

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – PIMES

ANÁLISE DOS IMPACTOS NO AUMENTO DA DEMANDA DOS PRINCIPAIS
PRODUTOS DO SETOR SUCRO-ALCOOLEIRO DE PERNAMBUCO E SEUS
ENCADEAMENTOS COM AS DEMAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS DO ESTADO:
UMA ANÁLISE DE INSUMO-PRODUTO.

Robson Góes de Carvalho

Recife / PE
Agosto, 2007

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – PIMES**

**ANÁLISE DOS IMPACTOS NO AUMENTO DA DEMANDA DOS PRINCIPAIS
PRODUTOS DO SETOR SUCRO-ALCOOLEIRO DE PERNAMBUCO E SEUS
ENCADEAMENTOS COM AS DEMAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS DO ESTADO:
UMA ANÁLISE DE INSUMO-PRODUTO**

Robson Góes de Carvalho

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Economia do Centro de Ciências Sociais Aplicadas, como parte das exigências para obtenção do grau de Mestre em Economia (stricto sensu) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), na área de concentração em Comércio Exterior e Relações Internacionais, sob orientação do Prof^o Ecio de Farias Costa, Phd.

Recife / PE

Agosto, 2007

Carvalho, Robson Góes de

Análise dos impactos no aumento da demanda dos principais produtos do setor sucro-alcooleiro de Pernambuco e seus encadeamentos com as demais atividades econômicas do Estado: uma análise de insumo produto / Robson Góes de Carvalho. – Recife : O Autor, 2007.

79 folhas : fig. , tab. e quadro.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCSA. Economia, 2007.

Inclui bibliografia e anexo.

1. Análise de insumo-produto. 2. Relações intersetoriais - Pernambuco. 3. Cana-de-açúcar – Derivados - Pernambuco. 4. Álcool. I. Título.

338.35

CDU (1997)

UFPE

330

CDD (22.ed.)

CSA2007-096

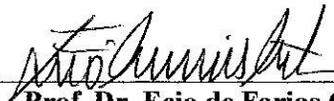
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PIMES/PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA DE

ROBSON GÓES DE CARVALHO

A Comissão Examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o Candidato Robson Góes de Carvalho **APROVADO**.

Recife, 22/08/2007.



Prof. Dr. Ecio de Farias Costa
Orientador



Prof. Dr. André Matos Magalhães
Examinador Interno



Prof. Dr. Ignácio Tavares de Araújo Júnior
Examinador Externo/UFPB

DEDICATÓRIA E OFERECIMENTO

DEDICO

Aos **MEUS PAIS**, pelo amor incondicional que sempre recebi e pelos sacrifícios que tiveram que passar em prol da formação de seus filhos.

OFEREÇO

À Catarina, João Marcos e Gabriel pelo amor, estímulo e compreensão da minha ausência em alguns momentos.

A meus irmãos, Ana Paula e Mário, pela presença constante, ajuda e admiração.

A José Ricardo (*In memore*), pelos ensinamentos de vida e companheirismo dedicado.

Aos meus sobrinhos, Caio, Lucas e em específico Jorge Luis, pela demonstração de força e vontade de viver.

AGRADECIMENTOS

A elaboração de uma dissertação é, em alguns momentos, tarefa árdua e solitária. No entanto, durante todo o programa de mestrado recebi ajuda de algumas pessoas, às quais, mesmo correndo um certo risco de esquecer alguém, gostaria de registrar publicamente os meus sinceros agradecimentos.

Ao Professor Ecio de Farias Costa, pela orientação dedicada e competente, bem como pelas oportunidades de realizações de outros trabalhos no decorrer do curso - os quais agregaram grande capacidade de conhecimento e aprendizado - pelos incentivos constantes e por sempre acreditar na capacidade dos seus orientandos, tratando-nos com grande respeito.

Ao Professor Raul da Mota Silveira Neto, em específico, agradeço pela dedicação e atenção disponibilizada durante o início da elaboração de minha dissertação.

Aos professores que fazem parte do Programa de Pós-Graduação em Economia (PIMES) da Universidade Federal de Pernambuco, pelos ensinamentos.

Aos funcionários do Centro de Ciências Sociais e Aplicadas (CCSA) da Universidade Federal de Pernambuco, em particular para a Patrícia, por sua preocupação e dedicação com os mestrandos e estando sempre disponível para nos ajudar.

Aos meus amigos e companheiros de Pós-Graduação, em especial, Alcides e Jurandir pelas ajudas espontâneas e pelas palavras de ânimo nos momentos de dificuldades e desestímulo.

Aos meus amigos, próximos ou distantes, que contribuíram direta ou indiretamente de forma solidária e paciente a elaboração deste trabalho, este espaço não seria suficiente para nomeá-los e expressar minha gratidão.

Por fim, a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização desta dissertação.

RESUMO

O trabalho analisa os impactos sobre a produção na economia de Pernambuco, provenientes de uma variação positiva nas demandas finais das atividades relacionadas à cana-de-açúcar e relacionadas aos seus dois principais produtos, o álcool e o açúcar, observando também os inter-relacionamentos existentes entre estes (cana-de-açúcar, álcool e açúcar) versus seus setores/produtos fornecedores e consumidores. Para tanto, além da necessidade de desagregação da Matriz de Insumo-Produto de Pernambuco para 1999 para 37 atividades, foram utilizados ferramentais importantes na análise dos impactos, tais como os indicadores de Rasmussen e Hirschman e os coeficientes de variação de dispersão. Os resultados apresentam uma caracterização e diferenciação, por meios qualitativos e empíricos, das três atividades/setores e seus respectivos efeitos diretos e indiretos sobre a economia do estado de Pernambuco. Destacando o álcool como aquele cujo aumento na demanda final resultou nos maiores benefícios, em termos de aumento de produção, para a economia pernambucana, seguido pelo açúcar e pela cana-de-açúcar.

Palavras-Chave: Matriz de Insumo-Produto, Análise Setorial, Cana-de-Açúcar, Álcool, Açúcar.

ABSTRACT

This study analyzes the impacts on production in the state of Pernambuco's economy from a positive variation on the final demand of the actives related to cane-of-sugar and related to its two main products, ethanol and sugar, also observing the inter-relations existing among these (sugar cane, ethanol and sugar) versus their suppliers and buyers' sectors. Rasmussen and Hirschman Indices and dispersion variation coefficients, combined with a desaggregation of the 1999 input-output Matrix for the state of Pernambuco to 37 actives, were estimated. Results present a characterization and differentiation, by qualitative and empiric forms, of the three actives/sectors and their respective direct and indirect effects in the economy of the state of Pernambuco. Detaching the ethanol as that one whose an increase in the final demand resulted in the biggest benefits, in terms of production increase, for the economy of the state of Pernambuco, followed for the sugar and the cane-of-sugar.

Key Words: Input-Output Matrix, Sector Analysis, Cane-of-Sugar, Ethanol, Sugar.

Lista de Tabelas e Quadros

TABELA 01 - ÁREA COLHIDA DO BRASIL POR REGIÃO (1999 - 2004/2005 POR MIL HA)	22
TABELA 2 - ÁREA (MIL HA) COLHIDA POR ESTADO DO NORDESTE	28
TABELA 3 - PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR POR ESTADOS DO NORDESTE (EM MIL T)	29
TABELA 4 - PRODUTIVIDADE DE CANA-DE-AÇÚCAR POR ESTADOS DO NORDESTE (EM T/HA)	29
TABELA 5 - PRODUÇÃO DE AÇÚCAR NO NORDESTE DO BRASIL (EM SACO DE 50KG)	30
TABELA 6 - PRODUÇÃO DE ÁLCOOL ETÍLICO (NEUTRO) NO NORDESTE DO BRASIL	31
TABELA 7 - PRODUÇÃO DE ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO NO NORDESTE DO BRASIL	32
TABELA 8 - PRODUÇÃO ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO NOS ESTADOS DO NORDESTE DO BRASIL	33
TABELA 09 - ESTIMATIVA E COMPARATIVO DA EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR NA SAFRA DE 2006/2007	36
TABELA 10- ESTIMATIVA E COMPARATIVO DA EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ÁLCOOL TOTAL NA SAFRA DE 2006/2007	37
TABELA 11 - ESTIMATIVA E COMPARATIVO DA EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ÁLCOOL ANIDRO NA SAFRA DE 2006/2007	38
TABELA 12 - ESTIMATIVA E COMPARATIVO DA EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ÁLCOOL HIDRATADO NA SAFRA DE 2006/2007	39
TABELA 13 - DESEMPENHO DA PRODUÇÃO E VENDAS DE CARROS MOVIDOS A ÁLCOOL E BI-COMBUSTÍVEIS NO BRASIL	45
QUADRO 01- QUADRO DE FLUXOS INTER-SETORES.	49
QUADRO 02- ENCADEAMENTO DE "CANHA-DE-AÇÚCAR" NO ESTADO DE PERNAMBUCO.	66
QUADRO 03 - ENCADEAMENTO DE "ÁLCOOL DE CANHA E CEREAIS" NO ESTADO DE PERNAMBUCO.	67
QUADRO 04- ENCADEAMENTO DE "INDÚSTRIA DO AÇÚCAR" NO ESTADO DE PERNAMBUCO.	67
TABELA 14 - IMPACTOS DIRETOS MAIS INDIRETOS SOBRE A PRODUÇÃO DA ECONOMIA DO ESTADO DE PERNAMBUCO (EM R\$ 1000).	68

TABELA 15 - ASPECTOS GERAIS SOBRE OS PRINCIPAIS PRODUTOS DO SETOR SUCRO-ALCOOLEIRO DO ESTADO DE PERNAMBUCO.	70
TABELA A1 - ESTIMAÇÃO DE PRODUÇÃO E DESTINAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR NA SAFRA DE 2006/2007	78
TABELA A2 - NOMENCLATURA DAS ATIVIDADES DA MIP-PE PARA 1999 MODIFICADA, E SEUS RESPECTIVOS ÍNDICES DE LIGAÇÃO PARA FRENTE E PARA TRÁS RANQUEADOS.	79

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	11
1.1 – OBJETIVOS	13
1.1.1 - <i>Objetivo Geral</i>	13
1.1.2 - <i>Objetivos Específicos</i>	13
1.2 - JUSTIFICATIVA	14
1.3 - HIPÓTESE	14
1.4 – ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	15
2 – REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1 - O SETOR SUCRO-ALCOOLEIRO BRASILEIRO.....	16
2.1.1 - O SETOR SUCRO-ALCOOLEIRO BRASILEIRO EM NÚMEROS	21
2.2 – O SETOR SUCRO-ALCOOLEIRO NO NORDESTE DO BRASIL.....	25
2.3 - O SETOR SUCRO-ALCOOLEIRO NO ESTADO DE PERNAMBUCO.	33
2.4 – CUSTO DE PRODUÇÃO DE ETANOL NO BRASIL.	39
2.5 - POTENCIAL DE MERCADO INTERNO E EXTERNO PARA O SETOR SUCRO-ALCOOLEIRO BRASILEIRO.	41
3 – REFERENCIAL TEÓRICO.....	47
3.1 -TEORIA ELEMENTAR DE INSUMO-PRODUTO	47
3.2 – O MODELO DE INSUMO-PRODUTO	49
3.3 - CÁLCULO EFETIVO DA MATRIZ DE LEONTIEF	51
4 – METODOLOGIA.....	55
4.1 - DESAGREGANDO A MIP – PE PARA 1999	55
4.2 - CÁLCULO EFETIVO DOS IMPACTOS DIRETOS E INDIRETOS.....	57
4.3 - DETERMINAÇÃO DOS SETORES A MONTANTE E A JUSANTE.....	58
4.4 - ANÁLISE DOS SETORES-CHAVE DE UMA ECONOMIA	59
4.5 - INDICADORES-SÍNTESE.....	60
4.5.1 <i>Indicadores de Rasmussen e Hirschman</i>	60
4.5.2 <i>Coefficientes de variação de dispersão</i>	63
4.6 - LIMITAÇÕES DO MÉTODO DE SELEÇÃO DE UM SETOR-CHAVE.....	63

5 - ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	66
6 - CONCLUSÕES.....	72
ANEXO.....	78

1 - INTRODUÇÃO

O setor sucro-alcooleiro do Estado de Pernambuco foi durante boa parte de sua existência o maior produtor nacional de cana-de-açúcar e seus principais produtos derivados, o açúcar e o álcool. Sua produção concentra-se basicamente nas regiões da Zona da Mata Norte e Zona da Mata Sul do Estado. No entanto, esta hegemonia do setor de cana e seus derivados sofreram uma forte alteração durante as últimas décadas, em especial a de 1990, período em que pode ser observada uma elevação da competitividade e produtividade dentro deste setor, ocorrida em outros Estados do norte-nordeste e principalmente no centro-sul do país. Assim, o Estado de Pernambuco passa a perder sua hegemonia no âmbito nacional de produção de cana-de-açúcar, álcool e açúcar, ocupando atualmente a quinta colocação (SILVEIRA, 2005).

Durante este período de grandes mudanças ocorridas na indústria canavieira pernambucana e nacional, um ponto que merece destaque é a contínua diminuição dos custos de produção, proporcionando desta forma, apesar das perdas de competitividade relativa interna (Brasil), uma melhor condição de competição para os produtos do setor sucro-alcooleiro do Estado, frente ao mercado externo (SANTOS *et al.*; 2006), uma vez que a demanda por tais produtos tem sido uma das prioridades mundiais, devido ao fato da necessidade de se utilizar com maior intensidade fontes de energias renováveis e principalmente limpas. Para que assim possam ser respeitados alguns pontos acerca da realização de um desenvolvimento sustentado.

Não obstante, se faz necessário um comentário sobre a grande flexibilidade que a cana-de-açúcar apresenta no tocante aos seus produtos derivados, pois além do açúcar e álcool, que de acordo com CARVALHO (2006) são seus principais derivados, outros produtos como: o melaço, a aguardente, adubo, co-geração de energia elétrica, ração animal, celulose e vinhoto, são também provenientes dessa matéria-prima e de seu resíduo de produção (bagaço). Sendo desta forma observada uma grande importância econômica para a cana, uma vez que a mesma é responsável pela produção de uma grande gama de produtos diretos e alternativos (SHIKIDA, 1998).

Em razão da grande importância que o setor sucro-alcooleiro, em particular seu produto primário, a cana-de-açúcar, e seus principais produtos industrializados, o álcool e o açúcar, ainda exercem sobre a economia pernambucana, bem como da grande tendência de elevação da demanda externa e interna por estes produtos, não se pode deixar para trás alguns questionamentos bastante pertinentes, tais como:

Qual o encadeamento destas atividades/setores¹ na economia do estado?

Quais as principais atividades fornecedoras e consumidoras intermediárias?

Qual o impacto sobre a economia pernambucana, induzido por um aumento da demanda final dessas atividades?

Estas atividades/setores podem ser consideradas como chave para a economia?

Os impactos gerados podem ser considerados dispersos, ou serão concentrados em apenas algumas atividades/setores?

Por fim, qual atividade (com seu respectivo produto) sucro-alcooleira seria mais interessante para estrutura produtiva do estado, em termos de potencial para elevar a produção das demais atividades/setores?

Ao realizar um estudo sobre o setor sucro-alcooleiro do Estado de Pernambuco, dando ênfase as suas principais atividades, este trabalho procura responder esses questionamentos. Para tanto, é utilizado o instrumental de insumo-produto, que pode fornecer subsídios para a compreensão da potencial importância das atividades produtoras de cana-de-açúcar, açúcar e álcool dentro da estrutura produtiva da economia pernambucana. Em outras palavras, o emprego desta metodologia permite observar como se comporta a produção da economia do Estado, dado um possível incremento na demanda por um desses produtos. Durante esta análise de insumo-produto, serão utilizados os seguintes instrumentos: o modelo de Leontief e seus coeficientes técnicos; o conceito dos índices de ligação para frente e para trás (de acordo com a teoria de Hirschman/Rasmussen) para que se possa encontrar os setores-chave da economia; e finalmente os coeficientes de variação de dispersão para frente e para trás.

¹ A maior fonte de dados utilizada, a Matriz de Insumo-Produto de Pernambuco para 1999 (MIP – PE), apresenta agregação em níveis de 35 atividades, porém, este trabalho necessitou de uma desagregação das mesmas para o nível de 37 atividades.

Originalmente, a matriz de insumo-produto de Pernambuco para 1999 (MIP-PE 1999) está agregada em 35 atividades econômicas (colunas), e 63 produtos (linhas) relacionados a estas mesmas atividades. Nela o item 24 é demonstrado de forma desagregada, tanto como produto “Açúcar” (2401), quanto como atividade “Indústria do Açúcar” (24). Já os produtos “Álcool de cana e de cereais²” (código 1302), bem como a própria “Cana-de-açúcar” (0102), encontram-se agregados nos setores 13 “Indústria química” e 01 “Agropecuária” respectivamente, ou seja, não aparecem no nível de atividades. Portanto, faz-se necessário desagregar a matriz de Leontief (de coeficientes técnicos diretos mais indiretos) contida na MIP – PE de 1999, no intuito de transformá-la em uma matriz 37 x 37, gerando assim duas novas atividades que recebem a mesma nomenclatura de seus principais produtos. O que proporciona uma análise mais eficaz acerca destas atividades relacionadas ao setor sucro-alcooleiro.

1.1 – OBJETIVOS

1.1.1 - Objetivo Geral

A dissertação tem como objetivo geral analisar os possíveis impactos sofridos pela economia do Estado de Pernambuco oriundos da forte e real possibilidade do processo de elevação da demanda pelos principais produtos que compõem o setor sucro-alcooleiro (Cana-de-Açúcar, Álcool e Açúcar). Sendo tal elevação decorrente das atuais necessidades econômicas mundiais que se encontram embasadas em um processo de desenvolvimento sustentado, bem como devido ao aumento do consumo interno brasileiro em relação principalmente ao álcool combustível.

1.1.2 - Objetivos Específicos

- Demonstrar o encadeamento do setor sucro-alcooleiro do Estado de Pernambuco com as demais atividades econômicas do Estado.

² Vale ressaltar que a produção de álcool no estado de Pernambuco é basicamente advinda de cana-de-açúcar. Portanto o estudo considera que 100% deste total esta dentro do setor sucro-alcooleiro.

- Determinar quais são as principais atividades econômicas fornecedoras e consumidoras intermediárias do setor sucro-alcooleiro.
- E finalmente determinar qual é o impacto sofrido pela economia de Pernambuco, induzido pela elevação da demanda pelos principais produtos do setor sucro-alcooleiro (Cana-de-açúcar, Álcool e Açúcar).

