



Munich Personal RePEc Archive

The impact of the increased exports of ethanol on the distribution of income of the Brazil

Moreira, Guilherme Renato Caldo and Ichihara, Silvio
Massaru and Guilhoto, Joaquim José Martins

2007

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/31517/>
MPRA Paper No. 31517, posted 14 Jun 2011 13:37 UTC

O impacto do aumento das exportações de álcool sobre a distribuição de renda do Brasil

Autores:

Guilherme Renato Caldo Moreira

Professor do Centro Universitário Padre Anchieta, Jundiaí, SP.

Mestre em economia aplicada – ESALQ / USP

gmoreira@uol.com.br

Silvio Massaru Ichihara

Doutorando em economia aplicada – ESALQ / USP

smaischi@esalq.usp.br

Joaquim José Martins Guilhoto

Professor Titular do Departamento de Economia – FEA / USP

guilhoto@usp.br

RESUMO

A redução da utilização dos combustíveis fósseis é uma das principais preocupações mundiais, principalmente devido ao aquecimento global. Neste cenário o Brasil se destaca pois é o segundo maior produtor de álcool combustível no mundo, detém a tecnologia de produção comercialização e utiliza o álcool em larga escala há mais de duas décadas, por outro lado o país apresenta ainda graves problemas em sua estrutura distributiva. O presente trabalho utiliza a combinação de micro dados da pesquisa de orçamentos familiares, pesquisa nacional por amostra de domicílios e matrizes insumo produto para estimar o impacto desse crescimento da demanda final do setor sucroalcooleiro sobre a distribuição de renda brasileira. Os resultados encontrados mostram, confirmando outros trabalhos, que o impacto sobre a distribuição de renda é muito pequeno. Regionalmente, a maior redução se dá nas regiões Norte e Nordeste.

ABSTRACT

The reduction of the use of biofuels is one of the main world-wide concerns, mainly had to the global heating. In this scene Brazil is one of the main combustible alcohol producer in the world, withholds the production technology commercialization and uses the alcohol on a large scale has more then two decades, on the other hand the country still presents serious problems in its income distributive structure. The present work uses the combination of surveys: the research of familiar budgets (POF), national research for sample of domiciles (PNAD) and Input-Output matrices, estimating the impact of this growth on the distribution of Brazilian income. The joined results show, confirming other works, that the impact on the income distribution is very small. Regionally, the biggest reduction appears in the regions North and Northeast.

Key words: Income distribution, Input-Output, Productive structure, Biofuels, Leontief-Miyazawa Model.

JEL Classification: R15, C67.

O impacto do aumento das exportações de álcool sobre a distribuição de renda do Brasil

Guilherme Renato Caldo Moreira

Silvio Massaru Ichihara

Joaquim José Martins Guilhoto

1 INTRODUÇÃO

Diante do aumento das exportações de álcool combustível esperado para os próximos anos, este trabalho destina-se a avaliar os impactos ocasionados pela expansão desta produção sobre a distribuição de renda do país.

A redução da queima dos combustíveis fósseis é uma das principais preocupações ambientais frente à questão do aquecimento global, não apenas no Brasil, mas em todo o Mundo, desencadeando o aumento do consumo de fontes energéticas alternativas aos derivados do petróleo. Dentre elas, a produção de álcool ganha destaque, pois o gás carbônico resultante de sua queima é contrabalançado por aquele necessário para o crescimento da cana-de-açúcar, tornando-o inerte na contabilidade ambiental.

Neste cenário, a produção brasileira ganha destaque, pois o país é o segundo maior produtor de álcool combustível no mundo, detém a tecnologia de produção comercialização e utilização do produto em larga escala há mais de duas décadas. Mas, se por um lado a expansão da cadeia do álcool é promissora, por outro, quais serão os benefícios sobre a sociedade como um todo.

O Brasil apresenta uma das piores distribuições de renda do planeta, sendo essa uma fonte constante de problemas sociais. Tal fato justifica a necessidade de estudos que avaliam a variação deste quadro crítico diante de ações governamentais ou da própria tendência de evolução da economia.

Tendo em vista estas considerações, este trabalho usa como método uma análise de insumo-produto baseada no modelo de Leontief-Miyazawa, a fim de avaliar como a distribuição de renda do Brasil é afetada com o aumento da produção de álcool destinada ao mercado externo. O referido modelo está embasado em uma matriz de insumo-produto para o ano de 2002, que é complementada por dados mais recentes da pesquisa de orçamentos familiares (POF) e da pesquisa nacional por amostra de domicílios (PNAD).

