passou a gerar energia firme para o atendimento da demanda, promovendo o desenvolvimento da economia, principalmente a mineral, a qual veio a ser a atividade mais importante do Estado.

Nessa mesma Figura 3, a energia elétrica paraense ao visar o fornecimento à empresa ALBRAS S.A contribuiu para o efeito em cadeia prospectiva que consiste na venda de insumos de um setor para outros setores, neste caso a energia elétrica. Entretanto, ao observar os encadeamentos da ALBRAS S.A para com o setor elétrico e com seus fornecedores de minerais básicos, pode-se verificar a presença de outro efeito de encadeamento denominado efeito em cadeia retrospectiva que se caracteriza pela aquisição de insumos de um setor, o processo inverso dos encadeamentos para frente.

Nesta dissertação, utilizar-se-á a metodologia de insumo-produto para determinar os efeitos multiplicadores de energia elétrica sobre os demais setores produtivos e de serviços da economia paraense.

## 4- METODOLOGIA

Gil (1999) definiu método “como caminho para se chegar a determinado fim”.

Para se alcançar o objetivo do trabalho que é a análise das relações intersetoriais do setor de energia elétrica sobre o crescimento econômico do Estado do Pará, entende-se que esta proposta fica enquadrada nos casos de pesquisa **empírico-analítica**.

### 4.1 FONTE DE DADOS

A base de dados para medir os efeitos de encadeamento de produção, assim como os efeitos multiplicadores do produto, renda e emprego corresponde às matrizes de insumo-produto da Região Norte dos anos de 1999 e 2002. O motivo da escolha desses anos deve-se ao fato de analisar o setor de energia elétrica depois da construção da usina Hidrelétrica de Tucuruí, mas, sobretudo de dispor da base de dados nos referido anos para o Estado do Pará. No Brasil as matrizes de insumo-produto nacionais foram elaboradas a partir dos dados das Contas Nacionais. A construção de uma matriz de insumo-produto (MIP) nacional envolve uma etapa inicial de elaboração da tabela de recursos e usos na qual se montam os dados sobre a oferta, demanda intermediária e demanda final dos produtos a preços dos consumidores. A tabela de recurso-produção, por exemplo, apresenta as informações sobre a origem setorial da produção de bens e serviços a preço básico (IBGE, 1996).

## 4.2 MODELO DE INSUMO-PRODUTO

O modelo de insumo produto de Leontief (1983) é uma aplicação prática do modelo equilíbrio geral, desenvolvido para o estudo empírico da interdependência quantitativa entre as atividades econômicas inter-relacionadas (BERMAN; CAIO, 1998). Este método foi desenvolvido por ele com o intuito, principalmente, de analisar e avaliar as relações entre os diversos setores produtivos e de consumo de uma economia nacional e foi tão bem aceito que vem sendo empregado, inclusive em estudos de sistemas econômicos menores, como o caso de uma região ou até mesmo ao estudo de uma grande empresa individual integrada.

A interdependência entre os setores individuais de um dado sistema é o método de abordagem em todos os casos acima, que são descritos por um conjunto de equações lineares. Os coeficientes dessas equações retratam as características estruturais específicas, refletindo assim sua importância. Esses coeficientes têm de ser determinados empiricamente, e derivam da chamada tabela estatística de insumo-produto.

A tabela de insumo-produto de Leontief (1983) descreve o fluxo de bens e serviços entre todos os setores individuais de uma economia nacional durante um determinado período de tempo, além disso, também serve de insumo a outros setores e atende a demanda final (BÊRNI, 2000).

Fonseca e Guilhoto (1987) descrevem matematicamente que, para medir impactos de diferentes políticas governamentais sobre a produção setorial, distribuição de renda e utilização de insumo, é mais vantajoso que se utilize o modelo de Leontief -Miyazawa, que busca analisar as relações entre as estruturas de produção e consumo. Isso decorre do fato de que as indústrias remuneram com heterogeneidade a força de trabalho e, dessa forma, a distribuição da renda também se faz heterogênea, afetando diretamente o consumo e

determinando o perfil produtivo de um país. Nesse sentido, o modelo complementado apresenta melhor sensibilidade e proporciona resultados mais completos.

#### 4.2.1 Estrutura da matriz de insumo-produto (Modelo Estático Aberto)

A matriz de insumo-produto, representando uma economia de três setores (agropecuária, indústria e serviço) é constituída de três blocos de contas: o bloco de contas endógenas ou demanda intermediária; o bloco de contas exógenas ou de valor adicionado; e ainda o bloco de demanda final, também exógeno (SANTANA, 2005; 1999; 2006). O nome modelo aberto deriva do fato de não haver interação direta entre o valor adicionado e a demanda final (Quadro1).

Quadro 1 – Representação do modelo estático aberto de insumo-produto

MIP	Demanda intermediária			Demanda Final – D				Valor da Produção - X
	agropecuária	Indústria	Serviços	Consumo Família - Cf	Consumo do Governo - Cg	FBCF - I	Exportação	
Agropecuária	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	$C_1$	$G_1$	$I_1$	$E_1$	$X_1$
Indústria	$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{23}$	$C_2$	$G_2$	$I_2$	$E_2$	$X_2$
Serviços	$x_{31}$	$x_{32}$	$x_{33}$	$C_3$	$G_3$	$I_3$	$E_3$	$X_3$
Salário	$S_1$	$S_2$	$S_3$					
Excedente ou Lucro	$L_1$	$L_2$	$L_3$					
Imposto Líquido	$T_1$	$T_2$	$T_3$					
Importação	$M_1$	$M_2$	$M_3$					
Emprego	$N_1$	$N_2$	$N_3$					
<b>Valor da Produção - X</b>	$X_1$	$X_2$	$X_3$					

Fonte: SANTANA (1999; 2005) com adaptações.

Segundo Santana (1997), a matriz de insumo-produto registra em seus **vectores-coluna**, toda e qualquer transação contabilizada a débito da produção, para todos os setores envolvidos, que são as *compras de bens e serviços intermediários de outro bens mais o valor agregado*. Por outro lado, nos **vectores-linha** a matriz desagrega as transações contabilizadas a crédito (também para todos os setores envolvidos), ou seja, são as *vendas de matérias-prima* para outros setores, tudo isso em nível de transação intermediária, mais as vendas aos consumidores finais ou demanda final. Acrescenta o autor que a matriz de insumo-produto representa o tecido da economia, costurado pelo fluxo comercial que vincula cada setor aos demais.

*O bloco de contas exógenas ou valor adicionado* refere-se ao pagamento de produção, mobilizado por cada setor para o processamento e a transformação do insumo - produtos, ou seja, compreende as remunerações na forma de salário (S), juros (J), aluguéis (A), lucros (L) e impostos líquidos (T), balanço do imposto direto e indireto menos subsídios. Nas linhas visualiza-se a oferta de trabalho e capital para os setores da economia e, nas colunas, lê-se o pagamento a esses fatores, de modo que se tenha o equilíbrio no mercado de fatores.

Por outro lado, o *bloco de demanda final (exógeno)* é constituídos pelo valor das vendas para o consumo final das famílias (Cf) e do governo (Cg), o valor destinado aos investimentos ou formação bruta de capital (I) e o valor das vendas destinadas à exportação (E) dos produtos setoriais para o resto do mundo.

O bloco seguinte é o da *demanda intermediária (exógeno)*, que compreende os diferentes setores de atividades econômicas (agrícola, indústria e serviços) produtoras de bens e serviços que podem ser utilizados tanto como insumo inter-setoriais como podem ainda ser utilizados como bens de demanda final. Revela a estrutura de compra e venda de

produtos entre os setores da economia. Quando analisados na linha, o produto de cada setor entra como insumo ou matéria prima para o outro que efetiva a compra, ou seja, o produto na agropecuária é vendido na proporção  $X_{11}$  para a própria agropecuária,  $X_{12}$  para indústria e  $X_{13}$  para o serviço. Nas colunas, lê-se a compra que cada setor efetua dos demais. Assim, a agropecuária compra a quantidade  $X_{11}$  do próprio setor,  $X_{21}$  da indústria e  $X_{31}$  do serviço, formando o equilíbrio entre a compra e venda em cada célula (SANTANA, 2005).

A partir das estimativas da matriz de demanda intermediária, podemos definir duas outras matrizes, para efeito de análise: a) a matriz de coeficientes técnicos ou de efeito direto e a matriz de coeficientes diretos e indiretos (ou de impactos de Leontief).

*A matriz de efeitos diretos* mostra a estrutura das relações estabelecidas entre os diferentes setores econômicos, indicando a procedência dos insumos por unidade de valor bruto da produção, necessária a cada setor, para que ele realize a produção.

*A matriz de efeitos diretos e indiretos (ou impacto de Leontief)* por sua vez, indica repercussões totais nas necessidades de insumos, em toda economia, decorrentes de alterações quantitativas unitárias em quaisquer dos componentes demanda final.

#### 4.2.2 Álgebra do modelo insumo-produto

Subdividindo a economia nacional em  $n+1$  setores, com  $n$  indústrias, isto é, setores de produção e  $n+1$ -ésimo setor da demanda final, representado, ainda no Quadro 1, explicado anteriormente, para fins de operacionalização matemática, o produto físico do setor  $i$  é geralmente representado por  $x_i$ , enquanto que o símbolo  $x_{ij}$  representa a

quantidade do produto do setor  $i$  absorvido como insumo, pelo setor  $j$ . A quantidade do produto do setor  $i$  entregue ao setor  $x_{i,n+1}$  é geralmente identificada resumidamente como  $y_i$ .

Fazendo essas ressalvas, podemos facilmente desenvolver a álgebra do modelo de insumo-produto. As transações envolvendo esses três setores da economia regional podem ser apresentadas por meio de um sistema de equações, do tipo especificado para uma economia com “n” setores, como a seguir:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} + Y_1 \\
 X_2 &= x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} + Y_2 \\
 &\vdots \\
 X_n &= x_{n1} + x_{n2} + \dots + x_{nn} + Y_n \\
 X_w &= x_{w1} + x_{w2} + \dots + x_{wn} + Y_w \\
 X_L &= x_{L1} + x_{L2} + \dots + x_{Ln} + Y_L \\
 X_M &= x_{M1} + x_{M2} + \dots + x_{Mn} + Y_M \\
 X_1 &= x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} + Y_1 \\
 X_i &= \sum_{j=1}^n x_{ij} + Y_i \quad (1) \\
 Y_1 &= C + I + E
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Em que:

$X_i$  = valor bruto da produção do setor  $i$  ( $i=1,2,3\dots n$ );

$X_w$  = valor da remuneração do fator trabalho do setor  $j$  ( $j = 1,2,3\dots n$ );

$X_L$  = Valor da remuneração do fator capital do setor  $j$ ;

$X_T$  = valor do imposto líquido recolhido do setor j;

$x_{ij}$  = valor do fornecimento de produtos do setor i para o setor j necessário para produzir

$X_j$ ;

$X_{wj}$  = valor do fornecimento de trabalho do setor j para produzir  $X_j$ ;

$X_{Lj}$  = valor do fornecimento de capital do setor j para produzir  $X_j$ ;

$Y$  = valor da demanda final;

$C$  = valor do consumo final;

Em que:

$C$  (Consumo total) =  $C_f$  (Consumo das famílias) +  $C_g$  (Consumo do governo);

$I$  = valor da formação bruta de capital fixo;

Em que:  $I$  (Investimento total) =  $I_p$  (Investimento privado) + (Investimento do governo).

$E$  = valor das exportações líquidas.