1.2 - JUSTIFICATIVA

A dissertação possui como justificativa, a necessidade de entender melhor as relações existentes entre a agroindústria canavieira e os demais setores da economia pernambucana, bem como os possíveis impactos ocorridos dentro da economia de Pernambuco oriundos da elevação da demanda pelos principais produtos deste setor, uma vez que a conjuntura internacional e também nacional de se realizar um processo de desenvolvimento sustentado tem como um de seus principais pilares a utilização, em maior escala, de combustíveis renováveis e “limpos”. Sendo desta maneira o álcool produzido através da cana-de-açúcar uma das melhores alternativas existentes atualmente em todo o mundo.

1.3 - HIPÓTESE

O trabalho tem como hipótese uma questão bastante direta:

Sendo o Estado de Pernambuco um dos maiores produtores de cana-de-açúcar e seus principais derivados (Álcool e Açúcar) dentro do Brasil, ficando atrás apenas de alguns Estados da região Sudeste do Brasil, bem como do Estado de Alagoas, e por fim sendo esse setor da economia de Pernambuco responsável por aproximadamente 4% do produto deste estado e também pela geração de cerca de 6% do trabalho durante o período em que a produção atinge o seu ponto máximo, é de suma importância poder entender e interpretar os resultados advindos dos impactos provenientes da elevação da demanda interna e externa pelo álcool, açúcar e cana-de-açúcar sobre a economia de Pernambuco.

1.4 – ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Além desta parte introdutória, este trabalho possui mais cinco partes dispostas da seguinte maneira: na segunda seção é abordada uma caracterização quantitativa e qualitativa do setor sucro-alcooleiro no Brasil, bem como na região nordeste e finalmente no Estado de Pernambuco. Seguidamente, o capítulo três demonstra a teoria de insumo-produto para que assim possa ser viável a implementação da metodologia – cuja abordagem encontra-se no capítulo quatro - desenvolvida e utilizada para realização da dissertação. E finalmente, nos dois últimos capítulos (cinco e seis), são expostos e analisados os resultados obtidos, bem como realizada a conclusão do trabalho respectivamente.

2 – REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - O Setor Sucro-alcooleiro Brasileiro

Segundo o DIEESE (2007), o valor adicionado do setor sucro-alcooleiro do Brasil corresponde à cerca de 2,35% do PIB brasileiro, sendo o seu faturamento, direto e indireto, de aproximadamente R\$ 40 bilhões. Em relação à formação de empregos, a agroindústria canavieira reúne mais de 72 mil agricultores, gerando mais de 3,6 milhões de empregos diretos e indiretos, fato que a coloca como sendo uma das atividades econômicas que mais emprega no país.

BARROS *et al.* (2004), em seu trabalho comentam que a relação existente entre investimento realizado e formação de empregos no setor da agroindústria canavieira é bastante positivo quando comparado a outros setores da economia brasileira. Com um investimento médio da ordem de US\$ 10 mil por emprego gerado, encontra-se o agronegócio, da cana-de-açúcar, em primeiro lugar na relação investimento/formação de emprego, vindo em seguida o setor de bens de consumo com US\$ 44 mil investido, em média, por emprego; indústria automobilística com US\$ 91 mil; bens de capital com US\$ 98 mil; metalurgia com US\$ 145 mil e indústria petroquímica com US\$ 200 mil.

Posto isto, o setor sucro-alcooleiro do Brasil é responsável pela geração de um milhão de empregos diretos, que segundo BARROS *et al.* (2004) encontra-se dividido da seguinte maneira: 511 mil destes empregos são encontrados no campo e os demais divididos entre a produção de açúcar e álcool. Não obstante, aproximadamente 6% dos empregos gerados na agroindústria nacional estão alocados no agronegócio da cana-de-açúcar, correspondendo dessa forma com cerca de 14 % dos empregos totais do Brasil.

Vale ressaltar que apesar desta boa representatividade do agronegócio da cana-de-açúcar no mercado de trabalho, tal setor, quando analisado de forma regional, vem demonstrando uma perda da capacidade de geração de empregos diretos no meio rural. Sendo tal tendência decorrente da adoção de modernas tecnologias que tendem a atingir, em principal, trabalhadores que possuem menores níveis de instrução “força de trabalho barata” (ALVES, 2003).

Em seu estudo, o DIEESE (2007), afirma que o processo de mecanização da colheita de cana-de-açúcar proporcionou uma forte redução de trabalhadores empregados na região Centro-Sul do país, em especial, no estado de São Paulo, cujo índice de mecanização do corte de cana, em 2003, foi o maior do Brasil.

Não obstante, ALVES (2003), argumenta que tal processo de mecanização, e conseqüentemente, diminuição da capacidade de geração de empregos diretos do setor sucro-alcooleiro, se dá de maneira diferente nas Regiões do país devido ao fato de variáveis como desenvolvimento de novas variedades de cana, disponibilidade de capital, possibilidade de irrigação, dentre outras, são condições ainda raras de se encontrar em alguns estados do país. Impossibilitando desta maneira a realização da mecanização do processo de colheita de cana em uma escala equivalente entre os estados componentes das regiões produtoras de cana-de-açúcar no Brasil.

Já em relação ao potencial econômico de impactos do setor sucro-alcooleiro brasileiro, observa-se uma grande importância, pois, mais de 50 mil empresas nacionais sofrem impactos provenientes dos investimentos realizados no processo de compra de equipamento, insumo e contratação de serviços. Não obstante, merece comentários também, a grande geração de recolhimento de impostos oriundos da atividade sucro-alcooleira, sendo esta, responsável pelo recolhimento - a cada ano - de aproximadamente R\$ 12 bilhões aos cofres públicos (DIEESE, 2007).

Condizente com esses resultados, a agroindústria canavieira nacional coloca o Brasil como o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, açúcar e álcool. Fato este que cada vez mais vem sendo confirmado e mantido, devido ao significativo aumento dos investimentos neste setor decorrentes das boas perspectivas de elevação da demanda pelos seus principais produtos.

EID & PINTO (2005), *apud* VIDAL *et al.* (2006), argumentam em seu trabalho que durante a década de noventa, foi possível observar a ocorrência de uma maior concentração e centralização de capital na indústria canavieira, pois vários grupos que já participavam do setor sucro-alcooleiro nacional e também alguns que não faziam parte desta indústria, passaram a realizar maiores investimentos, viabilizando desta maneira a ocorrência de

algumas fusões e aquisições e finalmente da implantação de novas unidades produtoras de açúcar e álcool detentoras de uma melhor capacidade produtiva devido às modernidades tecnológicas implantadas.

A ocorrência de tal processo de fusões e/ou aquisições ocorridas na década de noventa, como comentado anteriormente, culminou em uma melhor competitividade do setor sucro-alcooleiro do Brasil, uma vez que viabilizou condições à realização de um processo de elevação da produção dos principais produtos deste setor (álcool e açúcar).

Desta maneira, segundo VIDAL *et al.* (2006), o Brasil passou a ser líder mundial do mercado de açúcar, na metade dos anos noventa, e mais recentemente no mercado de álcool. Não obstante, devido às boas perspectivas de incremento do volume de exportações de tais produtos, para um período de médio prazo, é possível se esperar a ocorrência de uma maior geração de empregos e também de um aumento do superávit da balança comercial brasileira decorrente das futuras negociações feitas por parte da agroindústria canavieira.

Em relação às exportações, o trabalho do DIEESE (2007) aponta o Brasil como o maior exportador mundial não só de álcool e açúcar, mas também de cana-de-açúcar. Fato que contribui para uma boa capacidade nacional de influenciar os preços internacionais do açúcar.

Dessa maneira pode ser visto que a agroindústria canavieira é uma atividade econômica que detêm uma forte importância econômica, social e ambiental, pois é capaz de gerar uma grande ocupação no meio rural, proporcionando, assim, uma forte geração de divisas e produção de energia “limpa” e renovável. Sendo esta última característica responsável pela atual importância mundial do álcool como uma das principais alternativas de combustíveis a serem substitutos dos atuais derivados do petróleo, despertado com isso; interesses de grandes economias para o desenvolvimento da tecnologia de produção deste combustível alternativo.

Posto isto, no ano-safra 2005/2006, o setor sucro-alcooleiro nacional foi responsável pelo esmagamento de 431,4 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, gerando um total de 26,7 milhões de toneladas de açúcar produzido e 17 bilhões de litros de álcool. No ano de

2006, a agroindústria canavieira nacional tinha 227 indústrias em funcionamento na região Centro-Sul e 94 na região Norte-Nordeste, viabilizando, desta maneira, o funcionamento da economia de mais de mil municípios brasileiros (DIEESE, 2007).

Já durante o ano de 2003 três países se destacaram em relação ao total da área colhida de cana-de-açúcar, cujo total foi da ordem de 20,4 milhões de hectares. Ficando o Brasil em primeiro lugar, com uma participação de 26,2%, seguido pela Índia e China cujas áreas colhidas corresponderam a 22,6% e 6,5% respectivamente. Em consonância com os dados do Departamento de Agricultura dos EUA (USDA), a produção mundial de açúcar durante a safra de 1997/1998 foi de 125,2 milhões de toneladas métricas, ficando esses resultados para a safra de 2004/2005 superior em aproximadamente 13,5%.

Segundo o AGRIANUAL (2006), durante a safra de 2004/2005 - cuja quantidade de açúcar produzido foi de 142,1 milhões de toneladas métricas - o Brasil foi responsável por 19,8% da produção mundial de açúcar, vindo em seguida a União Européia com 15,2% e a Índia com 9,7%.

Em relação à produção de cana-de-açúcar em território brasileiro, de acordo com VIDAL *et al.* (2006), é possível notar que o cultivo de tal cultura se estende por todo território nacional, sendo a sua produção mais concentrada nas regiões Centro-Sul e Nordeste do Brasil, possibilitando desta forma que o Brasil tenha condições de fornecer álcool e açúcar durante todo o ano para os mercados consumidores. Esta primazia da produção contínua em território nacional é explicada também devido ao fato de que as safras de tais regiões ocorrem em épocas contrárias, sendo a produção da região Centro-Sul incidente durante o período que se estende de setembro a março e a da região Nordeste durante os meses de maio a dezembro.

Outro fator de grande vantagem comparativa, para os produtores de açúcar e álcool, diz respeito à boa flexibilidade³ que as usinas possuem em poderem direcionar suas produções para o produto que esteja envergando um melhor preço de mercado, culminando

³ Essa flexibilidade de produção é decorrente do fato de que as tecnologias utilizadas e o processo de produção do álcool e açúcar diferem-se apenas na última etapa. Sendo assim viável e de muito baixo custo a inversão da produção entre um produto e outro.

assim em um maior poder de ganhos em relação à produção do produto que esteja mais atrativo.

Vale lembrar que o processo de implantação de novas tecnologias na produção de cana-de-açúcar colaboraram para a inclusão das áreas de cerrado - que até então eram inexploradas - para tal cultivo, passando assim a produzir noventa milhões de hectares de cana-de-açúcar. Tais tecnologias, também são responsáveis, pela viabilização de expansão do cultivo em novas áreas do Noroeste de São Paulo, Norte do Paraná, Triângulo Mineiro, Sul do Maranhão, Oeste da Bahia, Mato Grosso do Sul, Goiás e Tocantins, criando assim novas oportunidades econômicas oriundas do setor sucro-alcooleiro nacional.

Um ponto que vale ainda comentário é o fato de que o processo produtivo do agronegócio da cana-de-açúcar vem sofrendo uma verticalização, pois a cana-de-açúcar produzida pelas usinas representa aproximadamente 70% de toda a matéria prima utilizada na produção das mesmas, ocasionando assim uma forte queda da participação dos pequenos e médios fornecedores independentes.

Tal situação, segundo SILVA (2005), *apud* VIDAL (2006), resulta dentre outros fatores, da complicada relações existentes entre fornecedores de cana-de-açúcar, destilarias autônomas e usineiros, uma vez que desde o processo de extinção da atuação do Governo - através de órgãos competentes - sobre as condições de mercado, no que diz respeito ao volume a ser produzido bem como dos preços a serem utilizados da cana-de-açúcar, do açúcar e do álcool, deu-se condições para a realização de uma nova forma de pagamento pela cana-de-açúcar por parte de seus demandantes (usineiros e destilarias autônomas), cuja base de pagamento passou a ser a quantidade de Açúcar Total Recuperável (ATR).

Dessa maneira, tal modificação no processo de avaliação e atribuição de preço da cana-de-açúcar proporcionou um maior desgaste da já complicada relação existente entre fornecedores e demandantes de cana-de-açúcar, uma vez que o preço passou a ser atribuído levando-se em consideração apenas à qualidade da cana-de-açúcar, deixando de lado todos os demais custos incidentes sobre a produção da mesma.

No entanto apesar de tal participação dos fornecedores independentes estarem diminuído no mercado interno, os mesmo – em específico os fornecedores do Estado de São Paulo - possuem uma produção superior à de países como: México, Austrália, África do Sul e Tailândia que são tidos como grandes produtores mundiais de cana-de-açúcar (ORPLANA, 2006).

2.1.1 - O Setor Sucro-alcooleiro Brasileiro em Números

Tomando como base, nesse momento, as informações da tabela 01 referente à área colhida no território brasileiro por regiões durante o ano de 1999 e a safra de 2004/2005, é possível observar a ocorrência de uma elevação da área colhida durante os períodos analisados, passando de um total de aproximadamente 5 milhões de hectares (ha) para 5,6 milhões de hectares, ou seja um acréscimo de cerca de 15%. Em relação à região Sudeste – primeira colocada no *ranking* de área colhida - pode-se perceber que sua participação sofreu uma pequena elevação. Já a região nordeste, apesar de ser a segunda região em área colhida, foi a que teve o menor acréscimo percentual durante o ano de 1999 e 2004/2005. Não obstante, ao dividir as regiões brasileiras em apenas duas grandes áreas (Norte-Nordeste e Centro-Sul) é possível perceber que a área colhida da região Centro-Sul corresponde à cerca de 80% do total da área colhida em todos os dois períodos analisados, ficando a participação da região Norte-Nordeste girando em torno de 22% e 20% para os períodos analisados respectivamente.

Baseando-se em dados da UNICA (2005), durante o intervalo de tempo compreendido entre a década de 1980 e o ano de 2005, a produção de cana-de-açúcar no Brasil sofreu uma elevação de 73%, passando de um total de produção de 223,6 milhões de toneladas para 387 milhões. Já em relação ao rendimento agrícola da cana-de-açúcar, durante o ano de 1999 e a safra de 2004/2005, no Brasil, foi possível observar que tal rendimento sofreu uma elevação da ordem de 10,5%. No entanto apenas uma região nacional não obteve tal êxito, sendo essa a região Centro-Oeste, cuja produtividade amargou uma queda de 4,4% (CONAB, 2005).

TABELA 01 - ÁREA COLHIDA DO BRASIL POR REGIÃO
(1999 - 2004/2005 POR MIL HA)

Região	1999		2004/2005		1999 - 2004/2005 (%)
	Área	% do total	Área	% do total	
Norte	11,9	0,2	13,8	0,2	16,0
Nordeste	1076,9	22,0	1129,7	20,1	4,9
Sudeste	3051,4	62,3	3517,4	62,5	15,3
Centro-Oeste	372,3	7,6	517,1	9,2	38,9
Sul	386,4	7,9	447,4	8,0	15,8
Brasil	4.898,9	100,0	5.625,4	100,0	14,8
Norte-Nordeste	1.088,8	22,2	1.143,5	20,3	5,0
Centro-Sul	3.810,1	77,8	4.481,9	79,7	17,6

Fonte: IBGE(1999) e
CONAB(2005)

Em relação a região Norte-Nordeste, a mesma obteve um acréscimo em sua produtividade que girou em torno de 24%, ficando desta forma acima do incremento sofrido pela região Centro-Sul que teve uma elevação de produtividade de 7,1% (CONAB, 2006).

Posto isto, segundo BURNQUIST & SILVEIRA (2004), a primeira colocação de produtividade agrícola entre as principais regiões mundiais é ocupada pelo Estado de São Paulo, sendo o mesmo; 30% superior da segunda colocada que é a Austrália.

No tocante a superioridade do Brasil no que diz respeito à produtividade da cana-de-açúcar frente a outras regiões do mundo, é viável perceber que a média nacional de produtividade, que gira em torno de 74 t/hectare, tende a melhorar devido ao fato da região Nordeste realizar uma ampliação da área irrigada bem como de uma melhor definição do manejo das variedades (VIDAL *et al.* 2006). No entanto ao observar-se a produtividade de cana-de-açúcar por estado, pode-se concluir que o estado de São Paulo é o líder com uma produção de 85 t/hectare, vindo em seguida os estados de Minas Gerais com 73 t/hectare, Alagoas com 62 t/hectare e finalmente Pernambuco com 51 t/hectare (ORPLANA, 2006). Vale ressaltar que a produção de cana-de-açúcar no Brasil ocorre em 17 estados da

federação, porém somente 8, destes Estados, são responsáveis por 90% de toda a produção nacional.

Segundo o AGRIANUAL (2005), a safra de 2003/2004 no Brasil foi responsável pela produção de 476,5 milhões de sacos com 50 kg de açúcar, sendo a região Centro-Sul responsável por 84% deste total. Já em relação ao intervalo de tempo compreendido entre as safras de 1999/2000 e 2003/2004, a produção brasileira de açúcar desfrutou de um crescimento de 23%, e as regiões Norte-Nordeste e Centro-Sul cresceram em quase 37% e 21% respectivamente.

Fazendo-se menção neste momento à participação do Brasil no mercado internacional de produção de álcool, é possível perceber que o mesmo figura como sendo o maior produtor de álcool do mundo. Fato esse que se apóia no grande processo de utilização de tecnologias produtivas que viabilizam a ocorrência de uma competição a preço de mercado com os combustíveis fósseis.

FERRAZ & CRYSTALSEV (2003), expõem em seu trabalho que a capacidade produtiva de álcool no Brasil tende a elevar-se em um curto período de tempo, pois de acordo com os autores, um total de cerca de vinte novas unidades beneficiadoras de cana-de-açúcar tendem a entrar em funcionamento na região Centro-Sul, com o interesse inicial de produzir apenas álcool. Fato que, sem sombra de dúvidas, projetará um acréscimo substancial da capacidade produtora de álcool do Brasil que gira em torno de 16,2 bilhões de litros por ano.