A estrutura deste artigo é dividida em quatro partes: esta introdução, a metodologia, resultados e conclusões. Ainda neste tópico introdutório apresenta-se uma breve descrição dos condicionantes que determinarão o aumento esperado das exportações de álcool combustível e algumas considerações sobre a distribuição de renda no Brasil. O tópico seguinte descreve a base de dados e a metodologia utilizada, sendo que os resultados são apresentados posteriormente, considerando o Brasil dividido em duas grandes regiões, uma formada pelos estados do Norte e Nordeste e outra pelos do Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

1.1 Oferta e demanda de álcool combustível no mundo

O uso de álcool anidro adicionado à gasolina não é recente. Segundo Rodrigues (1975), entre 1942 a 1946, o Brasil chegou a utilizar, de maneira experimental, uma mistura com teor de 42% de álcool. Além disso, na década de 1970, outros países também realizavam testes com percentuais que variavam de 6% a 30%,

Os motivos principais que justificavam a adição do álcool estavam relacionados ao preço do petróleo e a questão técnica do aumento da octanagem (capacidade de suportar pressão sem detonar)¹. Neste quesito, outros dois aditivos têm a mesma função: CTE (Chumbo-Tetra-Etila) e MTBE (Metil-terci-butil-éter).

O CTE foi utilizado em larga escala até a década de 1970, mas devido a sua enorme toxicidade associada ao chumbo, seu uso foi proibido em muitos países. O MTBE não é tão perigoso para a saúde quanto o CTE, mas pode ocasionar sérios problemas para o meio ambiente, contaminando o solo e aquíferos subterrâneos, por isso sua utilização também foi reduzida.

Além da questão dos aditivos, obviamente, a própria combustão da gasolina gera gases tóxicos e problemas ao meio ambiente e para a saúde humana. Entretanto, segundo Goldenstein e Azevedo (2006), a preocupação atual não está relacionada tanto com a emissão de gases tóxicos, mas sim com a do gás tido como inofensivo durante muito tempo: o dióxido de carbono. Para os autores, se por um lado o desenvolvimento tecnológico de sistemas de injeção eletrônica e filtros catalisadores reduziu a emissão dos gases tóxicos em cerca de 90%, por outro, o gás carbônico oriundo da queima de combustíveis fósseis se tornou o principal suspeito da causa do aquecimento global.

O planeta demorou milhões de anos para estocar os compostos de carbono no subsolo, mas, apenas em algumas décadas, o Homem pôde reverter este processo provocando o desequilíbrio do ciclo do carbono. O aumento do excesso de dióxido de carbono na atmosfera fez com que as atenções se voltassem para a obtenção de energia de fontes que mantenham o ecossistema em equilíbrio.

A partir do fim da década de 1980, diversos eventos internacionais a serviram como base para a formulação do Protocolo de Quioto em 1997. Este tratado estabeleceu um calendário, na qual diversos países têm a obrigação de reduzir a produção de gases poluentes em 5,2% até 2012, tendo como base os índices de 1990 (Moraes, 2000).

Neste contexto, o setor de transportes é um dos principais responsáveis pelo lançamento de gases na atmosfera, respondendo por 18% do total das emissões mundiais de CO₂ e 14% das emissões de gases totais², segundo relatório do World Resources Institute - WRI (2006). Além disso, ele é setor que teve o maior crescimento das emissões diretas de gás carbônico nas últimas décadas³.

Por isso, tanto o desenvolvimento de novos motores mais eficientes, como os movidos por combustíveis renováveis destacam-se dentre as várias alternativas⁴ usadas para mitigar o problema.

¹ Em linhas gerais, motores que operam com maior compressão podem aproveitar melhor o calor liberado na combustão, melhorando seu torque, potência e economia.

² Além da preocupação com o gás carbônico, a problemática do aquecimento global gira em torno de todos os gases que absorvem e retransmitem a radiação infravermelha, como o vapor d'água, metano, CFCs e HCFCs denominados Greenhouse Gas - GHG (UNEP, 2000).

³ Entre 1970 a 2004 o crescimento das emissões elevou 120% sendo superado apenas pelo setor de geração de energia (145%) - IPCC (2007).

⁴ Além do desenvolvimento de novos motores o relatório do IPCC sugere ainda substituir do transporte rodoviário de cargas pelo ferroviário, investir em transporte público e, até mesmo, reorganizar a disposição urbana para incentivar o uso de transportes não motorizados - IPCC (2007).

No caso da utilização de combustíveis renováveis como o álcool, o gás carbônico resultante de sua queima é contrabalançado por aquele necessário para o crescimento da cana-de-açúcar, tornando-o inerte para a contabilidade ambiental. Desta forma, sua combustão não contribui para o aumento do efeito estufa, por isso este combustível tem sido reconhecido como uma das possíveis soluções frente à questão do aquecimento global, caracterizando-se como forte candidato às políticas de financiamento, em razão do que foi estabelecido no Protocolo de Quioto.

Embora os avanços para o futuro apontem para veículos híbridos que possam utilizar energia elétrica, solar e quaisquer outras fontes ainda menos nocivas ao ambiente, no curto prazo, o etanol apresenta vantagens, pois sua adição à gasolina pode ser feita em até 10% sem necessitar de alterações na regulagem dos motores (Rodrigues, 1975), evitando a adoção brusca e imediata de tecnologias muito diferentes das tradicionais.