Esses vetores correspondem à desagregação do valor bruto da produção de cada setor sob a ótica da soma dos fornecimentos dos bens e serviços intermediários destinados à demanda intermediária com a dos bens finais destinados à demanda final, tal que:

$$X_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} + Y_n$$



**a) Matriz de efeitos diretos**

Os efeitos diretos são derivados da matriz de fluxos intersetoriais, assumindo-se que a relação entre as compras de insumo e o valor bruto da produção de um setor qualquer é linear. Sendo assim:

$$x_{ij} = a_{ij} X_j \quad (2)$$

Em que  $a_{ij}$  (compra de insumos do  $i$ -ésimo setor pelo  $j$ -ésimo setor para realizar suas produções) são os coeficientes fixos da equação (5). Esse coeficiente técnico fixo,  $a_{ij}$  é a taxa de aquisição do produto oriundo do setor  $i$  pelo setor  $j$  dividido pelo valor bruto da produção, ou seja, o montante de insumo necessário por dado setor para produzir o equivalente a uma unidade monetária de seu produto bruto. Neste sentido, este coeficiente define o grau de interdependência entre os setores ( $i, j$ ) da economia. (SANTANA, 1997; LEONTIEF, 1983). Matematicamente o coeficiente técnico fixo pode ser obtido dividindo-se cada um dos fornecimentos intermediários ( $x_{ij}$ ) pelos respectivos valores brutos da produção  $X_j$  do sistema de equações (1), tal que:

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

$$(i, j = 1, 2, \dots, n)$$

Fica claro perceber que a cada  $a_{ij}$ , tem-se a dependência direta do setor  $i$  por unidade monetária do produto do setor  $j$ . E, se considerarmos os fornecimento dos bens

intermediários, pode-se expressar a matriz central, que reproduz os cruzamentos das origens e dos destinos dos insumos dos setores 1,2,3...n da seguinte maneira:

$$\begin{aligned}
 a_{11} &= \frac{x_{11}}{X_1}; a_{12} = \frac{x_{12}}{X_2}; \dots; a_{1n} = \frac{x_{1n}}{X_n}; \\
 a_{21} &= \frac{x_{21}}{X_1}; a_{22} = \frac{x_{22}}{X_2}; \dots; a_{2n} = \frac{x_{2n}}{X_n}; \\
 &\vdots \\
 a_{n1} &= \frac{x_{n1}}{X_1}; a_{n2} = \frac{x_{n2}}{X_2}; \dots; a_{nn} = \frac{x_{nn}}{X_n};
 \end{aligned} \tag{4}$$

Na forma matricial, em que  $A = [a_{ij}]$ , forma a base lógica para a solução geral do modelo de insumo-produto. Ou seja, a matriz mostra o primeiro *round* da mudança unitária nos componentes da demanda final de um dado setor sobre as demandas intermediárias de insumos dos setores que estão inter-relacionados (GUILHOTO,1992; SANTANA; CAMPOS,1993; SANTANA, 1994; PEREIRA, 2004).

A condição de estabilidade dessa matriz, uma vez que os coeficientes técnicos fixos captam o padrão tecnológico existente num dado momento de tempo, reside em dois critérios fundamentais: 1) pelo menos uma de suas colunas some valor menor que um; 2) nenhum de suas colunas some um valor maior que um. Estas condições são relevantes para a obtenção da matriz de efeitos globais. O desenvolvimento algébrico da matriz de insumo-produto, daqui por diante, será desenvolvido conforme Santana (1997).

**(b) Matriz de efeitos diretos e indiretos ou de efeitos globais**

A matriz de efeitos globais é calculada, primeiramente, substituindo os valores  $x_{ij}$  do sistema de equações (1) pelos respectivos valores  $x_{ij} = a_{ij} X_j$  da equação (2), tal que:

$$\begin{aligned} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1n}X_n + Y_1 &= X_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \dots + a_{2n}X_n + Y_2 &= X_2 \\ \vdots & \\ a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + a_{n3}X_3 + \dots + a_{nn}X_n + Y_n &= X_n \end{aligned}$$

Isolando-se em cada vetor-linha,  $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ , e pondo-se em evidências os fatores comuns do sistema de equações, obtém-se:

$$\begin{aligned} (1 - a_{11})X_1 - a_{12}X_2 - a_{13}X_3 - \dots - a_{1n}X_n &= Y_1 \\ a_{21}X_1 + (1 - a_{22})X_2 - a_{23}X_3 - \dots - a_{2n}X_n &= Y_2 \\ a_{31}X_1 - a_{32}X_2 + (1 - a_{33})X_3 - \dots - a_{3n}X_n &= Y_3 \\ \vdots & \\ -a_{n1}X_1 - a_{n2}X_2 - a_{n3}X_3 - \dots + (1 - a_{nn})X_n &= Y_n \end{aligned}$$

Estruturando o sistema na forma matricial, tem-se:

$$\begin{bmatrix} 1 - a_{11} & -a_{12} & -a_{13} & \dots & -a_{1n} \\ -a_{21} & 1 - a_{22} & -a_{23} & \dots & -a_{2n} \\ -a_{31} & -a_{32} & 1 - a_{33} & \dots & -a_{3n} \\ \vdots & & & & \\ -a_{n1} & -a_{n2} & -a_{n3} & \dots & 1 - a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \dots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \dots \\ Y_n \end{bmatrix} \quad (5)$$

A primeira matriz do sistema (5) é indicada por  $(I - A)$  e a segunda e terceira matrizes colunas por  $X$  e  $Y$ . E esse produto de matrizes pode ser expresso da seguinte maneira:

$$[I - A].X = Y \quad (6)$$

Em que:

$I$  = é uma matriz identidade;  $A$ = matriz de coeficientes técnicos;  $X$  = matriz-coluna de valores bruto da produção de cada setor;  $Y$  = matriz-coluna de demanda final.

Portanto, o cálculo da matriz de efeitos globais é feito subtraindo-se a matriz de coeficientes técnicos  $A$  da matriz identidade  $I$ . O resultado da inversa dessa matriz é exatamente a matriz de efeitos globais da economia. Mas, como o objetivo é achar os valores brutos da produção resultantes dos efeitos globais de determinada expansão da demanda final, podemos resolver a equação matricial (6) isolando a matriz-coluna  $X$ . Para isso, basta multiplicar os dois membros da expressão (6) por  $[I - A]^{-1}$  e assim obter:

$$[I - A]^{-1}.[I - A].X = [I - A]^{-1}.Y$$

Em que:

$$X = [I - A]^{-1}.Y \quad (7)$$

Ou ainda, sempre que o vetor-coluna  $Y$ , que representa a demanda final, variar de  $\Delta Y$ , dado que os coeficientes técnicos da matriz inversa,  $[I - A]^{-1}$ , são fixos, o vetor-coluna  $X$ , que representa o valor bruto da produção dessa economia, irá variar de  $\Delta X$ . Pode-se expressar, portanto, esses efeitos globais da seguinte maneira:

$$\Delta X = [I - A]^{-1}.\Delta Y$$

Este resultado é possível e estável somente se  $[I - A]^{-1}$  existir. Para tanto, os menores principais da matriz  $[I - A]$  devem ser todos positivos. A matriz de efeitos globais capta, portanto, os sucessivos *rounds* das transações intersetoriais da economia.

### 4.2.3 Extensões ao modelo de insumo-produto

A partir deste ponto, apresenta-se o avanço ao modelo de insumo-produto clássico, explorando os conceitos de multiplicadores econômicos e da determinação de setores-chaves, segundo o pensamento de Hirschman, no contexto de crescimento econômico de um País, Região, Estado ou economia local.

#### 4.2.3.1 Multiplicadores econômicos

As matrizes de coeficientes técnicos descrevem a rede de ligações intra e intersetoriais de uma economia, e, por intermédio desses coeficientes, vários cenários podem ser criados a partir de mudanças verificadas nas demandas exógenas ou mesmo em outras variáveis autônomas dos setores. Esses prognósticos sobre o crescimento de um dado setor da economia ou mesmo da economia geral podem ser obtidos com base nos indicadores que captam os efeitos multiplicadores do produto, da renda e do emprego (SANTANA, 1994 e 1997). Sendo assim, tem-se que:

**a) Multiplicador do produto ( $MP_j$ ):** É obtido da soma dos coeficientes de impactos diretos e indiretos dos vetores colunas da matriz de efeitos globais-  $M_g$  - e este representa o efeito bruto de cada atividade produtiva a estímulos exógenos, ou seja, mede a mudança no produto total de todos os setores produtivos em resposta à mudança de uma unidade

monetária de demanda final dos produtos daquele setor (é a soma dos multiplicadores da coluna). Matematicamente se dá:

$$MP_j = \sum_{i=1}^n A_{i1}$$

**b) Multiplicador de emprego ( $MR_j$ ):** O efeito direto do emprego é obtido pela divisão do número de homens-ano empregados em cada setor pelo produto total obtido por esse setor produtivo. Por sua vez, os efeitos diretos e indiretos de emprego são calculados multiplicando-se a transposta da matriz de efeitos globais pelo vetor-coluna de efeitos diretos de emprego. Prosseguindo, o multiplicador de emprego é computado dividindo-se os efeitos diretos e indiretos pelos efeitos diretos de emprego, assim o resultado será o multiplicador de emprego em dado setor produtivo.

Assim, o multiplicador do emprego é definido como a mudança no emprego total, como resultado de uma mudança unitária na força de trabalho empregada em cada setor produtivo. Nestes termos, o multiplicador em questão indica a capacidade de gerar emprego em cada atividade em respostas às mudanças exógenas da demanda final. É obtido pela divisão entre os valores do vetor-linha de emprego relativo aos coeficientes diretos e indiretos de emprego –  $E_j$  (multiplicação do vetor de coeficientes diretos de emprego pela matriz de efeitos globais –  $M_g$ )

$$MR_j = \frac{R_j}{e_j}$$

Em que:  $E_{j(1 \times 3)} = e_{j(1 \times 3)} \cdot M_{g(3 \times 3)}$

**c) Multiplicador da renda:  $(MR_j)$ :**

O efeito direto de renda é calculado através da divisão da renda em cada setor pela renda total (ressaltando que é a renda do trabalho de nossa economia). Os efeitos diretos e indiretos de renda são calculados transpondo-se a matriz de efeitos globais e multiplicando-a pelo vetor-coluna de efeitos diretos de renda. Assim, o multiplicador de renda é obtido pela divisão do efeito direto e indireto pelo efeito direto de renda, em que representa a renda gerada direta e indiretamente por cada unidade monetária injetada diretamente em dado setor produtivo.

Representa a renda gerada direta e indiretamente para cada unidade monetária injetada em dado setor. O efeito direto na renda é o montante de salário que vai para o trabalhador. O efeito direto e indireto do salário mostra a mudança total no salário como resultado da alteração unitária na demanda final. Neste sentido, o multiplicador da renda (salário) é a capacidade que tem um dado setor de multiplicar o salário em resposta a mudanças exógenas unitárias. É obtido através da divisão entre os vetores do vetor-linha da matriz de efeitos globais  $(M_g)$  ou de efeitos diretos e indiretos  $(R_j)$ , pelos respectivos valores de renda da matriz de coeficientes tecnológicos  $(r_j)$ , assim matematicamente, temos:

$$MR_j = \frac{R_j}{r_j}$$

Em que:  $R_{j(1 \times 3)} = r_{j(1 \times 3)} \cdot M_{g(3 \times 3)}$

#### 4.2.3.1.1 Efeitos de encadeamento para trás

O efeito de interligação setorial para trás,  $(U_j)$ , é uma medida do grau de dependência de cada setor produtivo com os seus fornecedores de insumos sabendo-se que  $b_{ij}$  representa os coeficientes da matriz inversa de Leontief  $[I - A]^{-1}$  (SOUZA, 1987; SANTANA, 1994 e 1997), este índice pode ser calculado da seguinte maneira:

$$U_j = \frac{\sum_{j=1}^n b_j / n}{\sum_{i,j=1}^n b_{ij} / n^2} \quad (6)$$

Se  $U_j < 1$ , isto significa que o setor considerado da economia regional apresenta uma baixa capacidade de responder aos estímulos da demanda final. Ou seja, o setor produtivo considerado tem baixo poder de propagar sua influência aos setores situados à montante da cadeia produtiva via demanda de bens intermediários. Caso  $U > 1$ , então isso significa que o setor considerado tem uma alta capacidade de propagar sua influência aos setores localizados à montante de sua cadeia produtiva.