Em relação a produção de álcool hidratado, durante as safara de 1999/2000 e 2003/2004, de acordo com o AGRIANUAL (2005), a produção deste tipo de álcool sofreu uma queda de 15,4%. Sendo tal situação explicada por VIDAL *et al.* (2006) devido ao fato do decréscimo da demanda nacional por veículos movidos exclusivamente por álcool hidratado em contra partida aos bicomcombustível, cuja flexibilidade de escolha de combustível esta diretamente relacionada ao melhor preço do mesmo nas bombas de abastecimento dos postos de gasolina, que em alguns meses do ano apresentam um preço mais atrativo para a gasolina.

Já a produção de álcool etílico (neutro) no Brasil durante as safras de 1999/2000 e 2003/2004 sofreu um acréscimo de cerca de 12%. No entanto, durante as safras compreendidas entre as duas citadas anteriormente, o volume de álcool etílico variou de 10,52 milhões de metros cúbicos para a safra de 2001/2002 a um montante de 12,49 milhões na safra de 2002/2003 (AGRIANUAL, 2005). Sendo tais resultados oriundos de uma elevação da produção de álcool etílico de todas as regiões nacionais produtoras de álcool.

O álcool anidro⁴, durante as safras de 1999/2000 e 2003/2004, teve uma elevação na produção de aproximadamente 43%, cuja magnitude durante a safra de 1999/2000 foi da ordem de 6,1 milhões de metros cúbicos e na safra de 2003/2004 8,8 milhões. Sendo neste período as regiões Norte e Centro-Oeste as que demonstraram as maiores taxas de crescimento. Vale lembrar que apesar do bom crescimento das Regiões Norte e Centro-Oeste, a região Sudeste é a líder na produção do álcool anidro, no Brasil, envergando uma participação sobre a produção total da ordem de 72,5%.

Não obstante, deve-se lembrar que não somente álcool e açúcar são os produtos derivados da cana-de-açúcar, sendo tal cultura responsável pela produção de vários outros produtos. Desta forma, a geração de co-geração de energia a partir da utilização do bagaço da cana-de-açúcar, tem tomado grande importância econômica. Devendo ser lembrado que a geração de tal energia proporciona baixos impactos ambientais, tornando-se desta forma um grande foco para o atual processo de desenvolvimento econômico sustentado (VIDAL *et al.* 2006).

Baseando-se em informações do Balanço Energético Nacional (2005), a geração nacional de co-energia através da utilização do bagaço da cana, correspondeu a 13,5% da Matriz Energética Brasileira no ano de 2004. Durante este ano, segundo VIDAL *et al.* (2006), a produção de bagaço de cana correspondeu a um total de aproximadamente 110 milhões de toneladas, sendo deste total uma parcela de 8,1 milhões utilizadas com outros fins. Dessa maneira, em decorrência da possibilidade da geração desta forma alternativa de energia, grupos internacionais voltaram seus interesses de investimentos para o Brasil. Uma

⁴ Usado como aditivo da gasolina.

vez que a cana-de-açúcar é de grande valia para as instituições que estão interessadas no mercado de crédito de carbono.

Logo assim, a importância do setor sucro-alcooleiro para a manutenção e preservação do meio ambiente, é fato incontestável. Sendo o Brasil, no ponto de vista do mercado internacional, o detentor, durante muitos anos, da geração de energia alternativa e limpa, uma vez que existe uma grande área territorial a ser explorada. Devendo ser lembrado que tal hegemonia brasileira é também corroborada pelas tecnologias utilizadas para a produção de álcool combustível, fabricação de veículos movidos exclusivamente com álcool hidratado, carros que funcionam com a mistura de gasolina e álcool anidro, e finalmente, a fabricação de automóveis bicombustíveis.

CARVALHO (2003) em seu trabalho comenta que o álcool possui um expressivo valor no que se refere a sustentabilidade do meio ambiente, pois a utilização deste combustível é capaz de proporcionar a redução de 2,6 quilos de emissão de CO₂ – principal gerador do efeito estufa - proporcionando assim um enorme potencial de comercialização de tal produto.

Dois outros subprodutos da cana-de-açúcar, que merecem destaques, são a vinhaça/vinhoto e a torta de filtro, que durante muitos anos foram causadoras de poluição. No entanto, atualmente, tais subprodutos são de grande valor econômico para as indústrias de adubos e fertilizantes, sendo desta maneira, utilizados como componentes que viabilizam a melhoria das propriedades físicas do solo.

Posto isto, é de se notar que o setor sucro-alcooleiro no Brasil possui grande importância não só econômica, mas também ambiental para o País e para o mundo.

2.2 – O Setor Sucro-alcooleiro no Nordeste do Brasil

2.2.1 Potencial Produtivo do Setor Canavieiro Nordestino.

Ao focar a análise do setor sucro-alcooleiro - em específico do setor canavieiro – no Brasil, VIDAL *et al.* (2006) observa que a região Nordeste possui uma certa desvantagem produtiva frente à região Centro-Sul, sendo tal desvantagem proveniente da utilização de

solo com menor fertilidade, reduzido volume de chuvas e também devido a inviabilidade de mecanização do processo de colheita decorrente das condições topográficas desfavoráveis. No entanto, a proximidade das regiões cultivadoras de cana-de-açúcar e das agroindústrias canavieira da região Nordeste, em relação aos centros consumidores, bem como dos terminais marítimos de escoamento, proporcionam uma relativa vantagem comparativa para tal região.

Outro ponto que deve ser ressaltado, ao tecer-se algum comentário acerca da atividade canavieira do Nordeste, refere-se a Zona da Mata – região que apresenta melhores condições climáticas da região - , sendo esta a área mais utilizada para o plantio da cultura da cana e que abrange os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e o Recôncavo Baiano parcialmente. Porém, a ocorrência de uma possível elevação do cultivo da cana-de-açúcar na Zona da Mata encontrada nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Bahia não é de fácil viabilidade, como pode ser visto a seguir.

Segundo VIDAL *et al.* (2006), para que seja possível a ocorrência de um crescimento do setor sucro-alcooleiro da Zona da Mata Nordesteira deve-se simultaneamente adotar uma elevação dos atuais níveis de produtividade e rendimento industrial, bem como a realização de uma diminuição das perdas provenientes desses dois segmentos conjuntamente com a elevação da área irrigada da cana-de-açúcar. Sendo esta última atitude extensiva para os médios e pequenos produtores.

Não obstante, a existência do cultivo da cana-de-açúcar na Zona da Mata Nordesteira, apesar de ser uma região privilegiada em relação às precipitações pluviométricas, quando comparada a outras áreas do Nordeste, sofre durante um intervalo de três a cinco anos de um grave processo de estiagem, culminando desta maneira em uma forte diminuição da capacidade produtiva e do rendimento industrial.

No entanto, além de possuir tais limitações para a produção de cana-de-açúcar e seus derivados, a região Nordeste juntamente com as demais áreas nacionais componentes da agroindústria canavieira, a partir do ano de 1998, sofreram uma forte perda para o seu processo produtivo. Nesse ano, a equalização dos custos de produção do setor sucro-

alcooleiro foi deixada de ser feita pelo Governo Federal, provocando assim uma grande gama de processos judiciais que vem sendo vencidos, em sua maioria, pelos produtores.

Um dos fatores responsáveis pela elevação da ocorrência dessas pendências judiciais, esta relacionada, diretamente, com o processo de determinação de preço da cana-de-açúcar, cujas condições atuais são impostas com base na quantidade e preço da ATR. Sendo essa forma de precificação extremamente questionada por parte dos fornecedores, uma vez que tal atitude não transparece clareza e deixa de fora outras fontes de receitas oriundas da utilização dos subprodutos da cana-de-açúcar por parte dos usineiros (VIDAL *et al.* 2006).

Uma outra característica a ser comentada, sobre a produção de cana-de-açúcar na região Nordeste, diz respeito às condições de escoagem dos principais produtos derivados da mesma (álcool e açúcar) através dos terminais marítimos, pois, como a região é tradicionalmente maior produtora de açúcar, quando comparado ao álcool, pode ser observado que o processo de embarque de álcool sofre de sérios problemas quando se pretende embarcar um maior volume do mesmo.

No entanto, tal problema, não foge ao escopo do processo de embarque do açúcar, uma vez que segundo VIDAL *et al.* (2006) a calagem do maior terminal exportador de açúcar – localizado em Maceió – permite apenas a entrada de navios com a capacidade máxima de 35 mil toneladas de carga. Inviabilizando, assim, o escoamento da mercadoria, caso venha a ocorrer uma significativa elevação de produção da mesma. Sendo desta maneira, os custos oriundos da logística e fobização superiores aos praticados internacionalmente.

2.2.2 Produção de Cana-de-Açúcar nos Estados do Nordeste Brasileiro.

Ao analisar-se a área colhida de cana-de-açúcar, conforme informações da Tabela 2, é possível notar que os Estados de Alagoas e Pernambuco ocupam o primeiro e segundo lugar respectivamente. Representando desta forma aproximadamente 70% do total de cana-de-açúcar colhida por hectare durante as safras de 1999 e 2004/2005. Já em relação ao Estado da Bahia que em 1999 ocupava o terceiro lugar, ver-se que o mesmo sofreu uma

queda de 3,8% para o ano de 2004/2005, passando desta maneira, o Estado da Paraíba, a ocupar o terceiro lugar durante a safra de 2004/2005 e sendo o mesmo, o segundo Estado que mais sofreu aumento em relação à área colhida, ficando atrás apenas do Maranhão que obteve um crescimento de 43,3% nesse intervalo de tempo. Com isso a região Nordeste teve uma elevação de sua área colhida em cerca de 5%, sendo este resultado inferior ao obtido pela média Brasileira.

No tocante a produção de cana-de-açúcar nos Estados do Nordeste, durante o período que compreende as safras de 1999 à 2004/2005, a produção nordestina desta gramínea sofreu uma elevação significativa, passando a atingir um total de 65 mil toneladas durante a safra de 2004/2005 que correspondeu a um aumento de aproximadamente 22%. Sendo merecedor de destaque, para esse resultado regional, a evolução da produção referente aos Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão, Pernambuco e Sergipe, cujos crescimentos vão de um mínimo de 31,9%, para o Estado de Sergipe, a um máximo de 99,7% para o Estado da Paraíba. No entanto, para que se possa explicar tal elevação da produção de cana-de-açúcar na Região Nordeste, deve-se levar em conta, não somente, o crescimento da área plantada mais também o aumento da produtividade de tal cultura, como pode ser visto na Tabela 3.

TABELA 2 - ÁREA (MIL HA) COLHIDA POR ESTADO DO NORDESTE

Estado	1999		2004/2005		1999 – 2004/2005 (%)
	Área	%	Área	%	
Maranhão	18,7	1,7	26,8	2,4	43,3
Piauí	8,5	0,8	9,0	0,8	5,9
Ceará	38,2	3,5	34,0	3,0	-11,0
Rio Grande do Norte	42,7	4,0	44,6	3,9	4,4
Paraíba	83,5	7,8	116,7	10,3	39,8
Pernambuco	322,5	29,9	363,5	32,2	12,7
Alagoas	451,4	41,9	423,2	37,5	-6,2
Sergipe	21,2	2,0	25,2	2,2	18,9
Bahia	90,1	8,4	86,7	7,7	-3,8
Nordeste	1.076,80	100,0	1.129,70	100,0	4,9

Fonte: IBGE (1999) e CONAB (Dezembro de 2005).

**TABELA 3 - PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR POR ESTADOS DO NORDESTE
(EM MIL T)**

Estado	1999		2004/2005		1999 – 2004/2005 (%)
	Quantidade	%	Quantidade	%	
Maranhão	981	1,8	1.652	2,5	68,4
Piauí	489	0,9	523	0,8	7,0
Ceará	1.943	3,6	1.762	2,7	-9,3
Rio Grande do Norte	1.597	3,0	2.713	4,2	69,9
Paraíba	3.188	6,0	6.366	9,8	99,7
Pernambuco	12.253	22,9	19.015	29,2	55,2
Alagoas	26.860	50,3	26.284	40,4	-2,1
Sergipe	1.286	2,4	1.696	2,6	31,9
Bahia	4.799	9,0	5.028	7,7	4,8
Nordeste	53.396	100,0	65.039	100,0	21,8

Fonte: IBGE (1999) e CONAB (Dezembro de 2005)

**TABELA 4 - PRODUTIVIDADE DE CANA-DE-AÇÚCAR POR ESTADOS DO NORDESTE
(EM T/HA)**

Estado	1999		2004/2005		1999 – 2004/2005 (%)
	Produtividade	% do Total	Produtividade	% do Total	
Maranhão	52,5	105,5	61,7	105,4	17,5
Piauí	57,5	115,5	58,2	99,4	1,2
Ceará	50,9	102,3	51,9	88,6	2,0
Rio Grande do Norte	37,4	75,1	60,9	104,0	62,8
Paraíba	38,2	76,7	54,6	93,2	42,9
Pernambuco	38,0	76,3	52,3	89,3	37,6
Alagoas	59,5	119,5	62,1	106,1	4,4
Sergipe	60,7	121,9	67,3	114,9	10,9
Bahia	53,3	107,1	58,0	99,1	8,8
Nordeste	49,8	100,0	58,6	100,0	17,6

Fonte: IBGE, 1999 e CONAB (Dezembro de 2005)

De acordo com as informações da Tabela 4, durante a safra de 1999 e 2004/2005 a produtividade da cana-de-açúcar foi de 49,8 e 58,6 toneladas por hectare respectivamente. Sendo viável assim, observar-se que a produtividade de cana-de-açúcar sofreu uma elevação da ordem de 17,6% entre o período analisado. Não obstante, tal resultado é decorrente do crescimento da produtividade ocorrida em todos os Estados do Nordeste,

sendo merecedores de destaque o crescimento do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, cujos crescimentos foram respectivamente de 62,8%, 42,9% e 37,6%.

2.2.3 A Produção de Açúcar na Região Nordeste do Brasil em Números.

A região Nordeste de acordo com VIDAL *et al.* (2006) ocupa a terceira posição na produção nacional de açúcar, ficando atrás das regiões Sudeste e Centro-Oeste. Durante o processo produtivo que compreende as safras de 1999/2000 e 2003/2004, de acordo com a Tabela 5, a produção de açúcar da região Nordeste sofreu um acréscimo de 61,8%, passando de um total de aproximadamente 50 milhões de sacas de 50kg produzidas durante a safra de 1999/2000 para um total de cerca de 80 milhões na safra 2003/2004. Figurando desta maneira, a região nordeste, com um acréscimo em sua produção superior ao sofrido pela produção Brasileira. Vale ainda ressaltar que a produção de açúcar da região Nordeste possui grande dependência da produção dos Estados de Alagoas e Pernambuco, os quais foram responsáveis por uma produção que correspondeu a aproximadamente 80% do total produzido pela região nas duas safras analisadas.

TABELA 5 - PRODUÇÃO DE AÇÚCAR NO NORDESTE DO BRASIL (EM SACO DE 50KG)

Estado	1999/2000		2003/2004		1999/2000 2003/2004 (%)
	Quant. (t)	% do Total	Quant. (t)	% do Total	
Maranhão	469.020	0,9	222.360	0,3	-52,6
Piauí	0	0,0	0	0,0	0,0
Ceará	163.600	0,3	117.740	0,1	-28,0
Rio Grande do Norte	1.936.260	3,9	3.379.960	4,2	74,6
Paraíba	1.560.600	3,2	3.050.320	3,8	95,5
Pernambuco	17.120.420	34,6	24.746.460	30,9	44,5
Algoas	24.309.380	49,2	43.945.180	55,0	80,8
Sergipe	970.080	2,0	1.090.580	1,4	12,4
Bahia	2.898.100	5,9	3.419.780	4,3	18,0
Nordeste	49.427.460	13,8	79.972.380	16,4	61,8
Brasil	359.233.080	100,0	488.731.020	100,0	36,0

Fonte: UDOP - Usinas e Destilarias do Oeste Paulista (2005)

2.2.4 Produção de Álcool nos Estados do Nordeste Brasileiro

Ao que se refere à produção de álcool, em específico o álcool etílico neutro, a produção da região Nordeste sofreu um acréscimo de 24,3% em relação ao intervalo de tempo encontrado entre as safras de 1999/2000 e 2003/2004, conforme pode ser visto na Tabela 6, sendo desta maneira o crescimento dessa região superior ao crescimento Nacional, cujo resultado fora da ordem de 11,9% de acréscimo durante o mesmo intervalo de tempo. Condizente, ainda, com resultados já encontrados e comentados anteriormente, em relação à produção de álcool etílico neutro, os Estado de Alagoas, Pernambuco e Paraíba continuam a ocupar posição de extrema importância, totalizando a produção destas três unidades da federação em um montante correspondente a 80% da produção total de álcool etílico neutro da região Nordeste.

TABELA 6 - PRODUÇÃO DE ÁLCOOL ETÍLICO (NEUTRO) NO NORDESTE DO BRASIL

Estado	1999/2000		2003/2004		1999/2000 2003/2004 (%)
	Produção (m3)	% do Total	Produção (m3)	% do Total	
Maranhão	57.174	4,2	89865	5,3	57,2
Piauí	15.440	1,1	22373	1,3	44,9
Ceará	2.435	0,2	317	0,0	-87,0
Rio Grande do Norte	68.896	5,1	94870	5,6	37,7
Paraíba	201.633	14,9	277763	16,5	37,8
Pernambuco	340.226	25,1	380306	22,6	11,8
Alagoas	550.514	40,7	702964	41,8	27,7
Sergipe	46.839	3,5	64567	3,8	37,8
Bahia	70.648	5,2	49650	3,0	-29,7
Nordeste	1.353.805	10,4	1682675	11,5	24,3
Brasil	13.077.765	100,0	14638569	100,0	11,9

Fonte: UNICA (2005) e AGRIANUAL (2006)

Durante as safras de 1999/2000 e 2003/2004 da região Nordeste, a produção de álcool etílico anidro não desempenhou o mesmo crescimento observado pela produção do álcool etílico neutro, como pode ser visto na Tabela 7, onde observa-se que a produção de álcool etílico anidro obteve um aumento da ordem de 12%. Sendo ainda tal resultado inferior ao sofrido pela produção do Brasil que obteve um crescimento em sua produção equivalente a 42,8%. Sendo um dos fatores colaboradores para essa evolução, não tão

expressiva, da região Nordeste, a queda incidente sobre a produção do Estado de Alagoas, cuja produção sofrera um decréscimo de 20,1% entre as safras de 1999/2000 e 2003/2004.

Dentre os tipos de álcool produzidos pela região Nordeste, o álcool etílico hidratado foi o que obteve o maior crescimento de sua produção, como pode ser visto na Tabela 8 a sua produção passou de um total de 626 mil m³ para aproximadamente 870 mil m³, correspondendo assim a um acréscimo de 38,5%, resultando com isso em uma elevação da produção da região Nordeste superior ao sofrido pelo Brasil. Sendo desta maneira, alguns dos fatores que colaboraram, para esse desempenho da região: os expressivos aumentos das produções dos Estados de Alagoas e Paraíba, bem como a elevação da demanda por veículos bicomustíveis, segundo VIDAL *et al.* (2006).