No processo de adaptação aos novos paradigmas ambientais, diversos países optaram pelo uso do álcool, especialmente como aditivo para a gasolina e o diesel. O Quadro 1.1 apresenta um resumo das medidas adotadas em alguns países que já iniciaram este processo, substituindo parte do consumo da gasolina e diesel por combustíveis que usam a biomassa vegetal, focando o uso do etanol no setor de transportes.

Mercado em 2004*	Utilização e perspectivas	Incentivos na produção	Incentivos para o consumo
Brasil E: 11500 B: ainda pequena no ano avaliado.	<ul style="list-style-type: none"> • Etanol: Todo o abastecimento de gasolina é realizado com a mistura 20 a 25% de etanol. Ao mesmo tempo o Etanol hidratado é utilizado em larga escala para abastecimento direto de veículos leves. • Biodiesel: Autorização de 2% de óleos vegetais no diesel a partir de 2004, tornando o uso obrigatório em 2008. Meta de 5% para 2013. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos agrícolas. • Empréstimos com taxas menores para as indústrias 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos fiscais para a venda de álcool anidro. • Controle de preços por meio de acordos com usinas. • Foram realizados acordos com a indústria automobilística, determinando a produção de pelo menos 2/3 como sendo veículos flex em 2007.
EUA E: 14300 B: 114	<ul style="list-style-type: none"> • Etanol: Em alguns estados americanos o uso do MTBE (aditivo poluente, como já mencionado) foi proibido e substituído pelo etanol. Califórnia, Nova Iorque e Minnesota utilizam 10% na gasolina. • Biodiesel: autorizado o uso de 20% óleos de fontes renováveis no diesel. 	<ul style="list-style-type: none"> • O Energy Bill (Lei da Energia, 2005) assegura a expansão do mercado norte-americano de etanol por intermédio de incentivos fiscais, subsídios às fazendas de milho e a regulação das misturas de etanol na gasolina e no diesel (Lavegin 2006). 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos fiscais • Exclusão de taxas sobre os combustíveis em alguns estados • Incentivos na venda de veículos flex . • Exigência da frota governamental. • Os carros a gasolina produzidos após 1980 deverão operar com 10% de etanol.
Canadá E: 175 B: 10	<ul style="list-style-type: none"> • Etanol: Exigência de 5 a 10% na gasolina em algumas províncias. Mas a intenção é que todos os carros produzidos após 1980 deverão operar com a composição 10%. • Biodiesel: uso de 20% de fontes renováveis no diesel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiesel: Expectativa de produção de 500 milhões de litros/ano até 2010. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de impostos sobre combustíveis renováveis. • Mercado de veículos flex.

Quadro 1.1 Medidas adotadas em alguns países para incentivar o uso de combustíveis renováveis.

Mercado em 2004	Utilização e perspectivas	Incentivos na produção	Incentivos para o consumo
França E: 98 B: 396	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Etanol</u>: adição de 3%, a partir de 2005. 	<ul style="list-style-type: none"> • Créditos fiscais sobre equipamentos que usam energia renovável. • Taxas de penalidade para refinadoras que não usam biocombustíveis. • Acesso ao Mercado Comum Europeu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exclusão de algumas taxas na venda de biocombustíveis. • Quotas e diretivas a favor do uso
Alemanha B: 1176	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Etanol</u>: idem a Suécia. • <u>Biodiesel</u>: exigência de mínimo de 5% de mistura do diesel com fontes renováveis 	<ul style="list-style-type: none"> • Concessão de capitais. • Acesso ao Mercado Comum Europeu. • Incentivos fiscais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Isenção de taxas na venda de biocombustíveis.
Suécia E: 66 B: 2	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Etanol</u>: desde 2005 a comunidade Européia exige pelo menos 2% de etanol na gasolina, com projeção para 5,75% em 2010. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos fiscais para a construção de novas plantas de produção de combustíveis renováveis 	<ul style="list-style-type: none"> • Isenção de algumas taxas sobre combustíveis renováveis e carros <i>flex</i>. • Mercado de Veículos <i>flex</i>.
Reino Unido B: 10	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Etanol</u>: idem a Suécia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concessão de capitais • Acesso ao Mercado Comum Europeu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Isenção de algumas taxas na venda de biocombustíveis.
Índia	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Etanol</u>: Desde 2002 o uso já era obrigatório em alguns estados. Em 2006 o percentual foi de 5%. A meta é ter um percentual de mistura parecido com o Brasil (20-25%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Subsídios para os insumos e agricultura. • Créditos fiscais e empréstimos 	<ul style="list-style-type: none"> • Isenção de algumas taxas na venda de biocombustíveis. • Garantia de preços
Tailândia E: 0.13 B: 90	<ul style="list-style-type: none"> • Etanol: exigência de 10% na gasolina, em Bangkok, com meta de utilização em todo o país em 2010. • Além disso, 2% do total da energia a ser produzida em 2010 deverá ser proveniente de fontes renováveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de assistência agrícola • Grandes investimentos para a produção de etanol 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução das taxas de rodagem para veículos que usam etanol ou biodiesel. • Veículos <i>flex</i> a partir de 2007
China E: 1039 B: 68	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Etanol</u>: Diversas províncias exigem o uso de 10% do etanol na gasolina. 		
Japão	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Etanol</u>: Incentivo a mistura facultativa de 3%, sendo o uso compulsório nos próximos anos, com previsão de aumento para 10% até 2008. O etanol também deverá ser incorporado ao diesel e utilizado em usinas termoelétricas. • <u>Biodiesel</u>: o país mantém projetos que utilizam óleo de cozinha reciclado para ser adicionado ao diesel. 		
Austrália B: 20	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Etanol</u>: Permite a adição de 2% a 10% de álcool na gasolina. • <u>Biodiesel</u>: Em 2006, a capacidade de produção de biodiesel foi de 20 milhões de litros. 	<ul style="list-style-type: none"> • O país tem planos para produção de álcool até 2010, com meta estabelecida em 350 milhões de litros. 	