#### 4.2.3.1.2 Efeitos de encadeamento para frente

O efeito de interligação setorial *para frente*,  $(U_i)$ , mede a capacidade que tem cada setor produtivo da matriz para atender às mudanças unitárias da demanda final da economia, ou seja, é uma medida de interligação de um setor com os seus compradores, podendo ser calculado do seguinte modo:



$$U_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij} / n}{\sum_{i,j=1}^n b_{ij} / n^2} \quad (7)$$

Neste caso, se  $U_j > 1$ , isto quer dizer que o setor da economia regional tem alta capacidade para responder aos estímulos da demanda final. Ou seja, o setor tem alto poder de influência à jusante da sua cadeia produtiva mediante a oferta de matérias-primas. No caso de  $U < 1$ , então o setor industrial considerado tem baixa capacidade de responder aos estímulos da demanda final por seus produtos<sup>8</sup>.

Os setores que apresentarem valores superiores à unidade para esses índices estão, portanto, acima da média, logo, são considerados setores-chaves para o crescimento da economia.

## 5- ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, apresentam-se os resultados das matrizes de efeitos diretos ou matrizes de coeficientes técnicos, matrizes de efeitos diretos e indiretos ou de efeito global, multiplicadores econômicos (salário, lucro, renda e emprego), assim como os efeitos de encadeamento para frente e para trás do setor de energia elétrica do Estado do Pará, nos anos de 1999 e 2002.

A análise se inicia com a interpretação dos coeficientes técnicos, que permite a visualização de como o valor bruto da produção de cada setor é alocado na aquisição de

---

<sup>8</sup> Um setor ou uma indústria para ser considerada setor-chave ou indústria-chave tem de gerar, para as demais atividades de uma economia, forte efeitos de interligação *para trás* ( $U_j > 1$ ) ou *para frente* ( $U_i > 1$ ).

*inputs* dos demais setores, formando a demanda intermediária, os pagamentos aos fatores de produção (valor adicionado), imposto líquido e a importação de insumos de bens de capital. Diante destes indicadores, é possível perceber a magnitude das ligações comerciais de insumo-produto entre os setores da economia, permitindo, assim, uma análise sistêmica dos encadeamentos para trás, por meio da compra e os encadeamentos para frente, através das vendas e ainda fazer uma comparação dos resultados nesses anos.

### 5.1 – ANÁLISE DA MATRIZ DOS EFEITOS DIRETOS

Os efeitos diretos são determinados pela razão entre o valor das aquisições de insumos de um dado setor produtivo e o Valor Bruto da Produção (VBP) correspondente. As Tabelas 3 e 4 mostram os resultados dos coeficientes técnicos de cada setor econômico do Estado do Pará em 1999 e 2002.

Tabela 3 – Matriz dos Efeitos Diretos da Economia do Estado do Pará-1999

Descrição MIP	Agropecuária	Min Metal	Transformação	agroindústria	Energia	Comércio	Tp comunic	Serviços
Agropecuária	0,0812	0,0032	0,0048	0,1843	<b>0,0005</b>	0,0000	0,0000	0,0063
Minero metalúrgico	0,0013	0,1224	0,0430	0,0017	<b>0,0000</b>	0,0000	0,0003	0,0010
Ind. Transformação	0,0028	0,0090	0,0621	0,0111	<b>0,0140</b>	0,0163	0,0166	0,0254
Agroindústria	0,0219	0,0002	0,0057	0,0708	<b>0,0000</b>	0,0001	0,0008	0,0056
Energia	<b>0,0022</b>	<b>0,0230</b>	<b>0,0035</b>	<b>0,0076</b>	<b>0,3270</b>	<b>0,0158</b>	<b>0,0033</b>	<b>0,0092</b>
Comércio	0,0196	0,0237	0,0290	0,0404	<b>0,0055</b>	0,0083	0,0179	0,0123
Tp e comunicação	0,0147	0,0335	0,0149	0,0225	<b>0,0042</b>	0,0556	0,0914	0,0151
Serviços	0,0298	0,0910	0,0376	0,0435	<b>0,0678</b>	0,2084	0,1435	0,1010
Salário	0,0755	0,0548	0,0730	0,0585	<b>0,1640</b>	0,2591	0,1956	0,4997
Lucro	0,5457	0,4048	0,4607	0,2869	<b>0,2495</b>	0,1892	0,2622	0,2202
Imposto líquido	0,0045	0,0644	0,0632	0,0623	<b>0,0966</b>	0,0514	0,0457	0,0283
Importação	0,2009	0,1699	0,2026	0,2104	<b>0,0709</b>	0,1958	0,2227	0,0759
<b>Valor da Produção</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>

Fonte: Elaborada a partir da MIP do Estado do Pará – 1999.

Iniciando a análise pela coluna do setor de Energia Elétrica (**EE**), tem-se que os dados refletem, respectivamente, a parcela do Valor Bruto de Produção que o setor de energia elétrica gasta na aquisição de insumo ou matéria-prima de si próprio e dos demais setores. Os dados da Tabela 3 mostram que do Valor Bruto da Produção gerado em 1999, o setor gastou 32,70% com insumo básico do próprio setor de energia elétrica, 6,78% no setor serviços, 1,4% na indústria de transformação, 0,55% comprando para o setor comércio, 0,42% nos serviços do setor transporte e comunicação e 0,05% na agropecuária. Em termos de insumos adquiridos, o setor de energia elétrica depende mais daqueles internos, produzidos e adquiridos no Estado, cujo dispêndio foi de 41,9% do Valor Bruto da Produção e menos de insumos importados com o qual gastou, apenas, 7,09% do VBP (R\$ 568.208,95), significa que o setor de EE não apresenta fortes dependência de insumos externos, portanto, evita o processo de vazamento de renda na economia. Para gerar o VBP foram despendidas, principalmente, insumos dos seguintes setores: serviços, indústria de transformação e comércio do referido ano base.

Em 2002, o setor de energia elétrica gastou 32,0% em insumo básico do próprio setor de energia elétrica, 4,64% no setor serviço, 1,15% em produtos da indústria de transformação, 0,82% no setor comércio, 0,44% adquirindo serviços do setor de transporte e telecomunicação, 0,05% em produtos minero metalúrgico, 0,03% em produtos para o setor da agropecuária e de igual valor para o setor da agroindústria, demonstrados na Tabela 4. A soma desses valores ficou na ordem de 39,16% do VBP que o setor de energia gastou adquirindo produtos de outros setores e dele próprio, que quando comparado ao ano de 1999, houve um pequeno aumento na dependência de insumos externos. Para o montante do VBP, gerado pelo setor energético foram despendidos principalmente na aquisição de insumos dos seguintes setores: serviço, indústria de transformação e comércio.

Em termos de importação de insumos, o setor de energia elétrica gastou o valor de 6,9% do VBP, mesmo que este coeficiente seja relativamente menor, quando comparados a 1999 (7,09%), continua insignificante a dependência de insumos externos.

Ao empregar e combinar tais insumos, o setor de EE realiza pagamentos aos fatores de produção, sob a forma de salário, lucro renda, mão-de-obra empregada e imposto líquido. Assim sendo, do total de Valor Bruto da Produção, gerado em 1999, o setor da EE destinou uma parcela significativa para o pagamento desses fatores, 16,4% nos salários dos trabalhadores, 24,9% com lucros das empresas que, somados, representam 41,35% que o setor pagou aos fatores de produção, observados na Tabela 3.

Por fim, em nível de imposto líquido pago ao governo federal para cada unidade monetária do VBP deste setor, o recolhimento é de 9,7 % do Valor Bruto da Produção, é o maior imposto recolhido comparativamente aos demais sete setores.

Em 2002 percebe-se uma mudança dos indicadores representados pelos efeitos diretos das variações no salário, lucro, emprego, renda e imposto líquido. Ou seja, observa-se que os indicadores desses efeitos diretos sobre o salário dos trabalhadores (12,26%), lucro sobre o capital (32,24%) e renda (44,5%) na economia paraense em 2002, foram maiores ao ano de 1999, com exceções ao salário dos trabalhadores, como mostra a Tabela 4. Novamente a maioria dos gastos do valor da produção foi com o pagamento de trabalho e capital que, somados, atingiu o montante de 44,5% do valor bruto da produção. Quanto ao pagamento de imposto, o setor de EE contribuiu com 9,3% do VBP de R\$ 1.754.118.

Tabela 4 – Matriz dos Efeitos Diretos da economia do Estado do Pará - 2002.

Descrição da MIP	Agrop.	Min metal	Transf.	Agroind.	Energia	Comércio	TP e comum	Serviço
Agropecuária	0,0875	0,0013	0,0029	0,2966	<b>0,0003</b>	0,0000	0,0000	0,0074
Minero metalúrgico	0,0016	0,1842	0,0526	0,0016	<b>0,0005</b>	0,0000	0,0006	0,0011
Ind. Transformação	0,0050	0,0134	0,0411	0,0057	<b>0,0115</b>	0,0059	0,0126	0,0176
Agroindústria	0,0007	0,0008	0,0159	0,0760	<b>0,0003</b>	0,0123	0,0020	0,0066
<b>Energia</b>	<b>0,0038</b>	<b>0,0396</b>	<b>0,0024</b>	<b>0,0114</b>	<b>0,3207</b>	<b>0,0095</b>	<b>0,0058</b>	<b>0,0096</b>
Comércio	0,0217	0,0349	0,0294	0,0398	<b>0,0082</b>	0,0131	0,0285	0,0202
TP e comum.	0,0114	0,0318	0,0132	0,0250	<b>0,0044</b>	0,0254	0,1130	0,0150
Serviço	0,0102	0,0490	0,0177	0,0207	<b>0,0464</b>	0,0256	0,0722	0,0963
Salário	0,0627	0,0605	0,0785	0,1124	<b>0,1226</b>	0,1980	0,1949	0,5228
Lucro	0,5825	0,2621	0,4781	0,1716	<b>0,3224</b>	0,2426	0,2372	0,1967
Imposto líquido	0,0134	0,0725	0,0681	0,0665	<b>0,0935</b>	0,0657	0,0589	0,0336
Importação	0,1993	0,2500	0,2000	0,1727	<b>0,0692</b>	0,4020	0,2743	0,0730
<b>Valor da produção</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>

Fonte: Elaborada a partir da MIP do Estado do Pará – 2002.

O setor de EE também apresenta interdependência com os demais setores situados a jusante, ou seja, agora vistos pelo lado das vendas de matérias-primas para si próprio e para outros setores em nível de transação intermediária. Este coeficiente reflete a intensidade das transações comerciais que as empresas estabelecem com os seus clientes. Nesse propósito, do total de produção em 1999, para o setor de EE, para cada milhão de reais do Valor Bruto de Produção, fornece EE para o próprio setor 32,7%, para o setor minero metalúrgico 2,3%, para o setor comércio 1,58%, para o setor serviço 0,92%, para a agroindústria 0,76%, para o setor de transformação 0,35%, para o setor de transporte e comunicação 0,33% e para agropecuária 0,22%. Assim, os setores que mais se destacam com produtos ofertados do setor energético para gerar o montante do Valor Bruto de Produção foram: o setor minero metalúrgico, o setor comércio e o setor serviço.