TABELA 7 - PRODUÇÃO DE ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO NO NORDESTE DO BRASIL

Estados	1999/2000		2003/2004		1999/2000 2003/2004 (%)
	Produção (m3)	% do Total	Produção (m3)	% do Total	
Maranhão	43.440	5,97	84.256	10,34	94,0
Piauí	6.482	0,89	18.026	2,21	178,1
Ceará	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Rio Grande do Norte	33.437	4,60	45.880	5,63	37,2
Paraíba	100.953	13,87	126.448	15,51	25,3
Pernambuco	153.366	21,08	212.643	26,09	38,7
Alagoas	332.436	45,69	265.639	32,59	-20,1
Sergipe	19.089	2,62	31.611	3,88	65,6
Bahia	38.392	5,28	30.665	3,76	-20,1
Nordeste	727.595	11,85	815.168	9,30	12,0
Brasil	6.140.769	100,00	8.767.176	100,00	42,8

Fonte: UNICA (2005) e AGRIANUAL (2006)

TABELA 8 - PRODUÇÃO ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO NOS ESTADOS DO NORDESTE DO BRASIL

Estado	1999/2000		2003/2004		1999/2000 2003/2004 (%)
	Produção (m3)	% do Total	Produção (m3)	% do Total	
Maranhão	13.734	2,2	5.609	0,6	-59,2
Piauí	8.958	1,4	4.347	0,5	-51,5
Ceará	2.435	0,4	317	0,0	-87,0
Rio Grande do Norte	35.459	5,7	48.990	5,6	38,2
Paraíba	100.680	16,1	151.315	17,4	50,3
Pernambuco	186.860	29,8	167.663	19,3	-10,3
Alagoas	218.078	34,8	437.325	50,4	100,5
Sergipe	27.750	4,4	32.956	3,8	18,8
Bahia	32.256	5,2	18.985	2,2	-41,1
Nordeste	626.210	9,0	867.507	14,8	38,5
Brasil	6.936.996	100,0	5.871.393	100,0	-15,4

Fonte: UNICA (2005) e AGRIANUAL (2006)

2.3 - O Setor Sucro-alcooleiro no Estado de Pernambuco.

De acordo com o GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL (2005) até os meados da década de 50, o Estado de Pernambuco desfrutava da liderança nacional da produção de cana-de-açúcar, sendo, no entanto, ultrapassado pelo Estado de São Paulo nessa época. Durante os anos 30 do século passado, o estado de Pernambuco contribuía com aproximadamente 40% da produção total de cana do Brasil, que girava em torno de 6 milhões de toneladas moídas em todo o País. Já em relação a produção nacional de cana-de-açúcar nos anos 70, a participação de Pernambuco, sobre a produção nacional de cana, sofreu uma queda de cerca de 20% quando comparado a sua participação nos indos dos anos 30. No entanto, tal queda, é reflexo não de uma diminuição da produção do estado, mas sim de uma elevação da produção nacional, que passa a produzir aproximadamente 50 milhões de toneladas de cana-de-açúcar.

Durante a década de 80, o estado de Pernambuco culmina em sua marca histórica de produção de cana, atingindo nessa década 20 milhões de toneladas de cana moídas. Porém,

o estado não mais ocupava a segunda colocação no *ranking* nacional de produtores de cana, sendo essa posição ocupada agora pelo Estado de Alagoas.

Não obstante, vale ressaltar que o Estado de Pernambuco foi um dos estados mais privilegiados com a implantação do Pró-álcool. Culminado dessa forma no apogeu da produção advinda do setor sucro-alcooleiro de Pernambuco, uma vez que o mercado do mesmo não sofria pressões de concorrência com os produtores do Centro-Sul, bem como devido as enormes vantagens decorrentes dos incentivos (subsídios) governamentais para a produção do setor (GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL, 2005).

Segundo MOURA *et al.* (2004), o setor sucro-alcooleiro é uma das principais atividades econômicas não só do Brasil, mas também do Estado de Pernambuco. Sendo tal atividade responsável por cerca de 4% do produto total da economia Pernambucana, bem como da caracterização da produção e do emprego em toda a região da Zona da Mata pernambucana. Fato este que é bem observado durante o período em que a produção atinge o seu máximo – período de safra -, culminado assim em uma participação na formação de emprego, no Estado, da ordem de aproximadamente 6%, segundo MOURA *et al.* (2004).

Geograficamente como já comentado, a produção da agroindústria canavieira do Estado de Pernambuco, localiza-se sobre toda a região da Zona da Mata, sendo essa região uma área que compreende uma estreita faixa de terra localizada entre o rebordo oriental do Maciço da Borborema e o mar (ANDRADE, 2001), sendo de boa e grande qualidade o solo encontrado por toda sua extensão, bem como suas condições climáticas que são de grande valia para o cultivo da cana-de-açúcar.

O clima da Zona da Mata, do Estado de Pernambuco, tem duas estações bem definidas durante todo o ano, sendo uma das estações marcada pela ocorrência de chuvas frontais mais concentradas de outono-inverno e a outra que caracteriza-se por ser a estação mais quente, apresentando assim, as chamadas chuvas de convecção durante os meses de dezembro e janeiro (ANDRADE, 2001). Já em relação à umidade dessa faixa territorial, é visto que a mesma sofre alterações conforme as oscilações pluviométricas que tendem a sofrerem quedas quando se desloca do litoral para o interior, bem como da região Sul do Estado para a região Norte.

Posto isto, é de fácil percepção que o desempenho da agroindústria canavieira do estado de Pernambuco foi e continua a ser decorrente, em grande parte, das benesses advindas da combinação de fatores físicos e humanos. Dentre as condições físicas, é possível apontar a privilegiada localização geográfica do Estado em relação ao continente Europeu - região de destino de boa parte da produção do setor sucro-alcooleiro pernambucano – dentre outras já comentadas anteriormente. Não obstante, o porto de Suape desfruta da vantagem de ter sido credenciado pela Bolsa de Londres como o porto a ser utilizado para escoamento das exportações de açúcar direcionadas para o mercado Inglês.

2.3.1 A Agroindústria Canavieira de Pernambuco em Números.

Uma das grandes peculiaridades do setor sucro-alcooleiro diz respeito a enorme flexibilidade que a cana-de-açúcar – principal produto primário deste setor - apresenta no tocante aos seus produtos derivados, pois além do açúcar e álcool que de acordo com CARVALHO (2006) são seus principais derivados, outros produtos como: o melaço, a aguardente, adubo, co-geração de energia elétrica, ração animal, celulose e vinhoto, são também provenientes dessa matéria-prima e de seu resíduo de produção (bagaço). Sendo desta forma observada uma grande importância econômica para a cana, uma vez que a mesma é responsável pela produção de uma grande gama de produtos diretos e alternativos (SHIKIDA, 1998).

Segundo dados do CONAB (2007), essa característica da agroindústria canavieira proporciona a necessidade de se direcionar a produção de cana-de-açúcar para a produção de seus principais produtos derivados, sendo dessa maneira a produção desta gramínea dividida proporcionalmente entre três produtos: Açúcar, Álcool e outros, conforme a Tabela A1 em anexo.

De acordo com as informações da Tabela A1, a produção de cana-de-açúcar do Estado de Pernambuco para a safra de 2006/2007 correspondeu a 29,2% da produção total da região Nordeste, sendo assim esse Estado responsável pela produção de aproximadamente 18.865,3 mil toneladas de cana-de-açúcar. No entanto, tal produção sofreu a seguinte distribuição: aproximadamente 84% foram destinadas para a produção de

açúcar e álcool, correspondendo a um total de 15.846,9 mil toneladas, das quais 12.828,4 mil (81%) foi utilizada na produção de açúcar e 3.018,8 mil (19%) na de álcool. Ficando o restante da produção total, que corresponde a 16% da mesma - direcionado para a produção de outras atividades.

Em relação, neste momento, a evolução das quantidades de cana-de-açúcar destinada para a produção de açúcar entre as safras de 2005/2006 e 2006/2007, conforme a tabela 9, pode-se ver que essa destinação sofreu uma elevação de cerca de 1%. Fato que deu condições de se realizar uma elevação absoluta na produção de açúcar de aproximadamente 8,3 mil toneladas, ou seja, a produção elevou-se de 1.475,6 mil toneladas na safra de 2005/2006 para um total de 1.483,9 mil durante na safra de 2006/2007. Podendo assim, ser observado que a elevação da produção de açúcar do Estado de Pernambuco foi uma das menores durante essas duas safras analisadas, ficando o estado à frente apenas dos estados de Piauí, Ceará e Bahia.

TABELA 09 - ESTIMATIVA E COMPARATIVO DA EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR NA SAFRA DE 2006/2007

UF/ Região	Cana-de-Açúcar Destinada ao Açúcar (em 1000 t)			Açúcar (em 1000 t)			
	Safr 05/06	Safr 06/07	Var. %	Safr 05/06	Safr 06/07	Variação	
						Absoluta	%
Maranhão	143,8	144,8	0,7%	17,7	18,7	1,0	5,6%
Piauí	0,0	0,0	0,0%	0,0	0,0	0,0	0,0%
Ceará	0,0	0,0	0,0%	0,0	0,0	0,0	0,0%
Rio Grande do Norte	1.506,1	1.880,8	24,9%	172,7	219,3	46,6	27,0%
Paraíba	1.492,5	1.767,1	18,4%	172,6	205,2	32,6	18,9%
Pernambuco	12.703,6	12.828,4	1,0%	1.475,6	1.483,9	8,3	0,6%
Alagoas	16.783,7	19.186,6	14,3%	2.077,4	2.446,6	369,2	17,8%
Sergipe	467,8	824,7	76,3%	51,1	93,9	42,8	83,8%
Bahia	2.068,3	1.574,0	-23,9%	242,3	179,2	-63,1	-26,0%
Nordeste	35.165,8	38.206,4	8,6%	4.209,4	4.646,8	437,4	10,4%

Fonte: Elaboração Própria com Base nos Dados do Terceiro Levantamento da CONAB Referente a Safra 2006/2007.

Sobre o desempenho da destinação da cana para a produção de álcool⁵, o Estado de Pernambuco foi o que mais elevou tal destinação quando comparado às safras de 2005/2006 e 2006/2007. Sendo essa elevação equivalente a 58% da destinação ocorrida durante a safra de 2005/2006, passando assim, de um total de 1.910,7 toneladas para um total de 3.018,4 toneladas durante a safra 2006/2007. Assim, como pode ver visto na Tabela 10, a produção de álcool do Estado de Pernambuco foi de cerca de 214.437,3 mil litros na safra 2005/2006 e 306.386,4 mil litro durante a safra 2006/2007. Correspondendo dessa maneira à maior elevação absoluta sofrida na produção de álcool dentre os Estados do Nordeste, cuja produção elevou-se em apenas 5,6%.

TABELA 10- ESTIMATIVA E COMPARATIVO DA EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ÁLCOOL TOTAL NA SAFRA DE 2006/2007

UF/ Região	Cana-de-Açúcar Destinada ao			Álcool Total (em 1000 litros)			
	Álcool Total (em 1000 t)			Safr 05/06	Safr 06/07	Variação	
	Safr 05/06	Safr 06/07	Var. %			Absoluta	%
MA	1.483,3	2.199,4	48,3%	131.769,2	205.491,7	73.722,5	55,9%
PI	569,3	712,1	25,1%	48.112,4	61.002,2	12.889,8	26,8%
CE	343,0	119,6	-65,1%	28.448,9	9.676,8	-18.772,1	-66,0%
RN	519,1	740,2	42,6%	49.627,3	70.852,1	21.224,8	42,8%
PB	2.936,8	3.037,3	3,4%	253.831,3	264.677,5	10.846,2	4,3%
PE	1.910,7	3.018,4	58,0%	214.437,3	306.386,4	91.949,1	42,9%
AL	5.712,5	5.680,1	-0,6%	589.671,3	617.884,6	28.213,3	4,8%
SE	547,2	446,9	-18,3%	45.527,0	40.319,3	-5.207,7	-11,4%
BA	3.228,8	1.842,7	-42,9%	280.675,3	157.453,1	-123.222,2	-43,9%
Nordeste	17.250,7	17.796,7	3,2%	1.642.100,0	1.733.743,7	91.643,7	5,6%

Fonte: Elaboração Própria com Base nos Dados do Terceiro Levantamento da CONAB Referente a Safra 2006/2007.

Partindo nesse momento para uma investigação mais detalhada acerca da destinação da cana-de-açúcar, no Estado de Pernambuco, para a produção dos tipos de álcool que podem ser produzidos, pode-se ver na Tabela 11 os valores para a produção de álcool anidro durante as safras 2005/2006 e 2006/2007.

⁵ Não esta sendo levado em consideração nesse momento o tipo de álcool que se esta produzindo.

O aumento da produção de álcool anidro entre as duas safras observadas, em termos absolutos, foi de 71.364,6 mil litros. Passando de um total de 111.550,6 mil litros para 182.915,2, sendo assim Pernambuco o Estado da região Nordeste que mais sofreu elevação em sua produção de álcool anidro em termos absolutos. No tocante a destinação de cana-de-açúcar para a produção de álcool anidro, o Estado passou de uma quantidade correspondente a 964,0 mil toneladas durante a safra de 2005/2006 para um total de 1.829,9 mil toneladas. Sendo desta forma o segundo Estado em elevação da destinação da cana-de-açúcar para a produção de álcool anidro da região Nordeste.

Durante a safra de 2005/2006, a produção de álcool hidratado do Estado de Pernambuco foi de 102.886,7 mil litro, elevando-se essa produção em um total de 20.584,5 mil litros durante a safra de 2006/2007. No entanto, um dos fatores que contribuiu para tal elevação da produção do estado de Pernambuco foi a ocorrência de uma maior destinação de cana-de-açúcar para a produção de tal produto, como pode ser analisado na Tabela 12.

TABELA 11 - ESTIMATIVA E COMPARATIVO DA EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ÁLCOOL ANIDRO NA SAFRA DE 2006/2007

UF/ Região	Cana-de-açúcar Destinada ao Álcool Anidro (em 1000 t)			Álcool Anidro (em 1000 litros)			
	Safra 05/06	Safra 06/07	Var. %	Safra 05/06	Safra 06/07	Variação	
						Absoluta	%
MA	1.219,4	1.753,9	43,8%	107.380,1	162.362,8	54.982,7	51,2%
PI	427,6	487,3	14,0%	35.765,3	41.199,6	5.434,3	15,2%
CE	7,1	15,0	111,3%	569,3	1.170,5	601,2	105,6%
RN	238,4	337,0	41,4%	23.214,6	32.746,6	9.532,0	41,1%
PB	1.444,4	1.452,4	0,6%	122.955,1	124.816,0	1.860,9	1,5%
PE	964,0	1.829,9	89,8%	111.550,6	182.915,2	71.364,6	64,0%
AL	2.831,0	2.172,6	-23,3%	294.667,9	250.198,8	-44.469,1	-15,1%
SE	241,0	260,7	8,2%	19.899,8	23.204,4	3.304,6	16,6%
BA	2.675,6	1.471,6	-45,0%	229.000,0	123.460,9	-105.539,1	-46,1%
Nordeste	10.048,5	9.780,4	-2,7%	945.002,7	942.074,8	-2.927,9	-0,3%

Fonte: Elaboração Própria com Base nos Dados do Terceiro Levantamento da CONAB Referente a Safra 2006/2007.

TABELA 12 - ESTIMATIVA E COMPARATIVO DA EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ÁLCOOL HIDRATADO NA SAFRA DE 2006/2007

UF/ Região	Cana-de-Açúcar Destinada ao Álcool Hidratado (em 1000 t)			Álcool Hidratado (em 1.000 litros)			
	Safr 05/06	Safr 06/07	Var. %	Safr 05/06	Safr 06/07	Variação	
						Absoluta	%
MA	264,0	445,4	68,7%	24.389,2	43.128,9	18.739,7	76,8%
PI	141,7	224,8	58,6%	12.347,2	19.802,6	7.455,4	60,4%
CE	335,9	104,6	-68,9%	27.879,6	8.506,2	-19.373,4	-69,5%
RN	280,7	403,2	43,6%	26.412,7	38.105,5	11.692,8	44,3%
PB	991,8	1.209,4	21,9%	87.796,2	107.417,9	19.621,7	22,3%
PE	946,7	1.188,5	25,5%	102.886,7	123.471,2	20.584,5	20,0%
AL	2.704,6	3.376,6	24,8%	278.710,6	355.269,7	76.559,1	27,5%
SE	306,2	186,2	-39,2%	25.627,1	17.114,9	-8.512,2	-33,2%
BA	553,2	371,1	-32,9%	51.675,3	33.992,1	-17.683,2	-34,2%
Nordeste	6.524,8	7.509,8	15,1%	637.724,6	746.809,0	109.084,4	17,1%

Fonte: Elaboração Própria com Base nos Dados do Terceiro Levantamento da CONAB Referente a Safra 2006/2007.

2.4 – Custo de Produção de Etanol no Brasil.

Segundo RODRIGUES & ORTIZ (2006), o custo de produção de etanol no Brasil vem sofrendo, nas últimas décadas, uma queda em termos reais, sendo tal situação decorrente da adição de 20% a 25% de etanol em volume na gasolina, diminuição de taxas sobre o combustível, redução do IPI para veículos movidos a etanol, linhas de créditos subsidiadas ao setor sucro-alcooleiro e finalmente devido às condições de variações dependentes de mercado, caracterizando assim as ações governamentais voltadas para o Pró-Álcool.

Tais atitudes por parte do governo culminaram em um considerado avanço tecnológico cujo resultado final foi a obtenção de uma grande redução nos custos por volume produzido pelas usinas. Em seu trabalho, GOLDEMBERG *et al.* (2004), argumentam que durante o ano de 1980 o custo de produção de etanol era de mais de US\$ 600/m³ e que no ano de 1998 este custo sofreu uma queda para US\$ 200/m³. Sendo esse

resultado decorrente do processo de ampliação da escala de produção do etanol brasileiro, bem como da melhoria da eficiência do mesmo.

Desta forma, essa melhoria do custo de produtividade do etanol brasileiro gerou melhores condições de elevação da competitividade nacional frente a outros países produtores de etanol, como pode ser visto na Figura 01.