Quadro 1.1 Medidas adotadas em alguns países para incentivar o uso de combustíveis renováveis (continuação).

* - números expressos em milhões de litros, sendo que **E** refere-se à produção de etanol e **B** de biodiesel.

Fonte: produzido com informações de: IPCC (2007); Austrália (2005), Negrão e Urban (2004).

Embora o respeito pela questão ambiental tenha se desenvolvido notoriamente nas duas últimas décadas, a substituição dos combustíveis fósseis por fontes renováveis, também foi fortemente influenciada pela elevação de 168% do preço do petróleo entre os anos de 2001 a 2006, segundo o Energy Information Administration - EIA (2007).

A projeção futura do EIA (2007), no entanto, demonstra a posterior queda dos preços após 2007, voltando a subir de maneira moderada a partir de 2014, como mostra o Gráfico 1.1.

Mesmo com o declínio do preço do barril previsto para os anos futuros, o valor médio a partir de 2014 (cerca de US\$ 47) ainda se manterá muito acima da média da década de 1990 e início da de 2000, dada expectativa de esgotamento contínuo das reservas petrolíferas. Conforme a teoria do Pico de Hubbert, após um período de grande produção espera-se o declínio e subsequente término da produção de petróleo.

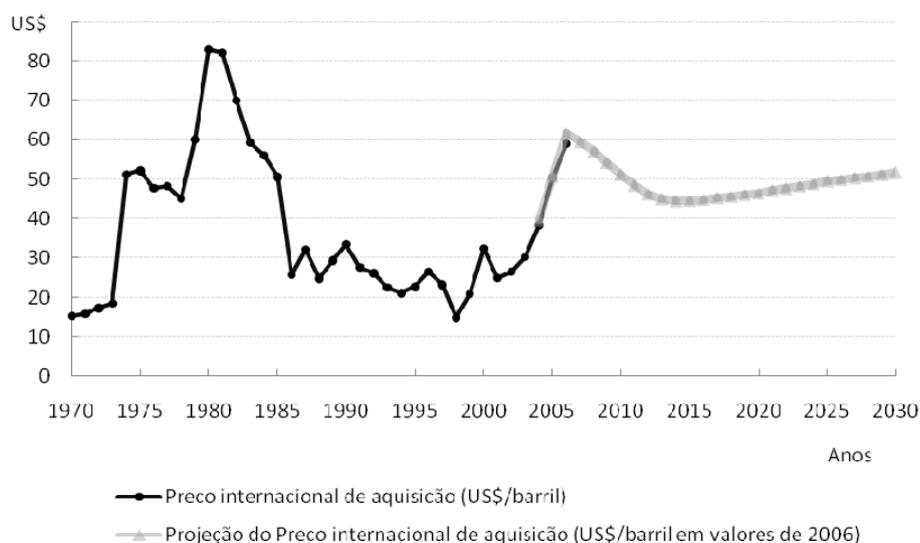


Gráfico 1.1 Evolução e projeção do preço internacional do petróleo

* Dados expressos em valores reais deflacionados utilizando o Consumer Price Index - CPI (ano base: 2006).

Fonte: produzido com informações de: Energy Information Administration (EIA, 2007).

Diante destes fatos, a perspectiva mundial de substituição dos derivados do petróleo por fontes renováveis torna inevitável o crescimento do mercado internacional de biocombustíveis, como o etanol.

No entanto, se por um lado o aumento da demanda por etanol pode ocorrer em muitos países, por outro, sua oferta é restrita a cerca de 30 países, como observado na Figura 2.1, destacando o fato que apenas quatro países (Estados Unidos, Brasil, China e Índia) concentraram 80% da produção mundial, em 2006 (RFA, 2007).