Em 2002 o setor de EE forneceu energia elétrica para o próprio setor no valor de 32,07%, para o setor minero-metalúrgico 3,96%, para a agroindústria 1,14% para o setor serviço 0,96%, para o setor comércio 0,95%, para o setor de transporte e comunicação 0,58%, para agropecuária 0,38% e para o setor de indústria de transformação 0,24%. Destacaram-se, nesse ano base, os setores minero metalúrgico, agroindústria e serviços.

Fica claro perceber, pela leitura da matriz de efeitos diretos, como uma matriz de demanda intermediária processa através das transações de demanda e oferta de produtos do setor de energia elétrica entre os demais setores da economia paraense.

## 5.2 – ANÁLISE DA MATRIZ DE IMPACTO DE LEONTIEF

Outro indicador de suma importância extraído da matriz de insumo-produto do Estado do Pará nos anos de 1999 e 2002 é o efeito direto e indireto ou de impacto de Leontief, que está evidenciado na Tabela 5. O efeito direto e indireto dessa matriz indica as repercussões totais nas necessidades de insumos, em toda a economia, decorrente de alterações quantitativas unitárias em quaisquer componentes de demanda final. São resultantes das interações intersetoriais (apresentada na diagonal principal), a qual mostra os aumentos no Valor Bruto de Produção em relação ao incremento unitário da demanda exógena por produtos de cada setor produtivo com a rede de fornecedores que revela os efeitos para trás (apresentadas nas colunas) e com rede de cliente (consumidores) que revela os efeitos para frente (apresentadas nas linhas), ou seja, captam os efeitos diretos e indiretos intersetoriais que medem o grau de interdependência setorial, a montante e a jusante entre as atividades de uma dada economia regional.

Tabela 5: Efeitos diretos e indiretos ou de impacto de Leontief da economia paraense, 1999

Descrição do Setor	Agropec.	Min metal	Transf.	Agroind.	Energia	Comércio	Tp e comum	Serviço
Agropecuária	<b>1,0940</b>	0,0053	0,0076	0,2177	<b>0,0019</b>	0,0023	0,0019	0,0094
Minero metalúrgico	0,00207	<b>1,14050</b>	0,05255	0,00333	<b>0,00143</b>	0,00159	0,00178	0,00283
Ind. Transf.	0,00570	0,01659	<b>1,06968</b>	0,01742	<b>0,02581</b>	0,02598	0,02516	0,03141
Agroindústria	0,02611	0,00132	0,00719	<b>1,08200</b>	<b>0,00093</b>	0,00194	0,00224	0,00726
<b>Energia</b>	<b>0,00531</b>	<b>0,04194</b>	<b>0,00920</b>	<b>0,01561</b>	<b>1,48790</b>	<b>0,02767</b>	<b>0,00866</b>	<b>0,01616</b>
Comércio	0,02386	0,03067	0,03417	0,05070	<b>0,01074</b>	<b>1,01374</b>	0,02320	0,01583
Tp.e commum.	0,02075	0,04678	0,02294	0,03520	<b>0,01004</b>	0,06688	<b>1,10572</b>	0,02071
Serviço	0,04718	0,13410	0,06289	0,07913	<b>0,11761</b>	0,24916	0,18388	<b>1,12279</b>

Fonte: Elaborada a partir da MIP do Pará (1999).

Examinando-se os efeitos diretos e indiretos numa leitura das colunas das matrizes (compras) do setor de energia elétrica nos anos de 1999 e 2002 constantes nas Tabelas 5 e 6, nota-se que os dados refletem, respectivamente, o quanto cada um desses setores deve aumentar o valor de seus produtos para atender ao incremento de uma unidade monetária na demanda exógena, respectivamente, de produto do setor de energia elétrica. Sendo assim, para atender ao incremento de R\$ 1 milhão na demanda exógena, o setor de energia elétrica deve gerar um incremento líquido no Valor Bruto de Produção de R\$ 487,9 mil, o setor serviço em R\$117,6 mil, o setor da indústria de transformação em R\$ 25,8 mil, setor comércio em R\$ 10,74 mil, o setor transporte e telecomunicação em R\$ 10,04 mil, o setor da agropecuária em R\$ 1,9 mil, o setor minero metalúrgico em R\$ 1,43 mil e por fim o setor da agroindústria em R\$ 0,93 mil, demonstrados na Tabela 5.

Os resultados permitiram identificar os setores que necessitam dar maiores respostas para atender ao estímulo exógeno de demanda final por produto do setor de energia elétrica foram: serviço, indústria de transformação seguida pelo comércio.

A linha das matrizes do setor de energia elétrica, diz respeito aos efeitos diretos e indiretos para frente (clientes) em resposta a mudanças unitárias nas demandas por produtos do setor de energia elétrica Tabela 5. Sendo assim, para atender ao incremento de um milhão na demanda de produto do setor de energia elétrica, o próprio setor necessita gerar um incremento líquido no Valor Bruto de Produção de R\$ 487 mil, no setor minero-metalúrgico em R\$ 41,9 mil, no setor comercio em R\$ 27,67 mil, no setor de serviços em R\$ 16,16 mil, no setor da agroindústria em R\$ 15,61 mil, na indústria de transformação em R\$ 9,2 mil, no setor de transporte e telecomunicação em R\$ 8,66 mil e ainda no setor da agroindústria em R\$ 5,31 mil, em 1999.

Em 2002, para atender ao incremento de R\$ 1,00 milhão na demanda exógena, o setor de energia elétrica deve gerar um incremento líquido no Valor Bruto de Produção de R\$ 473,73 mil, indústria de transformação em R\$ 19,3 mil, comércio em R\$ 14,9 mil, transporte e telecomunicação em R\$ 9,5 mil, serviço em R\$ 7,4 mil, minero metalúrgico em R\$ 2,2 mil, agropecuária em R\$ 1,7 mil e a agroindústria em R\$ 1,6 mil, demonstrados na Tabela 6. Estes resultados demonstram que o setor de energia elétrica continua com uma capacidade considerável de impulsos a montante. Nesse ano os setores que apresentaram maiores respostas ao estímulo exógeno de demanda final por produto do setor energético também continuam sendo os setores da agropecuária, o minero metalúrgico e a indústria de transformação. É válido observar que a mudança unitária na demanda final por eletricidade exige incrementos simultâneos em todos os setores, na magnitude dos valores expressos na coluna do setor de energia elétrica.



Tabela 6: Efeitos diretos e indiretos ou impacto de Leontief da economia paraense, 2002

Descrição do Setor	Agropec.	Min metal	Transf.	Agroind.	<b>Energia</b>	Comércio	Tp e comum	Serviço
Agropecuária	<b>1,0965</b>	0,0034	0,0097	0,3526	<b>0,0017</b>	0,0048	0,0021	0,0119
Minero metalúrgico	0,00266	<b>1,22729</b>	0,06755	0,00360	<b>0,00223</b>	0,00065	0,00210	0,00295
Ind. Transformação	0,00653	0,02034	<b>1,04508</b>	0,01009	<b>0,01933</b>	0,00757	0,01696	0,02117
Agroindústria	0,00137	0,00272	0,01881	<b>1,08378</b>	<b>0,00159</b>	0,01394	0,00387	0,00874
Energia	<b>0,00710</b>	<b>0,07378</b>	<b>0,00903</b>	<b>0,02201</b>	<b>1,47373</b>	<b>0,01527</b>	<b>0,01166</b>	<b>0,01670</b>
Comércio	0,02529	0,04773	0,03576	0,05391	<b>0,01490</b>	<b>1,01581</b>	0,03538	0,02477
Tp e comum.	0,01539	0,04741	0,02016	0,03757	<b>0,00955</b>	0,03032	<b>1,13056</b>	0,02045
Serviço	0,01502	0,07595	0,02776	0,03492	<b>0,07744</b>	0,03252	0,09251	<b>1,11072</b>

Fonte: Elaborada a partir da MIP do Pará (2002).

A análise da linha mostra a resposta do setor de energia elétrica às mudanças unitárias e simultâneas em todos os setores da economia. Em 2002, um incremento de um milhão de reais na demanda exógena, no setor de EE gerou um incremento adicional no Valor Bruto da Produção no próprio setor de R\$ 473,73 mil, no setor minero metalúrgico de R\$ 73,78 mil, no setor da agroindústria de R\$ 22,01 mil, no setor de serviço de R\$ 16,70 mil, no setor do comércio de R\$ 15,27 mil, no setor transporte e telecomunicação em R\$ 11,66 mil, no setor da indústria de transformação de 9,03 mil e por último, no setor da agropecuária com um incremento de R\$ 7,10 mil (Tabela 6). Dentre os setores estudados aqueles que apresentaram maiores respostas ao estímulo exógeno de demanda por produtos do setor energético seriam, respeitando a ordem de grandeza, o setor de serviço, o setor da indústria de transformação e o comércio. Observar-se, portanto, que a mudança unitária na

demanda final por eletricidade exige incrementos simultâneos em todos os setores na magnitude dos valores expressos na linha do setor de energia elétrica.

### 5.3 ANÁLISE DOS EFEITOS MULTIPLICADORES ECONÔMICOS

A partir das matrizes de coeficientes técnicos e de impacto de Leontief, alguns prognósticos devem ser feitos para determinar os multiplicadores econômicos e a rede de ligação intersetoriais da economia paraense e podem, portanto, ser obtidos através da análise dos efeitos multiplicadores e dos indicadores de atividade-chave.

Os multiplicadores da economia, por sua vez, indicam as mudanças observadas nos setores produtivos e seus impactos na variação na renda, emprego e produção. Neste sentido, os tópicos seguintes mostram a magnitude e análise desses multiplicadores.

#### 5.3.1 Multiplicador do produto

A necessidade de produto para atender a um dado montante de demanda final é importante para a programação do crescimento econômico de um setor produtivo. Vale lembrar que o multiplicador de produto para um dado setor produtivo mede a variação do produto total de todos os setores produtivos da economia, em resposta às variações de uma unidade monetária na demanda final dos produtos de um setor específico.

Este multiplicador foi obtido diretamente da matriz de impacto de leontief através da soma dos coeficientes diretos e indiretos de cada coluna. Assim, o multiplicador do setor de energia elétrica foi obtido pela multiplicação da matriz de impacto de leontief por um vetor-coluna, isto significa o quanto esse setor pode crescer em resposta a um incremento de uma unidade monetária na demanda final de produtos do setor de energia elétrica.

A Tabela 7 faz referência aos resultados do multiplicador de produção para o Estado do Pará, em 1999. O multiplicador do produto, no caso específico da energia elétrica, foi de 1,6563, indicando que para um aumento de R\$ 1,00 milhão da demanda final, o setor de energia elétrica respondeu com um aumento de R\$ 1656 mil de Valor Bruto da Produção para atender a esse aumento da demanda exógena final por eletricidade.

Tabela 7: Efeitos Multiplicadores econômico do Estado do Pará -1999 e 2002.