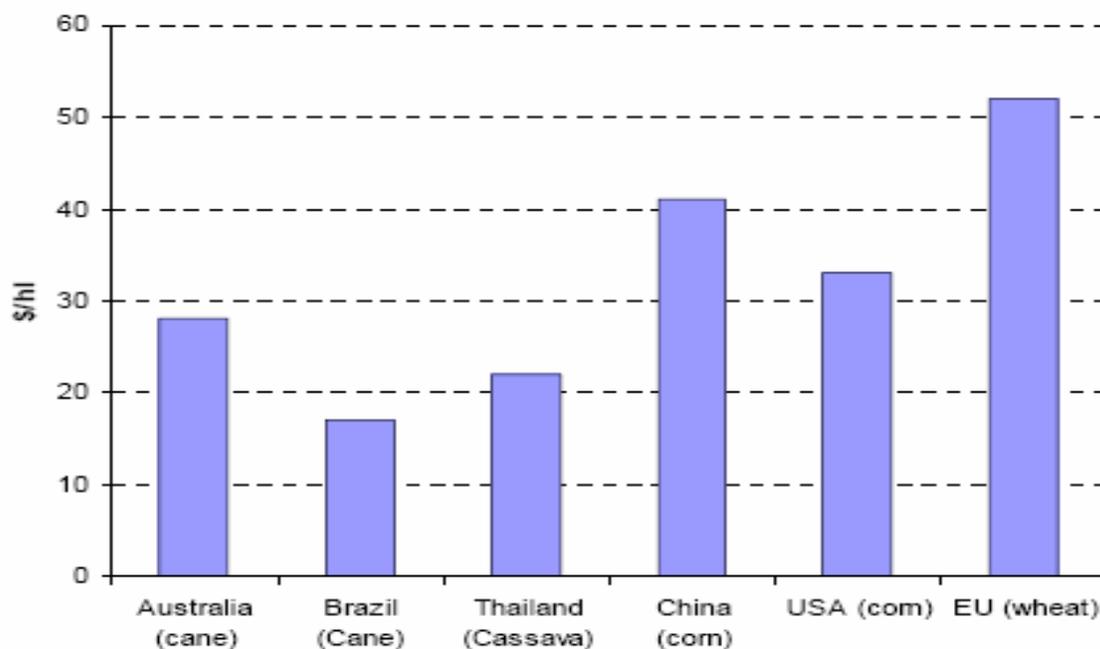


Figura 01: Comparação de Custo de Produção de Etanol.

Fonte: Chemical Market Reporter 2005 *apud* Rodrigues & Ortiz (2006).

No entanto, tal condição de diminuição dos custos de produção de etanol também está relacionado a realização de investimentos, por parte da iniciativa privada, que viabilizaram a elevação da utilização de novas tecnologias de produção incidentes sobre o melhoramento da cana-de-açúcar desenvolvido pela COPRSUCAR e PLANALSUCAR que vieram a dar resultados no início dos anos 80.

Dessa maneira, no decorrer do período, compreendido entre os anos de 1980 e 1985, o crescimento da produção de cana-de-açúcar, sofreu um crescimento de 140 milhões de toneladas anuais para 240 milhões de toneladas (RODRIGUES & ORTIZ, 2006).

Já entre os anos de 1993 e 1997, o crescimento da agroindústria canavieira nacional esta relacionada com a expansão das exportações, cuja viabilidade estava diretamente atrelada aos fatores de melhoria da tecnologia de produção que permitiram a ocorrência de uma redução dos custos de produção, bem como na melhor qualidade do açúcar bruto devido a ocorrência de uma boa sinergia entre a produção de açúcar e etanol (RODRIGUES & ORTIZ, 2006).

Não obstante, de acordo com a PERES & FREITAS Jr (2003), a agroindústria canavieira do Brasil tem um grande desafio que é manter-se em sua atual posição competitiva. No entanto, para que isso ocorra, o setor sucro-alcooleiro precisa realizar uma gama de pesquisas e ações nas seguintes áreas que compõem essa atividade:

- i) Melhoramento genético da cana-de-açúcar;
- ii) Inovações no campo da agronomia e engenharia agrícola da produção da cana;
- iii) Processamento industrial.

2.5 - Potencial de Mercado Interno e Externo Para o Setor Sucro-alcooleiro Brasileiro.

De acordo com BACCHI (2006), atualmente os investimentos efetuados pelos empresários sobre o setor sucro-alcooleiro nacional, são resultantes das boas condições de remuneração advindas dos dois principais produtos deste setor (açúcar e álcool) quando comparados aos demais setores da economia brasileira. Com isso, expectativas são formadas sobre a possível implantação, até o ano-safra 2010/2011, de cerca de 70 novas unidades beneficiadoras de cana-de-açúcar, cuja capacidade produtora absorverá uma elevação da produção de cana-de-açúcar da ordem de 180 milhões de toneladas.

Em relação a boa rentabilidade do açúcar e álcool que se tem nos dias de hoje, deve-se relacionar as boas condições de preços internacionais que são aplicados ao açúcar – fato este que influencia diretamente os preços de tal *commodity* no mercado interno. Já em relação ao álcool, o grande aumento da demanda - tanto internacional como nacional - por tal produto, é o principal indutor da boa rentabilidade oriunda da produção deste bem de consumo. Não obstante, deve-se somar a essas condições a enorme capacidade de produção a baixo custo deste setor no Brasil.

Segundo o DIEESE (2007), além da boa expectativa de uma boa rentabilidade dos principais produtos do setor sucro-alcooleiro (açúcar e álcool), outras condições que vem proporcionando e que fatalmente continuará criando boas perspectivas para o crescimento do setor sucro-alcooleiro nacional, estão diretamente ligadas aos seguintes fatores: elevação gradativa da venda de carros bicombustíveis, valorização incidente sobre o barril de petróleo, bom crescimento das exportações de álcool e por último, e não menos importante, a vitória do Brasil junto a Organização Mundial do Comércio (OMC) sobre os subsídios europeus. Sendo este último motivo citado, responsável pela agregação de mais de US\$ 500 milhões às usinas brasileiras.

Observando-se o desempenho do setor a partir do ano de 2000, pode-se ver que o mesmo vem realizando crescimentos a taxas superiores a 13% ao ano. Durante o ano de 2003, de acordo com dados do DIEESE (2007), as exportações brasileiras de álcool não foram superiores a 650 milhões de litros, sendo, porém, no ano de 2006 essas exportações correspondentes a aproximadamente 3 bilhões dos 16 bilhões de litros produzidos pelo país, sendo dessa forma o Brasil responsável por aproximadamente 70% do abastecimento global (KENFIELD, 2007). Na safra correspondente ao ano 2005/2006, as exportações de álcool e açúcar foram responsáveis por uma geração de aproximadamente US\$ 3,6 bilhões, proporcionando assim, uma estimativa de exportações da ordem de US\$ 5,5 bilhões para ano de 2010.

BACCHI (2006) argumenta em seu trabalho que mesmo tendo a produção nacional de açúcar e álcool sofrido uma elevação durante os últimos anos, o preço real dos mesmos

também sofreram tendência de acréscimo, dando condições, dessa forma, de sugerir a ocorrência de uma elevação da demanda mais que proporcional ao aumento da oferta.

Já ao que se refere, em específico, ao processo de elevação da demanda pelo álcool, as exportações brasileiras de tal produto, tem sofrido elevações, segundo BACCHI (2006), não somente devido ao aumento das vendas de “álcool industrial”⁶, mas também pela elevação das exportações de álcool carburante que é utilizado na matriz energética de países que apresentam deficiência na produção deste combustível. Somado a isso, tem-se a questão do processo de diminuição do consumo de gasolina em 20% nos EUA, fato que contribuirá para uma elevação das exportações de álcool pelo Brasil, uma vez que os Estados Unidos da América é o maior importador de álcool brasileiro. Só no ano de 2006, os EUA foram responsáveis pela importação de 1,74 bilhões de litros de álcool do Brasil, correspondendo dessa forma a um total de cerca de 58% do total exportado pelo Brasil neste ano.

Segundo KENFIELD (2007), para que os EUA consigam atingir a diminuição de consumo de gasolina em 20%, como comentado anteriormente, o mesmo terá necessidade de 135 bilhões de litros adicionais de álcool por ano. Porém como os EUA não possuem capacidade produtiva para suprir tal elevação de demanda boa parte desta produção será importada do Brasil.

No entanto, as atuais condições e preocupações mundiais em relação aos rumos que a questão ambiental do planeta possa vir a seguir, não podem ficar de fora do processo de elevação da demanda pelo consumo internacional e nacional de álcool combustível ou etanol. Sendo tal preocupação uma realidade para 30 nações das 141 que já aderiram ao protocolo de Kyoto, e tem como um dos seus principais objetivos; diminuir a emissão de gás carbônico (CO₂) na atmosfera, sendo desta maneira o álcool uma excelente alternativa.

Posto isto, a condição do Brasil como líder mundial no abastecimento de álcool tende a elevar-se, não somente pela elevação da demanda direta por álcool, mas também pelo processo de desenvolvimento de novas tecnologias de produção que estão sendo

⁶ Matéria-prima utilizada pelas empresas que atuam no ramo de bebidas, cosméticos, farmacêuticos e tintas/solventes.

desenvolvidas por grandes centros tecnológicos nacionais. Segundo KENFIELD (2007) uma das pesquisas que foram realizadas pelo Ministério das Ciências e Tecnologia em parceria com a Universidade de Campinas, teve como objetivo planejar as exportações de álcool brasileiro com base em uma substituição de aproximadamente 10% da gasolina utilizada em todo o mundo por álcool nos próximos 20 anos. Como resultado, a pesquisa demonstrou que se tal perspectiva vier a se concretizar, as exportações de álcool brasileiro irão atingir 200 bilhões de litros até o ano de 2025 e a área plantada de cana-de-açúcar irá elevar-se de um total de 6 milhões de hectares atualmente, para um total de aproximadamente 30 milhões.

Outra razão para a grande aposta por parte dos usineiros ao que se refere em elevar as ofertas de álcool combustível, é a forte elevação da demanda por veículos movidos simplesmente por álcool ou pela mistura de álcool e gasolina (veículos bicombustíveis) no mercado interno. Como pode ser visto na Tabela 13, as vendas de carros bicombustíveis durante o ano de 2005 foi de 906.366 unidades, sendo desta maneira 137% superior ao total vendido no ano de 2004. Já no ano de 2006 – até o mês de Novembro - essas vendas permaneceram demonstrando crescimento em relação aos dois anos anteriores, sendo o total de veículos vendidos de aproximadamente 1.290.000.

De acordo com o DIEESE (2007), essa forte elevação da demanda por álcool tem proporcionado uma considerada alteração no mapa do setor. Pois, devido a esse fenômeno, alguns grupos de usineiros da região Nordeste passaram a realizar considerados investimentos pela região Centro-Sul, uma vez que nesta região é possível encontrar melhores condições de produção quando comparado a região Nordeste, permitindo dessa maneira a elevação da produção.

Já em relação ao comportamento da evolução da demanda pelo açúcar, é visto que o consumo por tal produto não vem evoluindo como o do álcool, ao menos no mercado interno. O crescimento da demanda interna por este derivado da cana-de-açúcar cresce em baixas taxas ao ano, sendo esse resultado proveniente de fortes concorrências dos adoçantes e também devido a existência de um grande consumo percapta do açúcar já existente, não

podendo desta maneira esperar-se uma elevação da demanda interna por açúcar, mesmo que ocorra um aumento da renda.

TABELA 13 - DESEMPENHO DA PRODUÇÃO E VENDAS DE CARROS MOVIDOS A ÁLCOOL E BI-COMBUSTÍVEIS NO BRASIL

Mês	2004		2005		Variação venda (2004/2005)	2006		Variação venda (2005/2006)
	Produção	Venda	Produção	Venda		Produção	Venda	
Jan	16.410	16.082	33.834	29.497	83%	100.332	92.100	212%
Fev	18.387	18.431	37.524	35.224	91%	99.704	95.755	172%
Mar	21.850	20.844	51.400	53.310	156%	113.512	114.212	114%
Abr	27.272	27.170	57.194	57.371	111%	97.545	100.273	75%
Mai	26.394	26.763	69.076	70.320	163%	126.412	120.298	71%
Jun	31.858	31.184	76.523	75.015	141%	121.782	114.105	52%
Jul	34.697	34.619	80.697	79.750	130%	113.232	116.686	46%
Ago	38.993	37.011	92.961	92.717	151%	133.997	134.046	45%
Set	212.002	41.714	98.708	94.001	125%	114.157	124.003	32%
Out	198.883	35.891	89.937	91.045	154%	123.774	132.292	45%
Nov	206.825	40.709	111.567	106.515	162%	135.270	144.047	35%
Dez	196.281	48.911	106.945	112.543	130%			-
Total	1.029.852	379.329	906.366	897.308	137%	1.279.717	1.287.817	44%

Fonte: Elaboração Própria com Dados Obtidos na Anfavea.

Ao que diz respeito ao aumento da demanda pelo açúcar no mercado internacional, BACCHI (2006) argumenta que as condições são bem melhores. Pois o processo de elevação da demanda externa se dá em taxas superiores que as da oferta, proporcionando desta maneira condições de ocorrências de elevação do preço do açúcar no mercado externo. Somado a isso, tem-se a elevação do mercado de veículos bicombustíveis que proporciona condições de redirecionamento da matéria-prima (cana-de-açúcar) que seria utilizada para a produção de açúcar para a produção de etanol, culminando dessa maneira em uma pressão para a elevação dos preços do açúcar no mercado externo.

Dessa maneira as exportações de açúcar brasileiro têm elevado-se de maneira bastante substancial nos últimos anos, segundo BACCHI(2006). Proporcionando assim condições de o Brasil elevar ainda mais a sua participação no mercado internacional de

açúcar, que é atualmente de pouco mais de 40%. Fato este que é potencializado devido a diminuição da presença da União Européia no mercado internacional de açúcar devido a queda dos subsídios realizados por essa comunidade aos seus produtores de açúcar.

Posto isto, devido às dimensões do setor sucroalcooleiro no Estado de Pernambuco ao que se refere à influência do mesmo sobre os demais setores produtivos do Estado, em principal nas atividades comerciais, uma vez que grande parte da renda gerada pela agroindústria canavieira é gasta nesse setor da economia, bem como das evidências de possíveis elevações de demanda pelos principais produtos (álcool e açúcar) tanto no mercado interno como no mercado externo, é de suma importância a realização de um trabalho que possa mensurar de forma quantitativa os impactos que tais aumentos de demanda possam vir a causar sobre a economia de Pernambuco.

Para tato, a realização desta mensuração foi feita através da utilização do ferramental econômico denominado de Matriz de Insumo-Produto, cujo referencial teórico encontra-se no próximo capítulo.

3 – REFERENCIAL TEÓRICO

O instrumental econômico de análise escolhido para o desenvolvimento desta dissertação foi a teoria de insumo-produto proposta por Leontief. Dessa maneira, nas seções a seguir deste capítulo, realiza-se a apresentação de alguns conceitos básicos da teoria de insumo-produto, bem como uma das formas de se obter tal modelo econômico. Vale lembrar que tais apresentações e demonstrações são de suma importância para um melhor entendimento da metodologia apresentada no capítulo seguinte.

3.1 -Teoria Elementar de Insumo-Produto

Segundo CASIMIRO FILHO (2002), o fisiocrata François Quesnay foi o criador da semente que deu origem ao modelo de insumo-produto, pois em 1758 Quesnay foi responsável pela publicação do *Tableau Économiue*, onde o foco principal era a verificação da existência de uma interdependência das atividades econômicas. Dessa forma, ao longo de muitos anos, vários economistas fizeram parte de trabalhos e pesquisas que tinham como foco principal a realização de contribuições para um melhor desenvolvimento da teoria de equilíbrio geral. Porém, apenas nos anos 30 do século passado, Wassily Leontief foi capaz de apresentar uma teoria geral da produção que tem como base a interdependência econômica, culminando dessa maneira no ápice do trabalho anteriormente iniciado por Quesnay (MIERNYK *apud* CASIMIRO FILHO, 2002).

No entanto, devido à necessidade da utilização de instrumentais matemáticos sofisticados, bem como complexos, para os pesquisadores da época em que Leontief apresentou seu estudo, o instrumento de análise de insumo-produto passou por um bom período de estagnação, vindo a ser evidenciado novamente nos estados Unidos durante a Segunda Guerra Mundial. Passando dessa forma a ser mais utilizado como instrumental de análise em várias regiões do mundo, principalmente devido ao surgimento dos computadores, bem como de novas formas e técnicas de análise computacional (MILLER, 1998).

CASIMIRO FILHO (2002) em seu trabalho, argumenta que o modelo de insumo-produto é composto por um conjunto de n equações e m incógnitas, cuja solução pode se

dar através da utilização de inversão de matrizes. Assim, ao solucionar o sistema, tem-se as necessidades de cada produto que satisfazem a demanda final de um determinado setor, proporcionando com isso uma solução de equilíbrio geral na esfera produtiva de uma dada economia (DERVIS *et al.*, 1982).

CONSIDERA *et al.* (1997) *apud* CASIMIRO FILHO (2002), informam que o conjunto de tabelas que compõem um modelo de insumo-produto podem ser divididos em dois grupos, como mostrado a seguir:

- i) Tabelas básicas, chamadas atualmente de tabelas de recurso e uso. Essas tabelas resumem e organizam as informações econômicas acerca da produção, consumo intermediário, salários, encargos sociais pagos, investimentos e etc de um determinado país ou região.
- ii) Tabelas resultantes da aplicação de um modelo sobre as informações contidas nas tabelas básicas e que servem para obtenção dos parâmetros desse modelo. Sendo sua derivação mais conhecida denominada de matriz de Leontief.

Uma particularidade do modelo de insumo-produto apresentado por Leontief levava em consideração a existência de um sistema fechado, ou seja, esse modelo não levava em conta a existência de setores exógenos. Sendo desta maneira, os setores que normalmente aparecem na demanda final, incorporados à matriz de produção.

Porém, as necessidades mostraram que a existência de alguns setores exógenos eram de grande valia para determinados tipos de análises. Logo assim, fez-se útil a criação do setor de demanda final, cuja composição é feita pelo consumo do governo, exportações, formação bruta de capital fixo e consumo das famílias. Dando origem desta maneira ao denominado modelo aberto de insumo-produto.

Posto isto, vale lembrar que mesmo sendo o modelo aberto de insumo-produto o mais utilizado, alguns estudos levam em consideração o consumo das famílias endogeneizado, proporcionando o surgimento da utilização de um modelo de insumo-produto fechado em relação às famílias, sendo desta maneira o setor família deslocado para o processo produtivo.