Em 2006, do total de 51 bilhões de litros de etanol produzidos no mundo, os Estados Unidos foram responsáveis pela maior produção, com 18,3 bilhões, mas seu consumo foi ainda maior (20,3 bilhões), exigindo recorrer à redução de seus estoques e a importação (RFA, 2007). Enquanto isso, o Brasil, maior produtor até o ano de 2004, destinou parte considerável de sua produção para as exportações em 2006. Segundo o relatório do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, BRASIL (2007), cerca de 2,5 bilhões de litros (14% da produção na safra 2005-06) foram exportados para diversos países, em especial, para aqueles que têm grande dependência do petróleo, conforme a Figura 2.2.

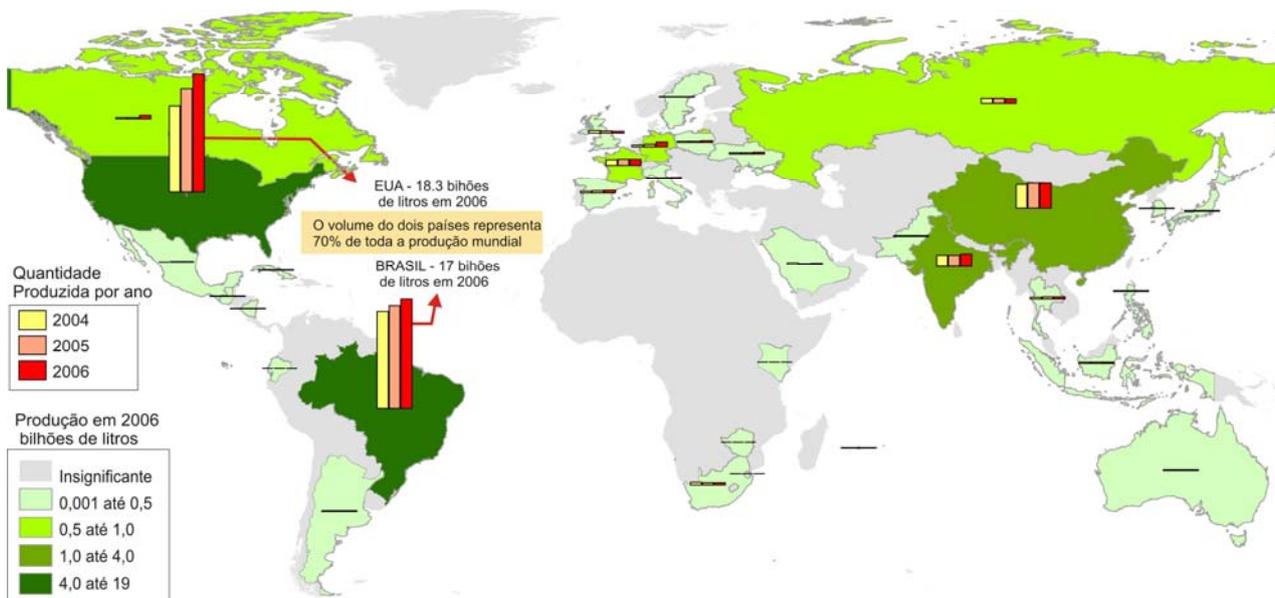


Figura 1.1 Principais países produtores de etanol em 2006 e evolução da produção de 2004 a 2006.

Fonte: produzido com informações de: Renewable Fuels Association, RFA (2007).