Descrição MIP	Multiplicadores – 1999					Multiplicadores - 2002				
	Produto	Salários	Lucros	Renda	Empr.	Produto	Salários	Lucros	Renda	Empr.
Agropecuária	1,2250	1,5806	1,1538	2,7344	1,1921	1,1699	1,3765	1,1293	2,5057	1,1374
Minero metalúrgico	1,4172	2,8328	1,3108	4,1437	2,2329	1,4986	2,3773	1,5084	3,8858	2,3785
Ind. Transformação	1,2663	1,7568	1,1915	2,9483	1,4881	1,2339	1,4710	1,1464	2,6174	1,2595
Agroindústria	1,5010	2,4497	1,6685	4,1182	1,9100	1,5984	1,6361	2,5237	4,1598	2,5021
<b>Energia</b>	<b>1,6563</b>	<b>1,8884</b>	<b>1,6655</b>	<b>3,5539</b>	<b>4,0293</b>	<b>1,6005</b>	<b>1,8591</b>	<b>1,5736</b>	<b>3,4327</b>	<b>6,1357</b>
Comércio	1,3892	1,5711	1,5090	3,0801	1,2948	1,1209	1,1536	1,1292	2,2828	1,0696
Tp e comunicação	1,3525	1,6246	1,3383	2,9630	1,3224	1,2951	1,4324	1,3037	2,7361	1,5149
Serviços	1,2264	1,1516	1,2830	2,4346	1,1907	1,2174	1,1385	1,2914	2,4299	1,1764
<b>Média</b>	<b>1,3792</b>	<b>1,8569</b>	<b>1,3901</b>	<b>3,2470</b>	<b>1,8325</b>	<b>1,3418</b>	<b>1,5556</b>	<b>1,4507</b>	<b>3,0063</b>	<b>2,1468</b>

Fonte: Elaborada a partir da MIP do Estado do Pará – 1999 e 2002.

Ressaltando que o multiplicador do produto da energia elétrica é o mais robusto dentre os setores da economia paraense, situando-se acima da média do multiplicador do

produto (Tabela 7). Em 2002, o multiplicador de produto de energia elétrica foi de 1,6005, indicando que para um aumento de um milhão de reais de demanda final por eletricidade, o setor de energia elétrica respondeu com um aumento de R\$ 1600 mil de VBP, para atender a esse aumento de demanda exógena. Nesse ano, também apresentou o coeficiente acima da média, confirmando uma capacidade entre os setores econômico do Estado. Comparativamente, o multiplicador do produto da EE apresentou uma redução nos coeficientes de 1,6563 (1999) para 1,6005 (2002) representando uma diminuição de 3,48% no multiplicador. Isto, talvez, se deve ao baixo investimento na aplicação e modernização da produção de EE no Estado do Pará. Situação igual também ocorreu com os setores agropecuários, indústria de transformação, comércio, transporte e comunicação e o setor de serviços. É possível inferir que tal situação, em grande parte, se deve aos baixos investimentos em infra-estrutura na economia paraense. Somente os setores minero-metalúrgico e agroindústria apresentaram incrementos no multiplicador de produto. O primeiro tem privilégio no uso de energia elétrica e o segundo, em grande parte, ainda utiliza energia à base de petróleo.

### **5.3.2 Multiplicador da renda**

O multiplicador de renda é um importante indicador de poder de compra de uma economia. Nesse aspecto, pode-se verificar a capacidade que cada um desses oito setores possui em multiplicar a renda (salário e lucro). Para isso é necessário conhecer os fundamentos desse multiplicador.

O multiplicador de renda (salário) mede a mudança total na renda da economia em resposta às alterações de uma unidade na demanda exógena de um dado setor. Os efeitos diretos e os indiretos são utilizados para o cálculo do multiplicador de renda.

O efeito direto de renda é o montante de renda (salário) que vai para o trabalhador. O efeito direto e indireto de renda indica a mudança total na renda como um resultado da alteração unitária na demanda final, em outras palavras, o multiplicador de renda é a capacidade que tem um dado setor de multiplicar o salário em resposta a mudanças exógenas unitárias.

Os resultados da Tabela 7 fazem referência ao multiplicador de renda de 1999, para a economia paraense. Para o caso da energia elétrica, o multiplicador de renda foi de 3,5539, indicando que para um aumento de um milhão de reais de demanda final o setor energético do Pará pode incrementar a renda gerada em 3,55 vezes. Observa-se que o efeito multiplicador da renda é relativamente alto, inclusive ficando acima da média regional, quando comparado com outros setores com menor poder de geração de renda. De fato, para o aumento de um milhão de reais de demanda final, o setor de energia elétrica do Pará multiplica a renda com um aumento, em 1999, de 1,89 vezes a massa de salário e 1,67 vezes os lucros, resultado de reações internas e das repercussões dos demais setores interligados.

Ainda na Tabela 7, encontrou-se os resultados do multiplicador de renda para a economia do Estado do Pará no ano de 2002 do setor energético. O multiplicador de renda foi de 3,4327, indicando que para um aumento de um milhão de reais de demanda final por eletricidade, o referido setor respondeu com um aumento de renda em 3,43 vezes. O multiplicador de renda do setor de energia elétrica apresenta-se mais elevado em 1999 do que em 2002, isto sugere que os gastos realizados por parte do trabalhador desse setor, geram em 1999 um aumento mais que proporcional no nível de renda. Observa-se que esse multiplicador foi distribuído na capacidade de aumentar a massa de salário em 1,86 vezes e

1,57 vezes o lucro. Note-se que houve uma ligeira diminuição na capacidade do setor de multiplicar renda, corroborando com o que ocorreu com o multiplicador de produto.

### **5.3.3 Multiplicador do emprego**

Um dos grandes desafios da economia atual consiste na superação dos altos índices de desemprego. Em países com baixo nível de renda como o Brasil, o mercado de trabalho não possui dinamismo para a geração suficiente de empregos,. Isso porque não apresenta ritmo necessário para absorver o grande contingente de mão-de-obra que abandona o campo em busca de melhores oportunidades nos centros urbanos. Para tal é necessária a aplicação de políticas voltadas para a geração de emprego e, conseqüentemente, de renda, sobretudo em se tratando de condições de emprego favoráveis capaz de absorver grande parte da mão-de-obra regional local. Nesse parâmetro é importante conhecer a relação que há entre o emprego direto e indireto como um fator importante para o crescimento de uma economia.

Neste sentido, a elevação do número de empregos diretos em um determinado setor da economia estimula outros setores de atividade a aumentar a produção e a gerar empregos adicionais. Sendo assim, o efeito inicial gera uma externalidade positiva, promovendo a criação de empregos indiretos.

Emprego direto corresponde à elevação da mão-de-obra decorrente da ação direta do setor público ou privado. O emprego indireto, por sua vez, é criado em função do impacto que aquele emprego direto exerce sobre a cadeia produtiva. Isto decorre por que para se produzir um bem final, faz-se necessária a produção de todos os insumos que o constituem. O emprego direto em um setor, portanto, cria as condições para gerar externalidade positiva na forma de aumento do nível de emprego daqueles setores que pertencem à cadeia produtiva do produto final.

A idéia é simples: se, por exemplo, empregos diretos são gerados para a construção de uma usina hidrelétrica, haverá a necessidade da fabricação adicional de cimento, maquinarias e equipamentos. Estes setores, que são os produtores dos bens intermediários, serão então, estimulados tanto a aumentar a sua produção quanto gerar novos empregos. Gera-se, desta forma, um círculo virtuoso, posto que o efeito da criação de novos postos de trabalho se estenderá para cadeias produtivas adicionais. Em nosso exemplo, os empregos gerados no setor de maquinaria, mesmo sendo empregos diretos para este setor, são considerados como empregos indiretos para o setor energético.

Diante desses aspectos conceituais na relação de emprego direto e indireto, definiu-se o multiplicador de emprego como sendo a mudança no emprego total, resultante de uma mudança unitária na demanda final do setor produtivo. O cálculo desse multiplicador é idêntico ao processo utilizado para cálculo do multiplicador da renda.

No caso do setor energético, o multiplicador do emprego foi de 4,0293, em 1999, portanto maior que dos outros setores produtivos da economia paraense. Isto significa que para um aumento de um milhão de reais da demanda final, o setor de energia elétrica da economia paraense teve que ocupar 4,0293 vezes o número de pessoas, logo, superiores a média regional (Tabela 7).

Para o ano base de 2002, um incremento de um milhão de reais da demanda final por energia elétrica, o setor energético respondeu multiplicando por 6,1357 o número de empregos diretos e indiretos na economia paraense, situando-se acima da média regional.

Por mais que o setor de energia elétrica apresente um multiplicador de emprego elevado (6,1357) ao multiplicar-se pelo trabalho direto ocupado (1,935 mil em 2002 – APÊNDICE 2), a capacidade de geração de emprego direto e indireto é de 9,94 mil novos empregados. Por outro lado, tomando o setor agropecuário, esta relação fica mais

interessante, pois embora a agropecuária apresente um multiplicador de emprego relativamente baixo (1,1699), quando comparado ao setor energético, é um setor com grande capacidade de ocupar a mão-de-obra (507.893 mil em 2002 – APÊNDICE 2 ), que após a multiplicação pelo pessoal ocupado consegue gerar 86,29 mil novos empregos diretos e indiretos, ou seja, a base agropecuária gera 8,68 vezes mais emprego do que o setor energético. Por conseguinte, pode-se inferir que o setor energético é muito mais concentrador de renda.

Ao determinar os multiplicadores de produção, emprego, salário e lucro das empresas de forma simultânea na economia paraense, tem-se que o setor energético tende a incrementar, em resposta a mudanças unitárias na demanda exógena por seu produto, o valor da produção em 1,6563 vezes, emprego em 4,0293 vezes o número de pessoas, salários em 1,8884 vezes a massa de salário e o lucro das empresas em 1,6655 vezes, em 1999. A média dos multiplicadores dos setores da economia do Pará é 1,3792 para o produto, 1,8325 para o emprego, 1,8569 para o salário e 1,3091 para o lucro das empresas, com capacidade de resposta a incrementos unitários de demanda exógena.

No ano de 2002 os multiplicadores de produção, emprego, salário e lucro das empresas do setor energético não foram diferentes, mostram que o setor tende a incrementar respectivamente o valor da produção em 1,6005 vezes, emprego em 6,1357 vezes o número de pessoas, salário em 1,8591 vezes a massa de salário e lucro das empresas em 1,5736 vezes, para cada milhão de aumento na demanda exógena por energia elétrica. A média dos multiplicadores dos setores da economia do Estado foi de 1,3418 para o produto, 2,1468 para o emprego, 1,5556 para salário e 1,4507 para lucro das empresas.

Um resultado importante constatado por Guilhoto e Sesso (2005), abordado na análise estrutural da economia da Amazônia, em que o setor relacionado à produção de



energia hidráulica apresentou maiores multiplicadores setorial da Amazônia e Região Norte indica que o aumento da produção de energia elétrica seria um passo importante para o desenvolvimento regional, impulsionando outros setores da economia e possibilitando a implantação de novas indústrias.

Santana (2002) analisando os impactos do FNO nas atividades produtivas da Região Norte, encontrou multiplicadores de energia elétrica da ordem de 2,283, 3,805 e 4,603, respectivamente para os anos de 1985, 1996 e 2000. Estes resultados **corroboram** com os encontrados neste trabalho, refletindo uma trajetória crescente da capacidade que o setor de energia vem desempenhando ao longo de quase 20 anos.

Com relação ao multiplicador de renda, os números foram de 1,652, 1,306 e 1,312, respectivamente para 1985, 1996 e 2000. Estes multiplicadores apresentam o mesmo padrão de instabilidade, porém com grandes flutuações entre 1999 e 2002.

Para o multiplicador de produto da Região Norte, Santana (2002) encontrou os seguintes valores para o setor de energia elétrica: 1,482, 1,200 e 1,204, respectivamente para anos de 1985, 1996 e 2000. Os resultados encontrados neste trabalho, mostrou uma recuperação da robustez desses multiplicadores.