3.2 – O Modelo de Insumo-Produto

A metodologia do modelo de insumo-produto básico de Leontief é demonstrada por FEIJÓ *et al.* (2004), SUGAI *et al.* (2004), bem como por SHIKIDA (1998), e admite que existe uma relação constante entre os insumos consumidos em cada atividade e a respectiva produção total. Tais relações seriam medidas pelo que Leontief chamou de “coeficientes técnicos de produção”. Assim, para demonstrar estas relações inter-setoriais ou até mesmo inter-produtos⁷, é necessária a seguinte descrição matricial:

$$a_{ij} = \frac{g_{ij}}{g_j}, \quad (1)$$

onde, g_{ij} é valor de produção da atividade, g_j o valor da produção de todas as atividades e a_{ij} é o valor produzido pela atividade contida na linha e consumido pela atividade contida na coluna, por unidade monetária.

Agora resta entender o fluxo dos produtos (em valor) por setores de origem e destino. A título de ilustração, apresenta-se o Quadro 01, com as transações entre os três macro-setores de uma economia: Agricultura, indústria e serviços. G_1 , G_2 e G_3 são suas respectivas produções totais, F_1 , F_2 e F_3 são as demandas finais pelo que é produzido por estes setores, e g_{ij} são os fluxos comerciais intermediários entre os três macro setores.

QUADRO 01- QUADRO DE FLUXOS INTER-SETORES.

Insumo	Demanda intermediária das atividades			Demanda final total	Produção total
	1	2	3		
1 - Agricultura	g_{11}	g_{12}	g_{13}	F_1	G_1
2 - Indústria	g_{21}	g_{22}	g_{23}	F_2	G_2
3 - Serviços	g_{31}	g_{32}	g_{33}	F_3	G_3
Insumos totais	G_1	G_2	G_3		

Fonte: Sugai, 2004.

⁷ A depender da análise realizada (como será mostrado a seguir), pois ela pode focar a interação entre os diversos setores ou, de forma mais desagregada, entre os produtos.

Equacionando a tabela acima, obtêm-se:

$$G_1 = g_{11} + g_{12} + g_{13} + F_1 \quad (2a)$$

$$G_2 = g_{21} + g_{22} + g_{23} + F_2 \quad (2b)$$

$$G_3 = g_{31} + g_{32} + g_{33} + F_3 \quad (2c)$$

Assim substituindo-se g_{ij} de (1) em (2`s) obtêm-se as seguintes equações:

$$G_1 = a_{11} \cdot G_1 + a_{12} \cdot G_2 + a_{13} \cdot G_3 + F_1 \quad (3a)$$

$$G_2 = a_{21} \cdot G_1 + a_{22} \cdot G_2 + a_{23} \cdot G_3 + F_2 \quad (3b)$$

$$G_3 = a_{31} \cdot G_1 + a_{32} \cdot G_2 + a_{33} \cdot G_3 + F_3 \quad (3c)$$

Trazendo os termos G 's para o lado esquerdo das equações acima, e convertendo-as para suas formas matriciais obtêm-se:

$$\begin{vmatrix} (1-a_{11}) & -a_{12} & -a_{13} \\ -a_{21} & (1-a_{22}) & -a_{23} \\ -a_{31} & -a_{32} & (1-a_{33}) \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} G_1 \\ G_2 \\ G_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} F_1 \\ F_2 \\ F_3 \end{vmatrix} \quad (4)$$

De forma abreviada pode-se escrever:

$$(I - A) \times G = F \quad (5)$$

Como na análise de insumo-produto, o vetor F das demandas finais, é normalmente assumido como exógeno (Modelo aberto de Leontief), além de que o cerne do problema é determinar o nível da produção, a equação matricial (5) pode ser escrita para X . Temos:

$$G = (I - A)^{-1} \times F \quad (6)$$

$$G = Z \times F \quad (7)$$

Segundo FEIJÓ *et al.* (2004), a matriz A é chamada de “matriz dos coeficientes técnicos diretos”, enquanto que Z denomina-se “matriz de Leontief” ou “matriz de coeficientes técnicos diretos mais indiretos”. Ou seja, a equação (6) representa o modelo de insumo-produto, e permite calcular a produção (G) necessária para atender a demanda final (F).

3.3 - Cálculo efetivo da matriz de Leontief

De acordo com FEIJÓ *et al.* (2004), não é viável obter os quadros de fluxos (tabela de transações) através das informações estatísticas das variáveis de produção e consumo, pois na prática não é possível a obtenção de informações precisas sobre as relações diretas entre as atividades, bem como não existem informações detalhadas (se o produto é de origem nacional ou estrangeira) sobre a origem do consumo dos bens demandados entre os setores.

Desta forma COSTA *et al.* (2005) apresentam a metodologia que foi empregada para os cálculos efetivos das matrizes de coeficientes técnicos diretos e de Leontief da MIP – PE para 1999. Esta metodologia pode também ser encontrada em FEIJÓ *et al.* (2004) e GUILHOTO & FILHO (2004).

A partir das Tabelas de Recursos e Usos (TRU`s), parte-se então para o cálculo efetivo das matrizes acima citadas, utilizando as informações sobre demanda e oferta a preços básicos⁸. Nas tabelas de destino, o consumo intermediário das atividades estava desagregado em três componentes conforme a sua origem: i) proveniente da produção local, ii) proveniente de outros estados, iii) proveniente de outros países⁹.

De posse da matriz de consumo intermediário originário da produção local, $U_{(n \times m)}$, do vetor de demanda final, $df_{(n \times 1)}$, composto pelas exportações, consumo do governo e das famílias, e formação bruta de capital fixo (FBCF), além da matriz de produção local, $V_{(n \times m)}$, pode-se escrever as seguintes identidades:

⁸ Cujas obtenções foram viabilizadas através da utilização das planilhas de equilíbrio, onde foram identificados os destinos dos impostos e das margens de distribuição.

⁹ Esta decomposição é necessária, pois apenas a matriz de consumo intermediário de origem doméstica é utilizada na construção da matriz de coeficientes técnicos.

$$q = Un \times i + Fn \quad (8)$$

$$q = V \times i \quad (9)$$

$$g = V \times i \quad (10)$$

$$\sum_{j=1}^m g_j = \sum_{i=1}^n q_i \quad (11)$$

Onde, $q_{(n \times 1)}$ é o vetor do valor bruto da produção total por produto, $g_{(m \times 1)}$ é vetor do valor bruto da produção total por atividade e i é um vetor unitário ($n \times 1$).

Um ponto que merece nota neste trabalho é o fato de que o modelo de insumo produto requer que cada produto seja fornecido apenas por uma atividade econômica. Esta propriedade é também chamada de hipótese de homogeneidade. Identificar os setores que produzem os bens e serviços consumidos pelos demais setores é um ponto importante do modelo de Leontief. De outra forma, FEIJÓ *et al.* (2004) colocam que a matriz de coeficientes técnicos de Leontief procura responder se a demanda por produtos é transmitida às atividades, e uma vez conhecida a demanda das atividades, como seriam determinados seus insumos.

A primeira resposta pode ser obtida assumindo a hipótese de “market-share”, ou que a demanda é alocada proporcionalmente ao seu valor de produção pelas atividades. Matematicamente, formaliza-se, que a hipótese de “market-share” constante é expressa através de uma matriz D de dimensão ($m \times n$):

$$D = V \times (q)^{-1} \quad (12)$$

$$d_{ji} = \frac{v_{ji}}{q_i} \quad (13)$$

Onde: os elementos em D, resultantes da multiplicação, denotam a participação percentual do produto i na produção total do(s) produto(s) da atividade j.

Já seus insumos seriam determinados utilizando-se a hipótese de tecnologia do setor, com outras palavras, assume-se que a tecnologia de produção dos produtos é uma característica da atividade que os produz. Matematicamente, esta hipótese pode ser representada por um matriz de coeficientes técnicos, B , produto (n) por atividade (m) calculada da seguinte forma:

$$Bn = Un \times (g)^{-1} \quad (14)$$

$$bn_{ij} = \frac{un_{ij}}{g_j} \quad (15)$$

Onde: os elementos da matriz $B_{(n \times m)}$ representam a participação do produto i consumido pelo setor j em relação à produção total do setor j . Agora, substituindo (14) em (8) obtém-se:

$$q = Bn \times (g) \times i + Fn \quad (16a)$$

$$q = Bn \times g + Fn \quad (16b)$$

Multiplicando ambos os lados da equação (12), pelo vetor unitário i , obtém-se:

$$V \times i = D \times (q)^{-1} \times i \quad (17)$$

$$g = D \times q \quad (18)$$

Por fim, para que se possa obter o modelo de Leontief associado às matrizes atividade por atividade, substitui-se a equação (16b) em (18). Assim é possível escrever:

$$g = D \times Bn \times g + Fn \quad (19)$$

$$g = (I - D \times Bn)^{-1} \times Fn \quad (20)$$

Onde: F_n é a demanda final por produto, $D \times B_n$ é a matriz de coeficientes técnicos diretos (A) atividade x atividade e $(I - D \times B_n)^{-1}$ é a matriz de impacto intersetorial (matriz de Leontief - Z).

4 – METODOLOGIA

Neste capítulo aborda-se a metodologia utilizada para realizar a mensuração dos resultados de uma possível elevação da demanda pelos principais produtos que compõem a agroindústria canavieira do Estado de Pernambuco, bem como, dos possíveis reflexos que as demais atividades econômicas possam vir a sofrer.

4.1 - Desagregando a MIP – PE para 1999

FEIJÓ *et al.* (2003) mostram que para determinar o nível de agregação (por produto ou por atividade) seria necessário apenas a inversão da ordem de substituição das equações (16b) e (18). Em COSTA *et al.* (2005), onde mostram a metodologia de construção da MIP-PE para 1999, fica bem claro a intenção de se encontrar a matriz de Leontief (bem como a de coeficientes técnicos diretos) agregada atividade x atividade, pois foi realizada a mesma substituição de (16b) em (18). Quanto a este trabalho, visto que havia apenas a necessidade de desagregação de duas atividades a mais, 0102 “Cana-de-açúcar” e 1302 “Álcool de cana e de cereais”, a ordem de multiplicação das matrizes D e Bn se manteve a mesma. Desta forma as matrizes finais A e Z serão dadas nas dimensões $m = 37$ e $n = 37$.

A atividade 0102 foi incluída na tabela de oferta e demanda estadual (interna) Un, através do cálculo da proporção que este item possui dentro da produção total de 01 “Agropecuária”, obtido através da tabela de recursos V da MIP-PE. Com o objetivo de obter maior acurácia, nos futuros cálculos dos coeficientes técnicos diretos mais indiretos (Leontief), procedeu-se uma análise qualitativa excluindo-se os insumos intermediários que não são empregados no processo de produção dessa atividade, e redistribuindo-se o total deste valor sobre os produtos efetivamente consumidos, de forma proporcional quanto às suas participações na pauta do consumo de 0102 “Cana-de-açúcar”.

Já a inclusão de 1302 “Álcool de cana e de cereais” como nova atividade (coluna) em Un, foi realizada da seguinte forma:

Primeiramente, estimou-se o valor total do consumo intermediário desta nova atividade, através da consideração de que os rendimentos seriam semelhantes ao da atividade 24 “Indústria do açúcar”, ou seja, a relação entre gastos totais com insumos

(obtidos em Bn) e o valor da produção total a preço básico (obtidos em V) seriam as mesmas.

De posse deste valor, seguiu-se para uma segunda etapa, procurando-se desta forma obter (estimar) os valores do consumo intermediário de “Álcool de cana e cereais” como demandante do produto “Cana-de-açúcar”. Para tanto, consultou-se o banco de dados do IPEADATA¹⁰ para obtenção do preço médio de cana-de-açúcar recebido pelo produtor (PMCP) por tonelada no Brasil, que para 1999 (ano base da MIP-PE) apresentou uma média de R\$ 15,06. Da mesma forma, foi obtido o preço médio do álcool ao consumidor (PMAC), que apresentou um valor anual de R\$ 673,33/m³. Este valor foi deduzido dos impostos, cuja participação foi obtida através da tabela de recursos (V), para estimativa do preço médio do álcool recebido pelo produtor (PMAP).

Depois, consultou-se o Sindaçúcar – PE¹¹ para levantar o rendimento de álcool por tonelada de cana-de-açúcar no estado, o que gira em torno de 0,075 m³ álcool/T_{cana}.

Assim, dividindo-se PMCP pelo rendimento e depois pelo PMAP foi encontrado um índice que demonstra a proporção de cana utilizada como insumo para cada unidade monetária demandada na produção de álcool. Ou seja, multiplicando-se este índice pelo valor total do consumo de 1302 (para todos os produtos), obtêm-se uma estimativa de quanto do valor de consumo intermediário de álcool em Pernambuco se destina ao insumo cana-de-açúcar.

Finalmente, procurou-se estimar os valores de consumo dos demais produtos por 1302. Para isso, considerou-se que a utilização de tais insumos seria semelhante à da atividade 24 “Indústria do açúcar”, onde o valor total de consumo de 1302 “Álcool de cana e cereais” (com exceção do insumo 0102 que já foi contabilizado) foi multiplicado pelos valores obtidos das proporções de cada insumo (produto) de 24 frente ao consumo total desta atividade, obtendo-se os valores dos consumos intermediários de 1302 para cada produto (insumo).

¹⁰ www.ipeadata.gov.br (Tabela de preço médio recebido pelo produtor – tonelada -, e Preço médio - álcool - metro cúbico).

¹¹ Através de questionamento direto.

Deste modo, as novas atividades 0102 “Cana-de-açúcar” e 1302 “Álcool de cana e cereais” foram desagregadas, formando-se uma nova tabela de oferta e demanda estadual que possui agora 37 colunas, para que assim as matrizes de coeficientes técnicos diretos (A) e de Leontief (Z) possam ser obtidas com o desejado grau de desagregação.

Por fim, deve ser registrado que a admissão de iguais retornos, entre a produção das atividades 24 e 1302, foi adotada por se entender que representaria com mais fidelidade a realidade da produção de álcool de cana (e cereais) que uma simples ponderação desta atividade através de sua proporção dentro da produção da atividade 13 “Indústria química” (como pode ser visto em outros trabalho semelhantes).

4.2 - Cálculo Efetivo dos Impactos Diretos e Indiretos

De acordo com os trabalhos de SILVA *et al.* (2004) e MILLER & BLAIR (1985), o processo de multiplicação de uma produção é decorrente da elevação da demanda final de um setor em uma unidade monetária. Podendo desta forma, explicar as conseqüências de tal modificação da demanda em toda a economia.

Ao recuperar a expressão básica do modelo; e manipulando a mesma em termos de variações, segundo SILVA *et al.* (2004), obtém-se o multiplicador de produção definido.

Algebricamente:

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad (21a)$$

$$\Delta X = (I - A)^{-1}\Delta Y \quad (21b)$$

$$\Delta X = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} \\ z_{21} & z_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{11} \\ x_{21} \end{bmatrix} \quad (21c)$$

Assim, ao realizar-se a operação matricial anterior, é possível obter o aumento sofrido pela produção total ($x_{11} + x_{21}$), como decorrência da variação em uma unidade monetária da demanda final pelo bem 1.

Segundo SILVA *et al.* (2004), as relações inter-setoriais compõem à matriz inversa, sendo o vetor *Y* a representação da demanda final. Assim o resultado da operação acima é conhecido como multiplicador de produção do tipo I.

Não obstante, em determinadas análises é necessário efetuar o cálculo do multiplicador tipo II, fato que não foi realizado neste trabalho devido a restrição de tempo, mas que porém, pode vir a ser feito em uma extensão do mesmo.

Neste tipo de multiplicador, o cálculo é realizado com a inclusão do setor família na matriz *A* dos coeficientes técnicos (forma endógena), proporcionando com isso a captação do efeito da elevação da renda familiar sobre a variação da produção de um determinado setor. Com isso, seriam acrescidos aos efeitos diretos e indiretos captados pelo multiplicador do tipo I os efeitos decorrentes de uma elevação da renda familiar (SILVA *et al.*, 2004).

4.3 - Determinação dos setores a montante e a jusante

A análise da inter-relação setorial (entre os produtos) direta também é levada em consideração neste trabalho, ou seja, foram encontrados os setores localizados a montante (fornecedores de insumos) e a jusante (compradores dos produtos), considerando-se como núcleo destas cadeias produtivas a cana e seus dois produtos analisados.

Uma vez determinados estes núcleos, buscaram-se os setores fornecedores e consumidores destas cadeias. Normalmente, como fazem COSTA & ARAÚJO (2005), estes setores são encontrados em uma análise realizada sobre a matriz de usos (os valores da coluna representam de quem o setor em questão consome, já os valores da linha mostram para quem o produto em questão fornece¹²).

Neste trabalho, com a mesma finalidade, foi utilizada a matriz de impacto direto já desagregada (37 x 37). Para tanto, as atividades/setores “Cana-de-açúcar”, “Álcool de cana e de cereais” e “Indústria do açúcar” foram submetidas a um choque de 1ª ordem¹³, através

¹² Nível de agregação levando em consideração a MIP – PE para 1999.

¹³ Indicando apenas as relações diretas entre as atividades e/ou setores, as quais são as determinantes para consideração dos setores a montante e a jusante.

de um aumento na demanda final de R\$ 1.000.000,00 pelos produtos destas três atividades, e os impactos diretos de seu encadeamento a jusante foram identificados a partir de uma pré-multiplicação do vetor da mudança da demanda final F , pela matriz de coeficientes tecnológicos diretos A , ou seja:

$$A \times F = G^{(1J)} \quad (22a)$$

Onde: $G^{(1J)}$ é denominado de vetor das mudanças de primeira ordem a jusante.

Já a análise das atividades/setores a montante foi realizada através da mesma alteração na demanda, sobre os produtos das atividades em questão, e os impactos diretos do encadeamento neste sentido foram mensurados pela multiplicação dos mesmos vetores F , porém pela matriz transposta de A , com mostrado a seguir:

$$A \times F = G^{(1M)} \quad (22b)$$

Onde: $G^{(1M)}$ é denominado de vetor das mudanças de primeira ordem a montante.

No resultado final, só foram considerados então, aquelas atividades que aumentaram seu nível de produção em mais de RS 1.000,00, devido a este efeito direto (1ª ordem), para eliminar os encadeamentos considerados insignificantes.