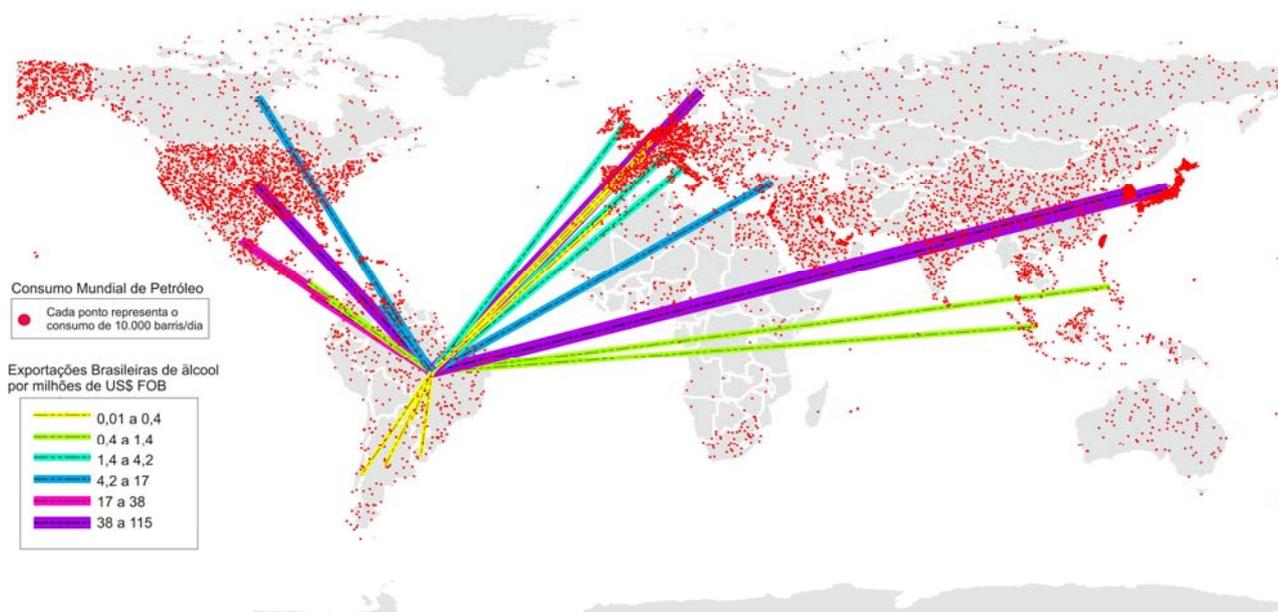


Figura 1.2 Consumo de petróleo por país em 2004 e destino das exportações brasileiras de etanol em 2005.

Fonte: produzido com informações: *i*) sobre o consumo de petróleo - EIA (2007); *ii*) sobre as exportações brasileiras de etanol – Sistema Radar Comercial (BRASIL, 2007a)⁵.

Estes aspectos demonstram a atuação do país no recente mercado internacional do álcool. Para Marjotta-Maistro (2002), o potencial de expansão da produção no Brasil é maior e mais veloz do que em qualquer outro país exportador, devido à grande capacidade instalada para a produção cana-de-açúcar, baseada no suporte das indústrias de álcool e açúcar. Além do fato de ser o único país com a experiência histórica de utilização maciça de combustível renovável.

⁵ Para obtenção dos dados sobre as exportações brasileiras de etanol destinadas a cada país, os seguintes códigos SH foram usados:
220710 - álcool etílico não desnaturado com volume de teor alcoólico ≥ 80 ,
220720 - álcool etílico e aguardentes desnaturados com qualquer teor alcoólico.

Esta afirmação ainda é reforçada quando se avalia os baixos custos de produção do etanol no Brasil em relação aos dos outros países. O relatório sobre a perspectiva da produção internacional de biocombustíveis para transporte, produzido pela Agência Internacional de Energia - IEA (2004), demonstra que os custos do álcool a partir da cana-de-açúcar são bastante inferiores. Mesmo em estimativas futuras, a alta competitividade do etanol ainda permanece e apenas o álcool produzido a partir hidrólise enzimática da celulose (madeira) poderá ter custos próximos aos da cana, caso o desenvolvimento tecnológico possa reduzir os custos de processamento.

1.2 Perspectivas sobre a produção de álcool no Brasil e no mundo

Como observado, muitos aspectos corroboram com a hipótese do aumento da produção mundial de álcool nos próximos anos. Usando os dados do IEA (2004), espera-se que em 2020 a produção mundial de etanol esteja ao redor de 120 bilhões de litros, conforme a linha pontilhada da Figura 2.5. No entanto, estas projeções partiram do ano de 2004, sendo que ao incorporar dados recentes do ano de 2006, nota-se o valor da produção mundial foi subestimado (linha pontilhada da Figura 5). A linha contínua adaptada à figura procura ajustar uma maior inclinação à tendência da produção mundial, passando pelo ponto determinado pela produção de 51 bilhões de litros em 2006 (mencionado anteriormente).

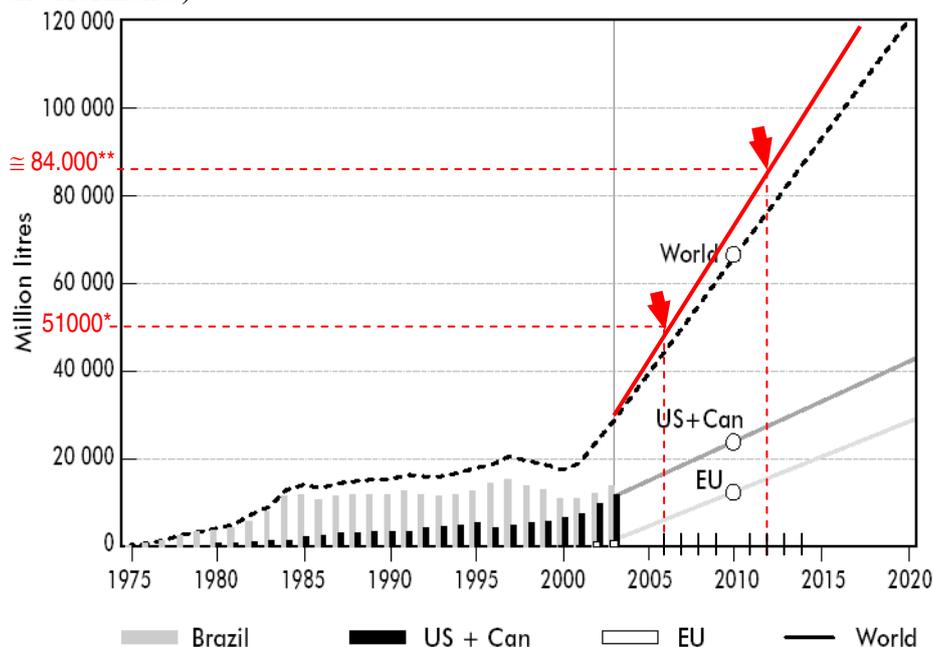


Figura 1.3. Projeção do aumento da produção de etanol.