#### 5.4- EFEITOS DE ENCADEAMENTOS PARA FRENTE E PARA TRÁS

Toda vez que se efetua investimento em um setor produtivo da economia, ele inicialmente induz o incremento dentro do próprio setor e depois, pelas compras de insumos e bens capital dos setores a montante, produz uma série de efeitos por causa das ligações intersetoriais de encadeamento para trás, que movimentam o crescimento em curto prazo. Depois, nos períodos subsequentes, as vendas do produto movimentam a economia dos setores a jusante. Em suma, a primeira ordem dos efeitos é estabelecida do seguinte

modo: a) uma mudança inicial na demanda final gera uma mudança na necessidade de produto, que por sua vez, gera uma mudança na renda e no emprego (efeito direto de renda e/ou, emprego). Esses efeitos ocasionaram num segundo momento; b) uma mudança no consumo, logo uma mudança na necessidade de produto que gera renda e emprego (gerou, portanto, o primeiro *rond* induzido pela renda e/ou, emprego); c) uma mudança no consumo gera uma mudança na necessidade de produto que gera, novamente, mudança na renda e emprego (aconteceu, então o segundo *rond*) e assim por diante.

Este processo tem continuidade até que o impacto inicial seja absorvido plenamente entre os setores da economia regional. É importante ressaltar que o grau de sensibilidade dos efeitos de encadeamento depende da natureza do setor afetado inicialmente, bem como a extensão da estrutura de integração desses setores.

Neste aspecto, é importante conhecer a intensidade dos efeitos de encadeamento para trás e para frente do setor produtivo do Pará como um dos critérios para a escolha dos setores-chave de maior poder de alavancagem. Nesta seção, discutem-se os efeitos de encadeamentos produtivos que resultam das interligações que o setor de energia elétrica estabelece com os demais setores da MIP de 1999 e 2002 da economia paraense. Os resultados obtidos para os efeitos de encadeamento para trás e para frente encontram-se na Tabela 8.

Tabela 8: Efeitos em cadeia *para trás* e *para frente* dos setores econômicos do Estado do Pará – 1999 e 2002.

ATIVIDADES	Matriz de insumo-produto			
	1999		2002	
	Efeito para frente	Efeito para trás	Efeito para frente	Efeito para trás
Agropecuária	0,9715	0,8882	1,1049	0,8719
Minero metalúrgico	0,8745	1,0275	0,9756	1,1168
Ind. Transformação	0,8829	0,9181	0,8548	0,9195
Agroindústria	0,8186	1,0883	0,8457	1,1912
<b>Energia</b>	<b>1,1691</b>	<b>1,2009</b>	<b>1,2142</b>	<b>1,1928</b>
Comércio	0,8722	1,0073	0,9342	0,8354
Transporte e telecomunicação	0,9636	0,9806	0,9773	0,9652
Serviço	1,4477	0,8892	1,0932	0,9072

Fonte: Elaborada a partir da MIP do Estado do Pará – 1999 e 2002.

Os resultados revelam que dos oito setores produtivos da economia paraense, dois apresentaram, em 1999, *efeitos para frente* elevados ( $U_i > 1$ ) e quatro com fortes *efeitos para trás* ( $U_j > 1$ ) (Tabela 8). Examinando-se os dados específicos do setor energético, em 1999, constata-se que o índice de ligação para trás foi de 1,2009, portanto maior que a unidade. Isto significa que o setor energético paraense possuía uma alta capacidade de irradiar os seus efeitos em cadeia para trás para outras atividades à montante da cadeia produtiva setorial.

Além disso, nota-se que o índice em cadeia para frente do setor de EE (1,1691) também foi superior a unidade. Tal situação revela que o setor energético apresentava, em 1999, uma boa capacidade para responder aos estímulos da demanda por seus produtos junto aos demais setores produtivos a jusante. Ou seja, o setor de EE tinha poder de impactar positivamente a jusante os outros setores do Estado mediante o aumento da sua oferta de serviços. Considerando a importância dos efeitos em cadeia para frente e para trás,

o setor energético da economia paraense pode ser enquadrado, com base no critério de Rasmussem-Hirschman, um setor-chave do Estado do Pará, que ao ser estimulado pode ser capaz de desencadear um *big push* no crescimento da economia.

Por seguinte, nota-se uma mudança no ordenamento dos setores produtivos da matriz de insumo-produto de 2002. Naquele ano, o número de setores produtivos com maior poder econômico de encadeamento aumentou, três setores apresentaram *efeitos para trás* elevados ( $U_j > 1$ ) e, também, três com fortes *efeitos para frente* ( $U_i > 1$ ), como pode ser visto na Tabela 8. O aumento do número de setores se deu em função do apoio financeiro das instituições regionais. Dentre os setores que se destacaram, mais uma vez, somente o setor energético apresenta simultaneamente, *efeitos para trás* (1,1928) e *para frente* (1,2142) superiores a 1. Estes resultados confirmam a hipótese de que o setor de energia elétrica, nos anos de 1999 e 2002, foi um setor-chave, portanto, estratégico para alavancar o crescimento econômico do Estado do Pará.

Um trabalho acerca dos efeitos de ligação em cadeia dos setores da Região Norte, elaborado por Carvalho (2006) estão coerentes com os resultados obtidos nesta dissertação. Segundo o autor, tanto em 1985 quanto em 1999, o setor energético apresentou efeitos retrospectivo e prospectivo superior à unidade.

Outro estudo comparativamente a esse foi feito por Ribeiro et al (2006), correspondendo ao ano de 1999 e mostrou que em Minas Gerais possui apenas um setor-chave, o mínero-metalúrgico. O setor de energia elétrica apresentou resultados inferiores a uma unidade, cabendo, portanto, maiores análises para determinar a importância econômica deste setor no Estado.

Santana (2002), empregando uma matriz de contabilidade social para a Região Norte, obteve para o ano de 1996 e 2002 um efeito de encadeamento para frente de 1,299 e

1,514 e para trás de 0,797 e 0,723. Revela também que ainda em 1996 e 2002 o setor de energia elétrica apresentava forte poder de encadeamento na Região Norte, portanto, coerente com os resultados desta dissertação. Isto porque o estado do Pará é homogêneo na produção de energia elétrica da Região Norte, daí a obtenção dos efeitos de encadeamento para frente e para trás mais robusto.

Recentemente, Santana (2007) encontra efeitos de encadeamentos para frente e para trás da ordem de 1,103 e 1,257, respectivamente, para a Amazônia Legal, relativo ao ano de 2003.

#### 5.5 - O IMPACTO DO PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO (PAC) NO PARÁ.

A infra-estrutura energética tem um papel fundamental no crescimento econômico porque se vincula diretamente ao processo produtivo intersetorial, viabiliza a comunicação e fluxo de informação, bem como melhora a qualidade de vida da população. Pode-se afirmar que sem energia não há crescimento econômico sustentável. Dada a sua natureza intensiva em capital, o setor energético é chave na formação bruta de capital fixo, portanto na determinação do montante de investimento de um dado país ou região. Considerada um insumo essencial para um vasto conjunto de setores econômicas e sociais, a energia desempenha uma função importante na esfera distributiva ao longo das cadeias produtivas e entre indivíduos, setores produtivos, regiões e países.

Compreendendo sua importância, o setor energético foi contemplado nos programas de investimento e no novo ciclo de crescimento que se pretende para o Brasil, principalmente, pelas peculiaridades de sua cadeia, elevado multiplicadores sobre a economia, a renda e emprego, conforme analisado nas seções interiores. Uma prova disso

foi que recentemente o governo brasileiro lançou (janeiro de 2007), o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), contendo um conjunto de medidas que visam contribuir para a elevação das taxas de crescimento econômico do País, no qual prevê investimentos públicos e privados na ordem de R\$ 503,9 bilhões divididos em três grandes áreas (logística, energia, infra-estrutura-social e urbana). E para que essas metas sejam atingidas, o governo propõe um conjunto de medidas que visam enfrentar os pontos identificados como de estrangulamento do crescimento tais como a insuficiência de infra-estrutura, principalmente de energia (DIEESE, 2006).

O investimento em infra-estrutura aparece como um dos pontos centrais do PAC para estimular o crescimento de forma consistente na economia brasileira. Em todo País serão aplicados R\$ 274 bilhões no setor de energia e R\$ 65,9 bilhões na energia elétrica. Os vários projetos que fazem parte do programa distribuem-se por todas as regiões geográficas do País o que é positivo, dado que pode contribuir para uma redução dos desequilíbrios regionais existentes, gerando mais emprego e renda.

Os sete Estados da Região Norte deverão receber entre 2007 e 2010 um montante de investimentos na ordem de R\$ 32,7 bilhões em infra-estrutura. Desse total, R\$ 24,36 serão destinados à ampliação da capacidade de geração de energia elétrica e R\$ 5,4 bilhões a linha de transmissão. Segundo a Secretaria Executiva de Orçamento e Planejamento (SEOP) o recurso destinado ao Estado do Pará basicamente se faz com a construção de Belo Monte, uma vez que a construção das eclusas de Tucuruí já foi iniciada em 1981 e já contaram com um investimento de R\$ 641 milhões, mas ainda requer um investimento de 548 milhões.

Se de fato o governo, juntamente com o setor privado, fizer investimentos na economia paraense visando incrementar a demanda final do setor de energia elétrica em R\$

6,6 bilhões que é o custo estimado para a construção da usina hidrelétrica de Belo Monte e viria através do PAC, como se comportaria a produção setorial da economia paraense? Para se ter uma idéia dos efeitos que o PAC produziria na economia do Pará, far-se-á uma simulação do total aplicado, dado que:  $[I - A]^{-1} * \Delta FBCF = \Delta \text{produção}(VBP)$ .

O resultado gerado pela injeção inicial de R\$ 6,6 bilhões de demanda exógenas, na conta formação bruta de capital fixo do setor energético, o setor da agropecuária cresceria em R\$ 11,34 milhões, o setor minero metalúrgico em R\$ 14,70 milhões, o setor da indústria de transformação em R\$ 127,56 milhões, o setor da agroindústria em R\$ 10,52 milhões, o próprio setor de energia em R\$ 3,13 bilhões, o setor comércio em R\$ 98,37 milhões, o setor transporte e telecomunicação em R\$ 63,03 milhões e o setor serviço em R\$ 511,07 milhões. No total, a economia deve ter um incremento de R\$ 3,96 bilhões de VBP adicionais. Isto representa um impacto em torno de 60% na economia paraense.

Dessa forma, constatou-se a grande necessidade dos investimentos em infraestrutura, principalmente do setor energético no qual o PAC se propõe, para que assim haja o crescimento de toda a economia paraense.

A ampliação da capacidade produtiva de energia elétrica induz grande impacto intersetorial na economia paraense, com destaque para o setor de serviço que é intensivo em emprego.

## 6- CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi analisar o setor de energia elétrica, com base nos multiplicadores de produto, emprego e renda, assim como verificar se este setor pode ser considerado como setor-chave na economia paraense. Para isso utilizou-se como modelo analítico de insumo produto, correspondente aos anos de 1999 e 2002.

Ao serem considerados os fluxos intersetoriais obteve-se a estrutura de interdependências do setor de energia elétrica com os fornecedores e clientes. Em 1999 e 2002 apresentou encadeamentos fortes a montante com os fornecedores de insumos e também a jusante, por fornecer serviços para toda a cadeia produtiva. Portanto, o setor de energia elétrica apresentou maior integração com os elos das cadeias produtivas da economia paraense.

Este setor apresentou-se com maior dependência da compra de insumos internos, produzidos e adquiridos no Estado, portanto livre da dependência de insumos externos, além de recolher uma das maiores parcelas de imposto (9,7% do Valor Bruto da Produção) para o governo estadual, dentre os demais setores da economia.

Com relação ao multiplicador do produto do setor de energia elétrica, ficou identificado como sendo o mais robusto dentre os setores estudados da economia paraense, situando-se acima da média.

O setor de energia elétrica é também grande multiplicador da renda, pois mostra um importante poder de aumentar a massa de salário e lucro da economia paraense. Pôde-se verificar que o multiplicador de renda do setor energético apresentou-se mais elevado em 1999 do que em 2002, sugerindo que os gastos realizados por parte do trabalhador desse



setor geraram em 1999 um aumento mais que proporcional no nível de renda do trabalhador paraense.