4.4 - Análise dos setores-chave de uma economia

Segundo, TOYOSHIMA & FERREIRA (2002), os setores de uma economia podem ser caracterizados como sendo um setor (atividade) chave, se o mesmo apresenta ou exerce um poder de encadeamento para frente e, ou, para trás superior aos demais setores. Com isso o aumento da demanda final em determinado setor chave, proporciona um efeito multiplicador sobre a produção superior à média dos demais setores. Em relação aos efeitos para frente ou para trás, HADDAD (1989), argumenta que: se um determinado setor (atividade) possui um forte encadeamento para frente, esse setor proporcionará um efeito positivo sobre os setores demandantes de seus produtos, caso ele sofra algum aumento em sua demanda. Em contra partida, se um setor possui maior poder de encadeamento para trás, esse setor ao receber algum investimento, afetará de forma positiva os seus setores

fornecedores.

Para se identificar e definir os setores chaves de uma economia é necessário fazer uma análise dos cálculos dos índices de poder de dispersão (ou de ligação para trás) e índices de sensibilidade de dispersão (ou de ligação para frente).

Segundo, SOUZA (1999), a ocorrência de externalidades por parte de setores (atividades) que possuem elevados índices de encadeamento para frente, e/ou, para trás devem ser observados de forma mais criteriosa por parte dos planejamentos públicos. Pois, tais setores exercem efeitos industrializantes de maior importância quando comparado a outros setores. Não obstante, ao admitir esse critério para definição de um setor/atividade chave, estará sendo observado um crescimento econômico em termos de elevação da produção total. Deixando de fora, desta forma, efeitos sofridos nos níveis de emprego, exportação líquida e sobre a formação de capital (TOYOSHIMA & FERREIRA, 2000).

4.5 - Indicadores-síntese

4.5.1 Indicadores de Rasmussen e Hirschman

Segundo, FEIJÓ (2004), os indicadores-síntese de Rasmussen e Hirschman foram elaborados com o propósito de se poder sintetizar as informações existentes nas matrizes de coeficientes técnicos. Esses indicadores são também denominados de índices de ligação para frente e índices de ligação para trás. Tendo desta forma as seguintes características:

- O índice de ligação para frente demonstra quanto o setor/atividade é demandado por outros setores/produtos.
- O índice de ligação para trás revela quanto o setor/atividade demanda de outros setores/produtos de uma economia.

Sendo possível, desta forma, fazer a identificação de setores/atividade chave dentro de uma economia (GUILHOTO & FILHO, 2004).

Segundo, SONIS *et al.* (1995), para se realizar os cálculos dos índices de ligação é

necessária a utilização dos elementos z_{ij} da matriz $Z = (I - A)^{-1}$ (matriz de Leontief). Desta forma, tem-se algebricamente:

- Índice de ligação para frente (*forward linkages*):

$$FL = Z.i \quad (23)$$

$$FL_i = \sum_j z_{ij} \quad (23a)$$

A interpretação deste multiplicador demonstra que o mesmo revela a elevação sofrida pela produção de todos os setores/atividades decorrente de um aumento unitário sofrido pela demanda final de cada setor/produto i .

- índice de ligação para trás (*backward linkages*):

$$BL = i.Z \quad (24)$$

$$BL_j = \sum_i z_{ij} \quad (24a)$$

Este multiplicador demonstra a elevação sofrida pela produção de todos os setores/produtos decorrente de um aumento unitário sobre a demanda final de cada setor/atividade j .

Segundo, FEIJÓ *et al.* (2004), a realização de normalizações desses índices são necessárias para se poder realizar comparações entre as matrizes. Sendo desta forma realizado o cálculo para cada uma das linhas ou colunas da matriz de Leontief, para poder encontrar a relação existente entre o coeficiente médio e a média total dos coeficientes.

Algebricamente:

- Média por linha e por coluna:

$$\overline{BL}_j = \frac{\sum_i z_{ij}}{n} \quad (25)$$

$$\overline{FL}_i = \frac{\sum_j z_{ij}}{n} \quad (25a)$$

- Média total:

$$MT = \frac{1}{n^2} \cdot \sum_i \sum_j z_{ij} \quad (26)$$

Desta forma, para se normalizar os índices dos setores/atividades vistos como consumidores (colunas) deve ser realizado o seguinte cálculo:

$$PD_j = \frac{\overline{BL}_j}{MT} \quad (27)$$

Condizente com o cálculo efetuado anteriormente, para se normalizar os índices dos setores/produtos vistos como fornecedores (linhas) deve-se fazer:

$$SD_i = \frac{\overline{FL}_i}{MT} \quad (28)$$

Uma análise desses índices proporciona uma condição de se poder determinar quais são os setores que apresentam um comportamento superior ou inferior à média, ou seja, que os valores deles sejam superiores ou inferiores a uma unidade. Assim, a ocorrência de um PD superior a 1 indica que ocorreu um impacto superior à média (FEIJÓ *et al.*, 2004).

Desta forma:

- PD_j proporciona a magnitude (normalizada) de um impacto sofrido pela demanda final do setor/atividade j sobre os setores/produtos fornecedores deste. Sendo também chamado de poder de dispersão da atividade j .

- SD_i proporciona a condição de se poder observar a sensibilidade (normalizada) do setor/produto i proveniente de variações (aumento) unitárias da demanda final sofrida em todos os setores/atividades. Sendo também chamado de sensibilidade de dispersão do produto i .

4.5.2 Coeficientes de variação de dispersão

No entanto, para que se possa extrair uma melhor análise dos resultados provenientes dos índices de ligação, é necessário efetuar os cálculos acerca dos coeficientes de variação para as linhas (i) e para as colunas (j) da matriz Z .

Algebricamente:

$$CV_i = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_i (z_{ij} - \frac{1}{n} \sum_i z_{ij})^2}}{\frac{1}{n} \sum_i z_{ij}} \quad (29)$$

$$CV_j = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_j (z_{ij} - \frac{1}{n} \sum_j z_{ij})^2}}{\frac{1}{n} \sum_j z_{ij}} \quad (30)$$

Sendo desta forma possível determinar se uma atividade tem um peso uniformizado sobre a economia (FEIJÓ *et al.*, 2004). Em termos numéricos se CV for um valor pequeno, argumenta-se que ele está em torno da média (concentrado). Caso contrário ele será disperso em relação à média (CV grande).

4.6 - Limitações do método de seleção de um setor-chave

Segundo TOYOSHIMA & FERREIRA (2002), o método de determinação de um setor-chave em uma economia é limitado devido a vários fatores que serão abordados a seguir.

- Os coeficientes dos índices de encadeamentos são um tanto o quanto rígidos. Ou

seja, é levado em consideração uma função de produção linear e custo unitário constante¹⁴. Dando a entender desta forma que uma determinada economia sempre estará preparada para suprir as necessidades e exigências de uma elevação da capacidade produtiva. O que é confirmado por SONIS *et al.* (1995) quando afirma que ao se lançar mão de uma análise através dos índices expostos anteriormente (Rasmussen-Hirschman) deve ser levado em consideração esta limitação do modelo, proveniente da incapacidade de tais índices não considerarem diferente níveis de produção para cada um dos setores de uma economia.

- Não existe uma garantia quanto a real ocorrência dos efeitos demonstrados pelo encadeamento após a realização de um programa de industrialização impulsionado pelo aumento da demanda final. Pois em uma economia real pode ocorrer uma possível diluição do efeito em forma de elevação das importações, crescimento de preços decorrentes de excesso de demanda em termos de fatores de produção.
- Não é possível, através dos índices de encadeamento, observar qual será a velocidade de ocorrência dos ajustes resultantes de um investimento ou aumento da demanda.
- Através desses índices não se faz possível uma análise acerca dos impactos totais sofridos sobre a renda *per capita* de um país ou região. Sendo apenas possível uma análise em relação aos impactos sofridos pela produção dos setores ou atividades que sofrerem investimentos.

Condizente com as limitações existentes na análise feita sobre os índices de encadeamento para a obtenção de um setor-chave, segundo THOYOSHIMA E FERREIRA (2002), a utilização de tais índices possuem uma boa acuidade apenas no curto prazo. Pois em um médio ou longo prazo essas medidas podem sofrer alterações provenientes de modificações ocorridas nos coeficientes de insumo-produto devido a uma possível modificação tecnológica ou mesmo da não ocorrência da condição de linearidade das funções de produção. Sendo desta forma necessário a realização de estudos sobre as projeções dos coeficientes ou mesmo de realizações de estimativas através de regressões

¹⁴ A limitação quanto a ganhos de produtividade e eficiência da produção em escala é na verdade uma restrição de toda a análise de insumo-produto, pois esta trabalha exclusivamente com coeficientes fixos.

múltiplas.

Uma outra necessidade e condição para a realização de uma análise sobre um período de tempo mais extenso é a utilização da variável tempo dentro das projeções. Ficando dessa forma mais condizente a utilização de modelos dinâmicos capazes de captar relações existentes entre capital e produto (TOYOSHIMA & FERREIRA, 2002).

5 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

O intuito do conjunto de resultados a seguir é o de caracterizar os resultados sofridos sobre as atividades/setores “Cana-de-açúcar” (código 0102), “Álcool de cana e de cereais” (código 1302) e o “Indústria do açúcar” (24) decorrente da elevação da demanda por tais produtos. Também, investigam-se os potenciais efeitos que estas podem exercer sobre a produção das demais atividades/setores da economia pernambucana.

Na primeira comparação entre as três atividades do setor sucro-alcooleiro verificou-se que “Álcool de cana e de cereais” e “Indústria do açúcar” possuem o maior número de atividades a montante, com 17 fornecedoras cada. Já “Cana-de-açúcar” possui apenas 14 atividades a montante de sua produção. Por outro lado, analisando as atividades/setores a jusante, verificou-se então que a “Indústria do açúcar” também destaca-se com o maior número de demandantes (sete), superando em 1 atividade as outras componentes do setor sucro-alcooleiro. A distribuição destes encadeamentos pode ser observada nos Quadros 02, 03 e 04¹⁵:

QUADRO 02- ENCADEAMENTO DE "CANHA-DE-AÇÚCAR" NO ESTADO DE PERNAMBUCO.

Montante						Núcleo	Jusante			
01	0102	02			06	0102	01	0102		
				13	14				13	1302
	16									
		25	26	28	30			24	26	
31		33	34	-	-					-
										-

Fonte: Elaboração própria, com dados da MIP - PE para 1999.

¹⁵ Na tabela A2, pode-se observar a que atividades/setores se referem os códigos presentes nos quadros 02, 03 e 04.

QUADRO 03 - ENCADEAMENTO DE "ÁLCOOL DE CANA E CEREAIS" NO ESTADO DE PERNAMBUCO.

Montante				Núcleo	Jusante			
01	0102		06 07					
	10		13 14			13		14
	16	17		1302	15			
	24		28 29 30					30
31	32	33	34		31	32	-	-

Fonte: Elaboração própria, com dados da MIP - PE para 1999.

QUADRO 04- ENCADEAMENTO DE "INDÚSTRIA DO AÇÚCAR" NO ESTADO DE PERNAMBUCO.

Montante				Núcleo	Jusante			
	0102	03	06 07					
		11	13 14					1302
	16	17		24	15			21
	24		28 29 30		23	24	26	
31	32	33	34				34	-

Fonte: Elaboração própria, com dados da MIP - PE para 1999.

Na Tabela 14, estão registrados os impactos diretos mais indiretos provocados por um aumento de R\$ 1.000.000,00 na demanda final das três atividades/setores sucro-alcooleiras sobre a produção das demais dentro da economia. Somando-se todos estes impactos (direto mais indiretos), inclusive sobre os demais setores do estado, a atividade "Álcool de cana e de cereais" totalizou R\$ 1.635.044,00, a "Indústria do açúcar" vem logo em seguida com um impacto 1,82% inferior, e por último, com um efeito multiplicador mais reduzido, aparece a atividade "Cana-de-açúcar", com R\$ 1.212.789,00. Ou seja, para saber o valor incrementado na produção de todas as atividades da economia (inclusive as estudadas), basta subtrair estes totais do valor adicionado na demanda final de cada atividade do setor sucro-alcooleiro.

TABELA 14 - IMPACTOS DIRETOS MAIS INDIRETOS SOBRE A PRODUÇÃO DA ECONOMIA DO ESTADO DE PERNAMBUCO (EM R\$ 1000).

Código atividade	Descrição da atividade (setor)	0102 Cana-de-açúcar	1302 Álcool	2401 Açúcar
01	Agropecuária	41,23	13,25	15,83
0102	Cana-de-açúcar	1.027,53	279,25	365,56
02	Indústria extrativa	1,61	1,06	0,93
03	Minerais não-metálicos	0,23	4,79	2,77
04	Siderurgia	0,40	1,36	0,86
05	Metalurgia dos não-ferrosos	0,17	0,55	0,35
06	Fabricação de outros produtos metalúrgicos	2,26	9,37	5,79
07	Fabricação e manutenção de máquinas e tratores	0,31	2,36	1,40
08	Material elétrico e eletrônico	0,17	0,93	0,56
09	Autoveículos, peças e acessórios	0,19	0,55	0,35
10	Madeira e mobiliário	0,20	0,30	0,21
11	Indústria de papel e gráfica	0,98	5,17	3,14
12	Indústria da borracha	0,03	0,23	0,14
13	Indústria química	31,57	19,31	17,34
1302	Álcool de cana e de cereais	0,80	1.001,04	0,75
14	Refino de petróleo e indústria petroquímica	3,42	6,75	4,53
15	Fabricação de produtos farmacêuticos e de perfumaria	0,05	0,04	0,03
16	Indústria de transformação de material plástico	3,75	6,87	4,67
17	Indústria têxtil	0,60	6,80	3,99
18	Fabricação de artigos do vestuário e acessórios	0,00	0,19	0,11
19	Fabricação de calçados e de artigos de couro e peles	0,07	0,03	0,03
20	Indústria do café	0,01	0,03	0,02
21	Beneficiamento de produtos de origem vegetal, inclusi	0,52	0,23	0,23
22	Abate e preparação de carnes	0,02	0,03	0,02
23	Resfriamento e preparação do leite e laticínios	0,02	0,03	0,02
24	Indústria do açúcar	0,13	96,70	1.055,06
25	Óleos vegetais e gorduras para alimentação	4,83	1,45	1,80
26	Outra indústrias alimentares e de bebidas	6,22	2,31	2,57
27	Indústrias diversas	0,25	0,63	0,41
28	Serviços industriais de utilidade pública	3,30	11,13	7,00
29	Construção civil	0,75	6,96	4,11
30	Comércio	47,30	57,65	42,32
31	Transporte	17,80	54,74	34,74
32	Comunicações	2,10	8,42	5,21
33	Instituições financeiras	4,52	11,14	7,25
34	Serviços prestados às famílias e empresas, inclusive ali	9,45	23,40	15,22
35	Administração pública	0,00	0,00	0,00
-	Total	1.212,79	1.635,05	1.605,33

Fonte: Elaboração própria, com dados da MIP - PE para 1999.

Examinando esses números, verifica-se que o álcool induziu um impacto total mais expressivo dentre as três atividades aqui estudadas, em decorrência principalmente dos resultados sofridos, pela atividade “Cana-de-açúcar” com aproximadamente 44% do total incrementado. Isto pode ser explicado pelo fato da mesma ser uma grande fornecedora de

insumos para 1302 e de possuir uma grande influência em seus impactos para frente (como será visto mais a diante). Depois a atividade “Indústria do açúcar” aparece com pouco mais de 15%, “Comércio” com 9,07%, “Transporte” com 8,62%, além de “Serviços prestados as famílias e empresas...” com 3,68% e a “Indústria química” com pouco mais de 3%. As atividades 01, 28 e 33 somam juntas R\$ 78.220,00 (5,59%) do total incrementado na produção.

Em seguida a atividade “Indústria do açúcar” aparece com impactos relevantes sobre “Cana-de-açúcar” com mais de 60% do aumento da produção (devido aos mesmos motivos citados anteriormente), o que soma R\$ 365.560,00. A atividade de “Comércio” também merece destaque com praticamente 7%, seguido de “Transporte” com pouco mais de 5,74%, “Indústria química” com 2,86%, a “Agropecuária” aparece com 2,61% e finalmente “Serviços prestados as famílias e empresas...” com 2,51% do total.

Já a “Cana-de-açúcar” se caracteriza por uma concentração de seus impactos sobre a produção da própria atividade, ou seja, distribui impactos de pequena magnitude, pois soma apenas R\$ 212.790,00 adicionados à produção direta e indiretamente. Este valor é distribuído principalmente entre “Comércio” com mais de 21%, “Agropecuária” com 18,59%, a “Indústria química” com mais de 14% e “Transporte” com praticamente 8%. Por fim, somando-se as atividades 34, 33, 26, 25, 16 e 14 obtêm-se pouco mais de 15% do valor incrementado.

A “Indústria do açúcar” e a “Cana-de-açúcar” absorvem valores razoáveis dos impactos sobre a produção que é incrementada (9,09% e 12,41% respectivamente). Já a atividade “Álcool de cana e cereais” praticamente não sofre este tipo de influência.

Outra importante análise realizada foi verificar se as atividades/setores analisadas são consideradas “chave” para frente e/ou para trás na produção. Na tabela 15, faz-se referência aos índices de Rasmussen e Hirschman¹⁶, revelando que a “Cana-de-açúcar” é a única, das três atividades, considerada como chave para frente na produção da economia pernambucana.

¹⁶ Na tabela A2, em anexo, estão reportados os valores dos índices de ligação para frente e para trás de todos os produtos/atividades.

A “Indústria do açúcar”, apesar dos índices não o indicarem como atividade/setor chave para frente, está próximo da média geral da economia do estado, e ranquea-se em 21º lugar enquanto a atividade “Álcool de cana e cereais”, possui um desempenho mais modesto, ficando em 26º. Já a atividade “Cana-de-açúcar” classifica-se em 4º lugar no contexto geral. Este alto desempenho de “Cana-de-açúcar” como atividade/setor chave para frente, pode ser explicado pela forte ligação que possui como fornecedor de insumos para as atividades/setores “Álcool de cana e cereais” e “Indústria do açúcar”, pois estes são considerados setores de grande importância para Pernambuco, além de serem setores-chave para trás na produção e de adquirirem boa parte de seus insumos advindos do setor/produto cana-de-açúcar. Assim, os efeitos destas ligações se somam, fazendo com que a “Cana-de-açúcar” ocupe lugar de destaque como fornecedora de insumos dentro da economia.

Por sua vez, os índices de ligação para trás (como visto na tabela 15) revelam a importância de “Álcool de cana e cereais” e da “Indústria do açúcar”, que podem ser classificados como setores-chave para trás na economia, estando o primeiro em 2º e o outro em 5º lugar respectivamente. Ou seja, seus impactos são transferidos em maior intensidade que a média geral para as demais atividades/setores fornecedoras de insumos (a montante). A cana-de-açúcar, por sua vez, pelo fato de ser um setor tipicamente fornecedor de insumos (setor primário), não se revelou como chave para trás (32º lugar).