* valor observado em 2006 (RFA, 2007).

** valor estimado para 2012 pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE / Unicamp (BNDES, 2007)

Fonte: adaptado, utilizando o gráfico da página 167 do relatório da Agência Internacional de Energia, (IEA, 2004).

Além disso, um estudo mais recente elaborado pelo Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República - NAE (BRASIL, 2005) estima que em 2012 e 2025 a demanda mundial por álcool seja de 84 e 205 bilhões de litros, respectivamente. Estas estimativas levaram em consideração as projeções do consumo mundial de combustíveis e as autorizações referentes ao teor de etanol na gasolina de diversos países, segundo o BNDES (2007).

É provável que a maior parte desta demanda seja atendida pela produção interna dos próprios países, mesmo assim, o volume de importações no mercado internacional deverá atingir, respectivamente, 8 e 40 bilhões de litros de etanol, nos dois anos em questão. Neste cenário o Brasil

pode atender a 50% do mercado implicando na exportação de 4 bilhões de litros em 2012 e 20 bilhões em 2025.

O estudo do NAE (BRASIL, 2005) incorpora o crescimento nacional da frota de carros bicombustíveis e, conseqüentemente, o aumento da demanda interna de outros 5 bilhões de litros para 2012. Por isso, como a produção nacional de etanol na safra 2005-06 atingiu cerca de 16 bilhões de litros⁶, espera-se que em 2012, a produção esteja ao redor de 25 bilhões de litros⁷. Para 2025, o mesmo estudo aponta para o patamar de 50 bilhões de litros. Isto significa que o cultivo de cana-de-açúcar ocupará 8 milhões de hectares⁸ em 2012 e que pelo menos 100 novas usinas serão construídas.

Outros estudos semelhantes apontam para cenários ainda mais otimistas. Torquato (2005) obteve valores superiores aos do estudo do NAE, na qual a produção de 25 bilhões será alcançada dois anos antes, em 2010.

O Gráfico 1.2 mostra a evolução das exportações do ano de 2000 até o ano de 2006, segundo os dados do MAPA (BRASIL, 2007) e apresenta dois cenários sobre o incremento esperado das exportações até o ano de 2012. A primeira projeção refere-se à possibilidade do Brasil suprir 50% do comércio internacional de álcool esperado para o ano de 2012, segundo o estudo do NAE (BRASIL, 2005). A segunda projeção, mais otimista, dá continuidade a forte tendência crescente das exportações, parecida com a observada a partir de 2003, considerando que o Brasil possa suprir quase totalidade da demanda internacional.

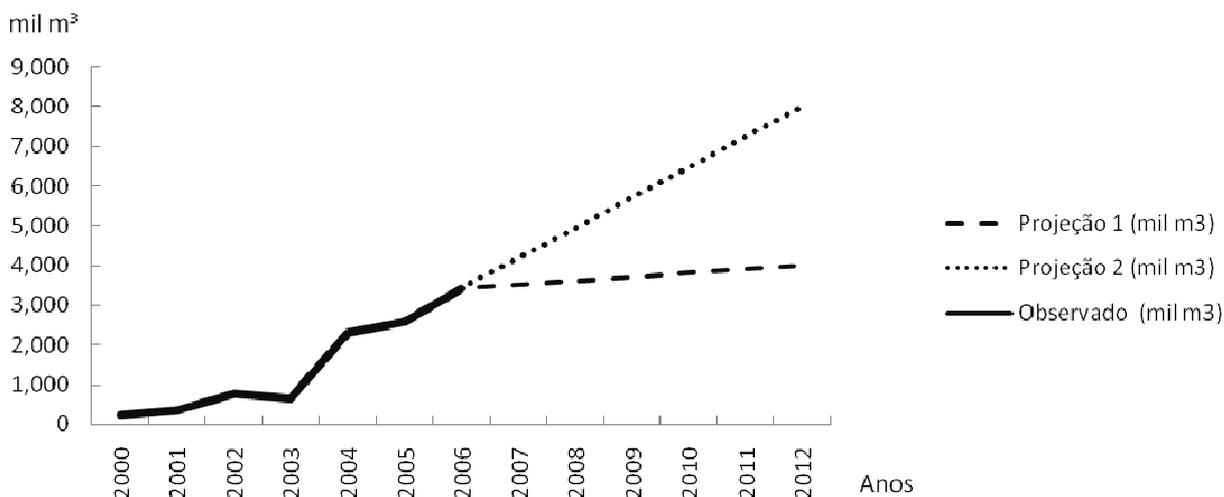


Gráfico 1.2 Evolução das exportações brasileiras de álcool combustível

Estas projeções são confirmadas empiricamente, ao averiguar o direcionamento de grande volume de financiamentos do BNDES para os setores associados com a produção do etanol, incluindo a agricultura e usinas. Em 2004, o desembolso do banco para estes setores esteve ao redor de R\$ 600 milhões. Em 2006, o volume alcançou mais de R\$ 2,0 bilhões e no início de 2007 o volume de solicitações superou 7,2 bilhões (BNDES, 2007).