Em termos de multiplicador de emprego, dos oito setores analisados, o de energia elétrica foi o que registrou o maior potencial de multiplicar o contingente de trabalhadores da economia paraense com 4,02 em 1999 e 6,13 em 2002, ou seja, para cada R\$ 1 milhão demandado exogenamente dos serviços de energia elétrica, este setor necessita ampliar em quatro e seis vezes os empregos atuais. Conquanto isto seja verdadeiro, numa política de desenvolvimento a atenção do planejamento não deve ser atrelada apenas à robustez do multiplicador, mas também ao contingente de pessoas que emprega, uma vez que a agropecuária apresentou um baixo multiplicador, **mas** gera muito emprego. Este resultado é extremamente desejável em qualquer economia, principalmente se levar em consideração que a falta de emprego é um problema das sociedades atuais.

No sentido de Hirschman, o setor de energia elétrica foi classificado como setor-chave, dinâmico pela sua capacidade em responder aos impulsos exógenos e, por conseqüência, desencadear um grande impulso em toda a economia paraense, uma vez que seus efeitos de *linkages* para trás e para frente foram maiores que 1. Nesse sentido, as políticas setoriais em nível estadual devem direcionar ações para o fortalecimento de todos os setores diretamente ligados à montante e à jusante. Estes resultados confirmam a hipótese de que o setor de energia elétrica, nos anos de 1999 e 2002, foi um setor-chave para alavancar o desenvolvimento econômico do Estado do Pará.

Este estudo confirma os resultados já alcançados por autores como Santana (2002 e 2007), Carvalho (2006) e Guilhoto e Sesso (2005) que também evidenciaram o setor de energia elétrica como estratégico para o desenvolvimento econômico da Amazônia.

Assim, a principal contribuição desse estudo consiste em fornecer ao formulador de política informações acerca do setor de energia elétrica, no sentido de orientar os esforços nos setores que (seja para criar empregos, ou aumentar a produção) têm maior capacidade de resposta. A partir desse entendimento do setor e do seu posicionamento perante os demais, é possível traçar e implementar políticas de desenvolvimento que visem corrigir os problemas regionais detectados e dinamizar as vantagens competitivas regionais.

As políticas de desenvolvimento regionais ao priorizarem a agenda dos investimentos em infra-estrutura econômica, contida no PAC, geram efeitos de encadeamentos produtivos em todos os setores da economia paraense. No Estado do Pará, os investimentos realizados em infra-estrutura de geração de energia elétrica com a possível construção da usina de Belo Monte contribuirão para o crescimento de outros setores paraense. No entanto, a implantação das metas do PAC não será imediata, pois depende da aprovação do Congresso Nacional para se tornar agenda efetiva de investimento na formação bruta de capital fixo.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>>. Acesso em: 09 ago.2006.

ANEFALOS, LÍLIAN CRISTINA. *Modelo de insumo-produto como instrumento de avaliação econômica da cadeia de suprimentos: o caso da exportação de flores de corte*. Piracicaba: [s.n.], 2004.

BAHIA, RAYMUNDO RUY. *As avaliações econômicas das alternativas energéticas e o caso da indústria do alumínio na Amazônia Oriental*. Belém: UNAMA, 2001.

\_\_\_\_\_. *Avaliações econômicas de cenários e matrizes: demanda / oferta de petróleo/gás natural e de geração de energia elétrica – Brasil 2000 – 2020*. Belém: UNAMA 2001.

BAHIA, RYMUNDO RUY & GRUNVALD. *Impactos dos recursos energéticos no desenvolvimento do Brasil e do Estado do Pará*. Belém, UNAMA, 2004.

BEDIN, SANDRO LUIS. *Investimentos em infra-estrutura energética e o desenvolvimento da indústria de alumínio na Amazônia paraense*. Belém: UFPA/NAEA, 2004.

BEDIN, SANDRO LUIS, CARVALHO, DAVID FERREIRA. Infra-estrutura energética e desenvolvimento setorial na Amazônia Legal Brasileira. *Revista T & C Amazônia, Belém, v.3, n.6, jan. 2005*.

BÊRNI, DUÍLIO DE ÁVILA. *Exposição teórica e desdobramentos empíricos*. Porto Alegre: Universidade Católica do Rio Grande do Sul/ NEP, 2000. (Texto Didático, 2)

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. *Empresa de Pesquisa Energética: balanço energético nacional 2007*: Rio de Janeiro: EPE, 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério de Minas e Energia. *Empresa de Pesquisa Energética: balanço energético nacional 2005*. Rio de Janeiro: EPE, 2005.

CAIO, LEONARDO SANTOS; BERMANN, CÉLIO. *Análise das metodologias de previsão de mercado de energia elétrica face ao novo perfil de planejamento no ambiente pós-privatização*. Disponível em: <<http://www.energiaeletricaeplanejamento> >. Acesso em: 20 ago.2005.

CARVALHO, DAVID FERREIRA; CARVALHO, ANDRÉ CUTRIM. A indústria dos minerais metálicos e a formação de cadeias produtivas estruturantes na Amazônia: uma aplicação da matriz de contabilidade. In: *Revista Ciência & Desenvolvimento*, Belém, vol.1, n.1, jul./dez.2005.

CARVALHO, David Ferreira. A indústria mineral não metálica e seus índices de encadeamento produtivo na economia da Região Norte: uma abordagem a partir das matrizes de insumo-produto e de contabilidade social dos anos de 1985 e 1999. *Amazônia: Ciência. & Desenvolvimento*, Belém, v.1, n.2, jan./jun.2006.

CONJUNTURA ECONÔMICA. *A energia que vem do Norte*. São Paulo: FGV, 2006.

DOURADO, Rosana Aparecida. *Formulação de um modelo de projeção de demanda de energia elétrica aplicado a sistemas isolados em desenvolvimento natural: o caso da CERON*. Tese (doutorado em engenharia de produção) Programa de Pós - Graduação em Engenharia de Produção, UFSC. Florianópolis, 2004.

DIEESE. *Principais aspectos de programa de aceleração do crescimento (PAC)*. Disponibilizada em: <<http://www.dieese.org.br/notatecni>>. Acesso em: 10 dezembro.2006.

FURTADO, André Tosi. *Energia, economia e mercado*. Disponibilizada em <<http://www.comciência.br/reportagens/2004/12/16.shtml>>. Acesso em :10 dez.2006.

FONSECA, M.A. R., e GUILHOTO, J.J.M. “Uma análise dos efeitos econômicos de estratégias setoriais” *Revista Brasileira de Economia*. Vol. 41, Nº.1, jan. - mar., 1987.

GUILHOTO, Joaquim José Martins. *Estrutura produtiva da Amazônia: uma análise de insumo-produto*. Belém: Banco da Amazônia, 2005.

\_\_\_\_\_. *Mudanças estruturais e setores chaves na economia brasileira, 1960-1990*. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMETRIA, 14, CAMPOS DO JORDÃO, 1992.

GUILHOTO, J. J. M. e SESSO FILHO, A. A. Estimção da da matriz de insumo-produto à partir de dados preliminares das contas nacionais. *Economia Aplicada* Vol. 9 Nº 2, 2005.

HAGUENAUER, L.; PROCHNIK, V. *A delimitação de cadeias produtivas na economia do nordeste*. In:\_\_\_\_\_. Identificação de cadeias produtiva e oportunidades de investimentos no nordeste do Brasil. Fortaleza: BNB, 2000.

HIRSCHMAN, A.O. *The strategy of economic development*. New York, Yale University Press, 1958.

\_\_\_\_\_. *"Desenvolvimento pôr efeitos em cadeia - uma abordagem generalizada"*. In Estudos *CEBRAP* 18, Edições Cebrap, São Paulo, 1976.

KEYNES, J. M. *A teoria geral do emprego, do juro e da moeda*. São Paulo, Atlas, 1982. 328 p.

KRUGMAN, P. *Toward a counter-counterrevolution in development theory*. In: SUMMERS, L.H. & SHAH, S. (eds.) s.l., world Bank, 1993.

LEONTIEF, Wassily. *A Economia do insumo-produto*. Tradução de Maurício Dias David. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

MATSUDO, Eduardo. *A reestruturação setorial e os reflexos sobre o planejamento e os estudos de mercado das distribuidoras de energia elétrica*. Dissertação de mestrado. São Paulo, 2001.

MME (2005). Balanço energético nacional – Ministério de Minas e Energia, Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em : 03 dezembro.2006.

MYRDAL, Gunnar. *-Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas*. 2. ed. Rio de Janeiro: Saga, 1968.

NURKSE, R. *Problemas da formação de capital em países subdesenvolvimento*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1957.

\_\_\_\_\_. *Problems of capital formation in underdeveloped countries*. New York, Oxford University Press, 1966.

PEREIRA, Maria Roseane da Graça. *A Cadeia produtiva dos minerais não metálicos e seus impactos sócio-econômicos na Região Norte* – Belém: [s.n.], 2004.232p.

PEROBELLI, Fernando Salgueiro; MATTOS, Rogério Silva de; FARIA, Weslem Rodrigues. *A Interdependência energética entre o Estado de Minas Gerais e o restante do Brasil: uma análise inter-regional de insumo-produto*. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/seminários.pdf>>. Acesso em : 10 dezembro.2006.

PIRES, José Otávio; SANTOS, Vanusa. *Desenvolvimento por efeitos em cadeia: uma abordagem generalizada*. Belém: UNAMA, 2005.

RIBEIRO, José Eustácio Ribeiro; CUNHA, Marcelo Pereira de; Fernandes; CANDIDO, Luiz de Lima. *O setor de energia elétrica em Minas Gerais: uma análise insumo-produto*. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/seminários.pdf>>. Acesso em: 10 dezembro.2006.

ROCHA, Brígida Rama ti Pereira da; SILVA, Isa Maria Oliveira da. *Energia para o Desenvolvimento da Amazônia*. Disponível em: <<http://www.EnergiaeDesenvolvimento>>. Acesso em: 09 ago.2006.

ROSENSTEIN-RODAN, P. N. Problemas da industrialização da Europa oriental e Sul-Oriental. In: AGARWALA, A.N., SINGH, S.P. *A economia do subdesenvolvimento*. Rio de Janeiro: Forense, 1969.

SANTANA, Antônio Cordeiro de. *Modelos intersetoriais de planejamento econômico: matrizes de insumo-produto (MIP) e de contabilidade social (MCS)*. Belém: BASA; FCAP, 1997.66p.

\_\_\_\_\_. *A Dinâmica do complexo agroindustrial e o crescimento econômico no Brasil*. Tese (doutorado em Economia Rural) Universidade Federal de Viçosa: UFV, 1994.

\_\_\_\_\_. *Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local*. Belém: GTZ; TUD; UFRA, 2005.195p.

\_\_\_\_\_. Impactos socioeconômicos do fundo constitucional de financiamento do Norte (FNO) nas atividades produtivas da Região Norte: análise de insumo-produto. In: SANTANA, A.C.de (coord.). *O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte e Desenvolvimento da Amazônia*. Belém: Groplitte, 2002.

\_\_\_\_\_. *Cadeias produtivas e o curso do desenvolvimento local na Amazônia*. Belém:UFRA., 2007.18p.(mimeo)

SANTANA, Antônio Cordeiro de, et al. *Matriz de contabilidade social e crescimento intersetorial da Amazônia*. Belém: ADA, 2005.157p.

\_\_\_\_\_. *Cartilha sobre matriz de insumo-produto: estruturação e análise dos estados da região Norte (1999)*. Belém: ADA, 2006. 28p.

\_\_\_\_\_. *Dinâmica espacial da produção rural no Estado do Pará: referências para o desenvolvimento sustentável*- Série Acadêmica 02- Belém – Pará: UFRA, 2006.