TABELA 15 - ASPECTOS GERAIS SOBRE OS PRINCIPAIS PRODUTOS DO SETOR SUCRO-ALCOOLEIRO DO ESTADO DE PERNAMBUCO.

Indicador		0102 Cana-de-açúcar	1302 Álcool de cana...	24 Indústria do açúcar
Número de setores	A montante	14	17	17
	A jusante	6	6	7
Valor total do impacto direto e indireto (R\$ 1000,00)		1.212,79	1.635,05	1.605,33
Índices de ligação	Para frente (SD)	1,442	0,761	0,862
	Classificação para frente	4	26	21
	Para trás (PD)	0,867	1,169	1,147
	Classificação para trás	32	2	5
Índices de variação da dispersão	Para frente (CVj)	3,331	5,707	7,520
	Para trás (CVi)	5,139	3,819	7,355

Fonte: Elaboração própria.

Completando a análise, os índices de variação de dispersão sugerem que a “Cana-de-açúcar” apresenta ligações para frente, relativamente (às outras atividades sucroalcooleiras) concentradas em torno da média deste mesmo setor, o que pode indicar uma maior homogeneidade das suas ligações (coeficientes de impacto) com relação a todos os setores consumidores direta ou indiretamente. Já a “Indústria do açúcar”, é das três atividades, a que apresenta maior dispersão para frente dos coeficientes de impacto z_{ij} com relação a média do setor, ou seja, é aquela que apresenta uma maior desconcentração dos coeficientes técnicos em torno da média geral (para este setor).

Por outro lado, no tocante às ligações para trás, ou seja, com relação às atividades ligadas direta e indiretamente como fornecedoras, a “Indústria do açúcar” parece apresentar uma dispersão acentuada com relação à média das ligações (dos coeficientes técnicos) para este setor, quando comparadas às demais atividades analisadas. Já “Álcool de cana e cereais” apresenta agora a menor dispersão (para trás), porém com um índice não tão baixo.

6 - CONCLUSÕES

Este estudo investigou os possíveis resultados sofridos pela economia de Pernambuco decorrente da viabilidade de elevação da demanda pelos principais produtos do setor sucro-alcooleiro, bem como a importância das três principais atividades responsáveis pela produção dos mesmos. Toda a análise foi conduzida empregando a matriz de insumo-produto do estado de Pernambuco para o ano de 1999. Os resultados sugerem que estas três atividades possuem interações inter-setoriais distintas, o que proporciona impactos diretos mais indiretos diferentes em toda a economia. Desta forma revelam-se também as diferentes importâncias destas atividades/setores em seus elos de ligação com determinados setores envolvidos no processo intermediário da produção, o que configura informações fundamentais (do ponto de vista econômico) para tomada de decisões quanto ao aporte de investimentos neste complexo.

Discorrendo sobre a primeira atividade, “Cana-de-açúcar” (código 0102), e focando o que os resultados sugerem, conclui-se que apesar do total dos impactos incrementados, direta e indiretamente, sobre a produção interna do estado, serem de apenas 21,3% do valor induzido de R\$ 1 milhão, seu encadeamento é considerado como de forte ligação para frente (ou seja, para os setores localizados a jusante mais a distribuição dos impactos indiretos na economia). Isso se deve em grande parte por existirem importantes atividades/setores consumidoras de 0102, como as próprias “Indústria do açúcar” e “Álcool de cana e cereais”, possuindo elos de ligação (coeficientes técnicos diretos mais indiretos) bastante fortes com a mesma. Porém, verificou-se também que existem poucas atividades/setores localizadas a jusante. Já os coeficientes de variação de dispersão para frente, por serem relativamente baixos, indicam que a atividade/setor influencia (impacta) direta e indiretamente de forma homogeneia as atividades/setores a frente de sua produção. Porém, os índices de ligação para trás, demonstram que esta não é uma atividade chave neste sentido, bem como o índice de variação de dispersão sugere uma pequena uniformidade das intensidades de suas ligações para trás.

O “álcool de cana e de cereais” (código 1302), por sua vez, apresentou o maior valor total resultante dos impactos, somando R\$ 635.040,00 adicionais sobre a produção do estado de Pernambuco, sendo quase 3 vezes maior que os da “Cana-de-açúcar” e

aproximadamente 5% maior que os da “Indústria do açúcar”. Entretanto, ao contrário do que ocorre com 0102, se classifica como uma atividade/setor chave para trás (2º dentre as 37 atividades), possuindo 17 atividades/setores ligadas diretamente a montante, e sendo predominantemente influente nestas ligações, bem como nas indiretas. Resultado confirmado por seu índice de ligação (1,169). Além disso seu índice de variação de dispersão é o mais baixo em análise, revelando uma maior homogeneidade de suas ligações neste sentido. Entretanto, seus resultados não são animadores no tocante às ligações para frente, revelando não ser um setor chave. Por fim vale citar que esta atividade apresenta ligações razoavelmente dispersas neste sentido.

Quanto a “Indústria do açúcar” (2401), percebe-se que, dentre as principais atividades do complexo sucro-alcooleiro, é a que possui mais equilíbrio entre suas ligações para frente (índice de 0,862) e para trás (1,147), e assim, apesar de possuir inclinação para um melhor desempenho no último sentido (sendo uma atividade/setor chave), acaba não se destacando em ambas as análises. Ela possui um número razoável de atividades/setores diretamente ligados a montante (17 fornecedores), porém apenas 7 atividades/setores a jusante (compradores). Quanto à sua dispersão, destaca-se como a atividade que possui as ligações diretas e indiretas menos homogêneas em ambos os sentidos, o que sugere que seus relacionamentos inter-setoriais são bastante distintos em relação a média.

Portanto, os resultados e análises até então realizados sugerem que os formuladores de políticas econômicas devem levar em conta a importância de cada uma destas atividades dentro do complexo sucro-alcooleiro pernambucano. E a implementação de possíveis políticas de incremento da demanda pelos produtos das mesmas deve levar em conta as diferentes características apresentadas, uma vez que seus impactos seriam distribuídos e multiplicados de forma bastante diferente sobre a produção do estado.

Por outro lado, no cenário mundial atual, com as previsões de aumento da demanda por biocombustíveis, esse conjunto de resultados sugere que o incremento na demanda final de álcool (pertencente a 1302) resultará em grandes benefícios para a economia do Estado de Pernambuco, dada a grande importância desse produto nas inter-relações de produção da economia estadual.

Em uma extensão desse trabalho, sugere-se a realização de uma análise a cerca do potencial de cada um desses produtos com relação a geração de emprego e aumento da renda do trabalho, realçando não apenas o papel econômico/financeiro desses produtos na economia pernambucana, mas também o papel social desempenhado por cada um deles.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. Mercados e perspectivas da cana-de-açúcar. São Paulo: FNP, 2005. p. 261-277.

AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. Mercados e perspectivas da cana-de-açúcar. São Paulo: FNP, 2006. p. 227-248.

ANDRADE, M. C. Espaço e Tempo na Agroindústria Canavieira de Pernambuco. Estudos Avançados IEA. USP. 2001.

BACCHI, M. R.P. A indústria canavieira do Brasil em clima otimista. Artigo publicado na revista *Futuros Agronegócios*, Edição de Julho/2006 – págs. 22 a 25.

BARROS, A. L. M; GUILHOTO, J. J. M; MARJOTA-MAISTRO, M. C; ISTAKE, M. Emprego e mecanização na colheita da cana-de-açúcar: diferenças regionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2004. Cuiabá. Anais...Cuiabá: SOBER, 2004. 19p. CD-ROM.

BURNQUIST, H. E; SILVEIRA, T.S. Uma análise da competitividade brasileira no mercado internacional da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2004. Cuiabá. Anais...Cuiabá: SOBER, 2004. 19p. CD-ROM.

CARVALHO, G. R. O Setor Sucroalcooleiro em Perspectiva. Conjuntura Agropecuária: sucroalcooleira, Embrapa, março 2006.

CARVALHO, E. P. Competitividade do etanol brasileiro. In: SEMINÁRIO ÁLCOOPOTENCIAL DE DIVISAS E EMPREGO. 2003. Rio de Janeiro: BNDES, 2003.

COSTA, E. F.; ARAÚJO JÚNIOR, I. T.; BEZERRA, J. F.; MELO, M. V. Matriz de Insumo-Produto de Pernambuco para 1999: Metodologia de Cálculo e Subsídios ao Planejamento Regional. Revista Economia Aplicada. São Paulo, v. 9, n. 4, p. 01-27, 2005.

COSTA, E. F.; ARAÚJO NETO D. L. *Dimensionamento do PIB do Agronegócio em Pernambuco.* Revista de Economia e Sociologia Rural. Brasília, v. 43, n. 4, p. 725-757, 2005.

CONAB. **Cana-de-açúcar: safra 2005/2006.** Terceiro levantamento dezembro 2005.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SÓCIOS-ECONÔMICO (DIEESE). Desempenho do Setor Sucroalcooleiro Brasileiro e os Trabalhadores. Estudos e Pesquisas, ano 3, n. 30. Fev de 2007.

PERES, J.R.R & FREITAS Jr, E. Possibilidades de Expansão da Cana-de-açúcar. EMBRAPA(2003).

FEIJÓ, C. A., RAMOS, R. L. O., YOUNG, C. E. F., LIMA, F. C. G. C. & GALVÃO, O. J. A. (2004). *Contabilidade social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil.* ed. 2. Rio de Janeiro: Campus.

FERRAZ, J. C. D. F, CRYSTALSERV. A experiência brasileira com a exportação de álcool. In: SEMINÁRIO ÁLCOO-POTENCIAL DE DIVISAS E EMPREGO. 2003. Rio de Janeiro: BNDES, 2003.

GOLDEMBERG, J.; COELHO, S.T. & LUCON, O.S.; Ethanol learning curve: the Brazilian experience; *Biomass & Bioenergy*, v. 26, n.3, p. 301-304, Mar. 2004.

GUILHOTO, J & SESSO FILHO, U. Estimação da Matriz Insumo-Produto à Partir de Dados Preliminares das Contas Nacionais. Texto Para Discussão Nereus – 13, São Paulo, 2004.

GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL DO SETOR SUCROALCOOLEIRO DA REGIÃO NORDESTE. Casa Civil da Presidência da República, Setembro de 2005.

HADDAD, P. R. Métodos de análise de setores-chave e de complexos industriais. In: HADDAD, Paulo Roberto (Org.). *Economia regional*. Fortaleza: BNB. Etene, 1989. p. 399-426.

KENFIELD, I. “Como o Brasil Busca Abastecer o Mundo com Álcool Combustível Aumentam a Pobreza Rural, Destruição do Meio Ambiente e Conflitos Agrários”. Programa das Américas (Silver City, NM: International Relations Center, 8 de março de 2007).

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. Input-output analysis: foundations and extensions. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1985.

MILLER, R. E. Regional and Interregional Input-Output Analysis. In: **ISARD, W.; AZIS, J. I.; DRENNAN, M. P.; MILLER, R. E.; SALTZMAN, S.; THORBECKE, E.** *Methods of Interregional and Regional Analysis*. Aldershot: Ashgate, 1998. p. 41-133

MOURA, E. P; MÉLO, M. A. N; & MEDEIROS, D. D. Um Estudo Sobre o Desempenho da Agroindústria Canavieira no Estado de Pernambuco no Período de 1987 a 1996. *Revista Produção*. v. 14 n. 1 .2004.

RODIGUES, D. & ORTIZ, L. Em Direção à Sustentabilidade da Produção de Etanol de Cana-de-Açúcar no Brasil. *Amigos da Terra Brasil*, Outubro de 2006.

SANTOS, J. A. N.; EVANGELISTA, F. R.; SANTOS, M. A.; VIDAL, M. F. Perspectivas do Setor Sucroalcooleiro Nordestino. *Análise Econômica/ETENE/ETENE*, Banco do Nordeste – BNB, 2006.

SHIKIDA, P. F. A. Um Panorama dos Setores Indústria do Açúcar e Álcool no Brasil nas Décadas de 70 e 80: Estruturas Comparadas. *Cad. Adm. Rural, Lavras*, v. 10, n. 1. Jan/Fev. 1998.

SILVA, C. E. L.; GUILHOTO, J.; HEWINGS, G. J. D. Comparação Estrutural da Produção de Minas Gerais, de São Paulo e do Resto do Brasil: Uma Análise de Insumo-Produto com Base no Ano de 1996. Texto para Discussão Nereus – 20, São Paulo, 2004.

SILVEIRA, S. K. Competitividade Sistêmica do Setor Sucroalcooleiro: Analisando as Perspectivas de Pernambuco. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Pernambuco, 2005.

SONIS, M.; GUILHOTO, J. J. M.; HEWINGS, G. J. D.; MARTINS, E. B. Linkages, Key Sectors, and Structural Change: Some New Perspectives. *The Developing Economies*, XXXIII – 3, September 1995.

SOUZA, N. J. Desenvolvimento econômico. 4 ed. São Paulo:Atlas, 1999.

SUGAI, Y.; TEIXEIRA FILHO, A. R.; CONTINI, E. Impacto de Exportação do Café na Economia do Brasil Análise da Matriz de Insumo-Produto. Embrapa Informações Tecnológicas, 1ª ed. Brasília – DF, 2004.

THOYOSHIMA, S. & FERREIRA, M. J. Encadeamento do Setor de Transporte na Economia Brasileira. *Planejamento e Políticas Públicas*, n. 25. Jun/Dez. 2002.

ÚNICA. UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DE SÃO PAULO, 2005: relatório de acompanhamento de safra. São Paulo: 2004.

VIDAL, M. F. SANTOS, J. A. N. & SANTOS, M. A. Setor Sucroalcooleiro no Nordeste Brasileiro: Estruturação da Cadeia Produtiva, Produção e Mercado. Artigo Apresentado no XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural – SOBER, ocorrido de 23 a 27 de julho de 2006, em Fortaleza – CE.

ANEXO

TABELA A1 - ESTIMAÇÃO DE PRODUÇÃO E DESTINAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR NA SAFRA DE 2006/2007

UF/Região	Cana-de-Açúcar (em 1000 t)								
	Total	Indústria Sucroalcooleira						Outros Setores	% do Total
		Total Cons.	% do Total	Açúcar	% do Total Cons.	Álcool	% do Total Cons.		
Maranhão	2.784,0	2.344,1	84,2%	144,8	6,2%	2.199,4	93,8%	439,9	15,8%
Piauí	858,0	712,1	83,0%	0,0	0,0%	712,1	100,0%	145,9	17,0%
Ceará	1.494,4	119,6	8,0%	0,0	0,0%	119,6	100,0%	1.374,8	92,0%
Rio Grande do Norte	2.880,2	2.621,0	91,0%	1.880,8	71,8%	740,2	28,2%	259,2	9,0%
Paraíba	5.522,3	4.804,4	87,0%	1.767,1	36,8%	3.037,3	63,2%	717,9	13,0%
Pernambuco	18.865,3	15.846,9	84,0%	12.828,4	81,0%	3.018,4	19,0%	3.018,4	16,0%
Alagoas	26.175,5	24.866,7	95,0%	19.186,6	77,2%	5.680,1	22,8%	1.308,8	5,0%
Sergipe	1.773,6	1.271,7	71,7%	824,7	64,9%	446,9	35,1%	501,8	28,3%
Bahia	4.265,5	3.416,7	80,1%	1.574,0	46,1%	1.842,7	53,9%	848,8	19,9%
Nordeste	64.618,8	56.003,2	86,7%	38.206,40	68,2%	17.796,7	31,8%	8.615,5	13,3%

Fonte: Elaboração Própria com Base nos Dados do Terceiro Levantamento da CONAB Referente a Safra 2006/2007.

TABELA A2 - NOMENCLATURA DAS ATIVIDADES DA MIP-PE PARA 1999 MODIFICADA, E SEUS RESPECTIVOS ÍNDICES DE LIGAÇÃO PARA FRENTE E PARA TRÁS RANQUEADOS.

Código da atividade	Descrição da atividade (setor)	P/ frente		P/ trás	
		Índice (SD)	Classif.	Índice (PD)	Classif.
01	Agropecuária	2,062	2	0,863	34
0102	Cana-de-açúcar	1,442	4	0,867	32
02	Indústria extrativa	0,853	22	0,931	27
03	Minerais não-metálicos	0,998	12	1,090	9
04	Siderurgia	0,973	16	0,878	31
05	Metalurgia dos não-ferrosos	0,933	17	0,865	33
06	Fabricação de outros produtos metalúrgicos	1,102	9	0,940	25
07	Fabricação e manutenção de máquinas e tratores	0,748	28	0,962	23
08	Material elétrico e eletrônico	0,812	23	1,012	17
09	Autoveículos, peças e acessórios	0,744	30	0,979	20
10	Madeira e mobiliário	0,752	27	1,080	10
11	Indústria de papel e gráfica	0,975	15	1,046	14
12	Indústria da borracha	0,730	33	0,901	30
13	Indústria química	1,288	7	1,047	13
1302	Álcool de cana e de cereais	0,761	26	1,169	2
14	Refino de petróleo e indústria petroquímica	0,990	14	0,999	19
15	Fabricação de produtos farmacêuticos e de perfumaria	0,731	32	1,050	12
16	Indústria de transformação de material plástico	1,054	11	1,005	18
17	Indústria têxtil	1,153	8	1,097	8
18	Fabricação de artigos do vestuário e acessórios	0,717	36	1,064	11
19	Fabricação de calçados e de artigos de couro e peles	0,738	31	0,932	26
20	Indústria do café	0,882	20	1,013	16
21	Beneficiamento de produtos de origem vegetal, inclusiv	0,797	24	1,149	4
22	Abate e preparação de carnes	0,728	34	1,208	1
23	Resfriamento e preparação do leite e laticínios	0,724	35	0,925	28
24	Indústria do açúcar	0,862	21	1,147	5
25	Óleos vegetais e gorduras para alimentação	0,887	19	1,146	6
26	Outra indústrias alimentares e de bebidas	0,773	25	1,117	7
27	Indústrias diversas	0,745	29	0,962	22
28	Serviços industriais de utilidade pública	1,299	6	1,165	3
29	Construção civil	0,887	18	0,970	21
30	Comércio	2,213	1	0,855	35
31	Transporte	1,355	5	1,037	15
32	Comunicações	0,991	13	0,916	29
33	Instituições financeiras	1,057	10	0,958	24
34	Serviços prestados às famílias e empresas, inclusive alu	1,527	3	0,820	37
35	Administração pública	0,715	37	0,836	36

Fonte: Elaboração própria, com dados da MIP - PE para 1999.