SANTANA, Antônio Cordeiro; CAMPOS, Antônio Carvalho. Avaliação dos Impactos Econômicos de Mudanças nas Margens de Comercialização setoriais no Brasil. *Rev. Economia Sócia Rural*, Brasília, v.31, n.4, p.309-330, out./dez.1993.

SARAIVA, Flávio Mesquita. Introdução às matrizes de insumo-produto. In: *Revista Pesquisa & Debate*, São Paulo, v.4, n.41. 58p. 1998.

SILVA, Marcos Vinicius Miranda da. *A dinâmica excludente do sistema elétrico paraense*. 2005.304p. Tese (Doutorado em energia) – Programa Interunidade de Pós - Graduação em Energia, USP. São Paulo, 2005.

SILVA, Marcos Vinicius Miranda da; BERMANN, Célio. *A crise econômico-financeira das centrais elétricas do*. São Paulo: [s.n.], 2005.

SOUZA, Nali de Jesus de. *Desenvolvimento econômico*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SOUZA, N. J. O método dos dígrafos: Uma aplicação para a matriz de relações interindustriais do Brasil de 1975. *Pesquisa de Planejamento Econômico*, 1987.

\_\_\_\_\_. Projeção e regionalização da matriz de insumo-produto: impactos do aumento da produção de grãos no RS e no Brasil. *Revista Análise Econômica*. Porto Alegre, v.15, p.110-129, mar.2003.

STREETEN, P.P. *Unbalanced growth*. *Oxford Economic Papers*, 11(2): 167-90, 1959.

STIGLITZ, J. E. Comment o toward a counter – counterrevolution in development theory, by kurgman. In: SUMMERS, L. H. & SHAH, S. (eds.) *Annual Conference on Development Economics*, 1993.

# APÊNDICE



**Apêndice 1: Matriz de insumo-produto do estado do Pará em 1999 (R\$ 1.000,00).**

Descrição MIP	Agropecuária	Min Metal	Transformação	agroindústria	Energia	Comércio	Tp comunic	Serviços	Consumo	FBCF	Exportação	Receitas
Agropecuária	520.808,24	4.788,11	21.059,10	420.606,77	259,25	0,00	0,00	53.114,35	4.120.476,86	247.180,45	1.025.095,90	6.413.389,03
Minero metalúrgico	8.643,22	183.431,59	189.102,28	3.773,66	8,29	22,71	375,94	8.246,55	16.712,63	50.229,92	1.037.736,11	1.498.282,90
Ind. Transformação	17.768,10	13.484,87	272.973,04	25.450,48	7.962,16	31.940,84	23.624,47	213.111,71	513.634,24	2.810.120,52	464.587,59	4.394.658,03
Agroindústria	140.340,19	286,44	25.152,33	161.715,72	0,00	282,48	1.096,15	47.401,51	986.723,91	39.496,71	880.128,91	2.282.624,36
Energia	14.266,54	34.526,95	15.280,17	17.396,38	185.780,40	30.907,95	4.654,38	77.096,94	188.299,23	0,00	0,00	568.208,95
Comércio	125.556,17	35.548,35	127.239,15	92.281,87	3.120,75	16.287,42	25.451,46	103.052,45	1.022.999,12	59.932,91	350.667,21	1.962.136,88
Tp e comunicação	94.053,15	50.229,92	65.382,10	51.342,90	2.390,79	109.091,83	129.903,47	127.160,81	623.616,35	7.162,02	160.474,00	1.420.807,35
Serviços	190.947,27	136.331,58	165.091,86	99.210,12	38.517,54	408.896,25	203.829,98	847.852,82	5.656.362,79	52.621,79	595.697,32	8.395.359,32
Salário	484.272,52	82.038,30	320.757,01	133.523,06	93.173,02	508.320,67	277.937,98	4.194.840,13				
Lucro	3.499.504,46	606.515,77	2.024.422,98	654.881,56	141.793,93	371.237,34	372.575,24	1.848.390,59				
Imposto líquido	28.580,20	96.547,84	277.879,93	142.204,64	54.902,93	100.896,95	64.940,48	237.758,84				
Importação	1.288.648,96	254.553,18	890.318,08	480.237,20	40.299,87	384.252,42	316.417,80	637.332,61				
<b>Valor da produção</b>	<b>6.413.389,03</b>	<b>1.498.282,90</b>	<b>4.394.658,04</b>	<b>2.282.624,36</b>	<b>568.208,95</b>	<b>1.962.136,88</b>	<b>1.420.807,35</b>	<b>8.395.359,32</b>				
Pessoal Ocupado	432.846,57	18.741,64	92.905,63	70.034,83	1.995,65	135.805,50	85.943,14	489.470,63				

Fonte: SANTANA (2007).

**Apêndice 2: Matriz de insumo-produto do estado do Pará em 2002 (R\$ 1.000,00).**

Descrição do Setor	Agropecuária	Min metal	Transformação	Agroindústria	Energia	Comércio	Tp e comum	Serviço	Consumo	FBCF	Exportação	Demanda Total
Agropecuária	730 413	9 441	14 183	1 141 503	557	1	1	83 385	854 244	71 431	5 441 159	8 346 318
Minero metalúrgico	13 680	1 317 379	260 062	6 228	834	95	1 376	12 664	31 238	173	5 508 509	7 152 238
Ind. Transformação	42 108	95 599	203 071	21 962	20 131	14 126	28 079	199 592	247 066	3 147 209	921 313	4 940 253
Agroindústria	5 480	5 688	78 715	292 677	530	29 282	4 445	75 297	1 515 743	19 199	1 821 883	3 848 937
Energia	32 077	283 032	11 747	43 907	562 549	22 674	12 864	108 996	408 953	206	267 113	1 754 118
Comércio	181 318	249 660	145 444	153 312	14 438	31 113	63 492	228 568	1 112 994	103 935	99 549	2 383 822
Transporte e telecom	95 496	227 215	65 160	96 047	7 786	60 576	252 132	170 542	993 080	10 406	251 900	2 230 340
Serviço	85 295	350 313	87 436	79 853	81 416	60 982	161 062	1 092 387	8 758 161	38 396	543 100	11 338 403
Salário	523 373	432 539	387 817	432 541	215 000	471 953	434 664	5 927 810				
Lucro	4 861 412	1 874 725	2 362 020	660 432	565 559	578 208	529 052	2 230 475				
Imposto líquido	111 832	518 695	336 344	255 887	163 976	156 569	131 391	381 063				
Importação	1 663 834	1 787 951	988 256	664 589	121 343	958 243	611 781	827 624				
<b>Valor da produção</b>	<b>8 346 318</b>	<b>7 152 238</b>	<b>4 940 253</b>	<b>3 848 937</b>	<b>1 754 118</b>	<b>2 383 822</b>	<b>2 230 340</b>	<b>11 338 403</b>				
Pessoal Ocupado	507 893	47 569	113 203	72 796	1 935	123 996	39 238	527 996				

Fonte: SANTANA (2007).

**Apêndice 3: Tabela**  
**Correspondência entre os setores e produtos do IBGE e da MIP do Estado do Pará**

IBGE	MIP do Pará
<b>01 Agropecuária</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Café em coco</li> <li>• Cana-de-açúcar</li> <li>• Arroz em casca</li> <li>• Trigo em grãos</li> <li>• Soja em grão</li> <li>• Algodão em caroço</li> <li>• Milho em grão</li> <li>• Outros produtos agropecuários</li> <li>• Bovinos e suínos</li> <li>• Leite natural</li> <li>• Aves vivas e ovos frescos</li> <li>• Outros produtos agropecuários</li> </ul>	<b>◆ Agropecuário (1)</b>
<b>02 Extrativismo mineral</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minério de ferro</li> <li>• Outros minerais</li> </ul>	<b>◆ Extrativismo mineral (2)</b>
<b>03 Petróleo e gás</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carvão e outros</li> </ul>	<b>◆ Mineral não-metálico (3)</b>
<b>04 Mineral não-metálico</b>	
<b>05 Siderurgias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produtos siderúrgicos básicos</li> <li>• Laminado de aço</li> </ul>	<b>◆ Siderurgias (4)</b>
<b>06 metalurgia de não-ferroso</b>	<b>◆ Metalurgia de não-ferroso (5)</b>
<b>07 Outro metalúrgico</b>	<b>◆ Outro metalúrgico (6)</b>
<b>08 Máquinas e equipamentos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratores e maq. Terraplenagem</li> <li>• Fabric. e mant de maq e equip</li> </ul>	
<b>09 Material elétrico</b>	
<b>10 Equipamentos eletrônicos</b>	
<b>11 Automóveis, caminhões e ônibus</b>	
<b>12 Peças e outro veículo</b>	
<b>13 Madeira e mobiliário</b>	
<b>14 Celulose, papel e gráfica</b>	
<b>15 Indústria de borracha</b>	<b>◆ Madeireiro (7)</b>
<b>16 Elementos Químicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Álcool de cana e cereais</li> <li>• Elementos químicos não petroquímicos</li> </ul>	<b>◆ Químicos (8)</b>
<b>17 Refino do petróleo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina pura</li> <li>• Óleos combustíveis</li> <li>• Outros produtos de refino</li> <li>• Produtos petroquímicos básicos</li> <li>• Resinas</li> <li>• Gasoálcool</li> </ul>	
<b>18 Químico diversos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adubos e fertilizantes</li> <li>• Tintas</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outros produtos químicos</li> </ul>	
<b>19 Farmácia e veterinária</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produtos farmacêuticos e perfumaria</li> </ul>	
<b>20 Artigos plásticos</b>	
<b>21 Indústria têxtil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fios têxteis natural</li> <li>• Tecidos naturais</li> <li>• Fios têxteis natural</li> <li>• Tecidos artificiais</li> <li>• Outros produtos têxteis</li> <li>• Indústrias diversas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Vestuário e art. Em couro (9)</b></li> </ul>
<b>22 Artigo do Vestuário</b>	
<b>23 Fabricação de calçados</b>	
<b>24 Indústria do café</b>	
<b>25 Beneficiamentos de outros prod. Vegetais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arroz beneficiado</li> <li>• Farinha de trigo</li> <li>• Outros produtos alim. beneficiados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Indústria Alimentar (10)</b></li> </ul>
<b>26 Abate de animais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carne bovina</li> <li>• Carne de aves abatidas</li> </ul>	
<b>27 Indústria de laticínios</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leite beneficiado</li> <li>• Outro laticínios</li> </ul>	
<b>28 Fabricação de açúcar</b>	
<b>29 Fabricação de óleos vegetais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Óleo vegetal em bruto</li> <li>• Óleo vegetal refinado</li> </ul>	
<b>30 Outros produtos alimentares</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rações e outros produtos alimentares</li> <li>• Bebidas</li> </ul>	
<b>31 Construção civil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Construção civil (11)</b></li> </ul>
<b>32 Comércio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Comércio (12)</b></li> </ul>
<b>33 Transportes</b>	
<b>34 comunicação</b>	
<b>35 Instituições financeiras</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguros</li> <li>• Serviços financeiros</li> </ul>	
<b>36 Serviços prestados às famílias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saúde e educação mercantis</li> <li>• Alojamento e alimentação</li> <li>• Outros serviços</li> <li>• Serviços industriais de utilidade pública</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Serviços (13)</b></li> </ul>
<b>37 Serviços prestados às empresas</b>	
<b>38 Aluguel de imóvel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aluguel de imóvel</li> <li>• Aluguel imputado</li> </ul>	
<b>39 Administração pública</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saúde pública</li> <li>• Educação pública</li> <li>• Administração pública</li> </ul>	
<b>40 Serviços privados não-mercantis</b>	



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)