Assim, existem fortes fatores que determinam o aumento da produção de álcool para exportação, indicando a expansão desta cadeia produtiva, mas quais serão os benefícios sobre a sociedade como um todo.

⁶ Embora a capacidade instalada para a produção de álcool, em 2006, fosse de 17 bilhões (ociosidade de 1 bilhão), segundo o estudo.

⁷ 25 bilhões de litros = 4 bilhões do aumento das exportações + 5 bilhões do aumento da demanda interna + 16 bilhões já produzidos em 2006.

⁸ Considerando a produção de 6000 litros de álcool anidro por hectare e, também, o aumento da cana destinada à produção de açúcar.

1.3 A desigualdade social no Brasil

Há muito tempo o Brasil se destaca no cenário internacional como um dos campeões na desigualdade de renda (IPEA, 2005). Essa situação permanece relativamente estável até o final da década de 90 (Baer, 2003). Barros e Mendonça (1997) mostraram que a desigualdade de renda não tem respondido positivamente ao crescimento econômico, dependendo assim da maneira como os frutos desse crescimento são distribuídos entre os cidadãos.

Em recente nota técnica publicada pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas – IPEA (IPEA, 2007) mostrou-se que houve uma significativa queda na desigualdade de 2001 a 2004, alcançando seu menor nível nos últimos trinta anos. Além de ser um resultado importante por si só, essa desconcentração levou a uma expressiva redução da pobreza e da extrema pobreza. A figura 1.4. mostra a evolução dos dados do GINI para os últimos dez anos.

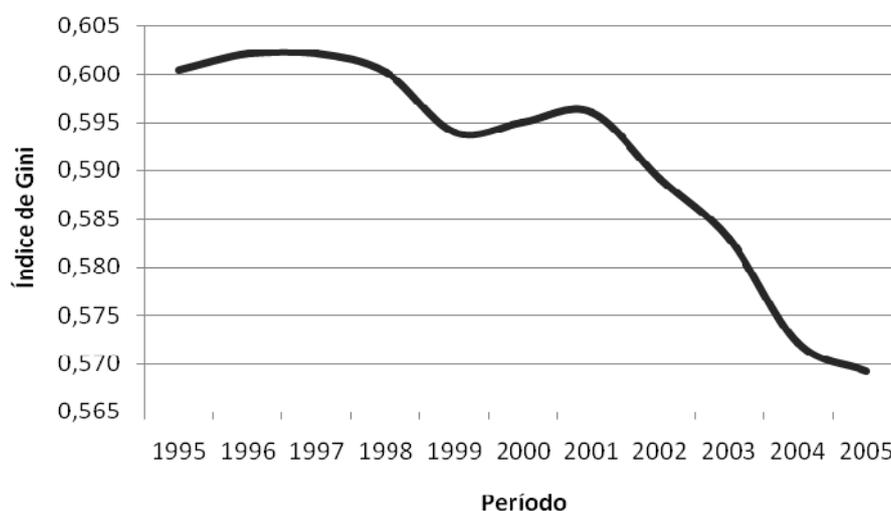


Figura 1.4. Evolução do índice de Gini brasileiro de 1995 a 2005.

Fonte: IPEA, baseado nos dados das PNADs.

A década de 90 foi um período de intensas mudanças econômicas no Brasil. Antes desse período, a economia brasileira era fechada, sendo grande parte da demanda final e intermediária provida por empresas nacionais. Mesmo as exportações desse período representavam uma pequena parcela da demanda final brasileira. No entanto, conforme mostrado por Gremaud, Vasconcellos e Toneto Junior (2002), há uma diferença significativa entre os períodos de 1970 a 1980 e a partir de 90. Na primeira, a piora é acompanhada por um aumento na renda das pessoas, com os mais ricos tendo maiores aumentos de renda que os mais pobres. A partir de 1990, a situação é bem diferente, tendo havido concentração de renda em um momento em que o PIB per capita caía, isto é, a média dos rendimentos das pessoas diminuía em termos reais.

O auge da desigualdade brasileira ocorre no final da década de 1980. No entanto, deve-se levar em conta que em um ambiente altamente inflacionário há dificuldades adicionais à medida exata dessa desigualdade. Conforme Soares (2006), no final da década de 1990 começam a ocorrer mudanças na sociedade que mais tarde iriam influenciar a queda recente da desigualdade brasileira. Por um lado, as rendas previdenciárias contribuíram para o aumento da desigualdade nesse período, por outro lado alterações no mercado de trabalho contribuíam para sua redução. No entanto, estas forças se anularam, mantendo a desigualdade relativamente estável durante esse período.

A marca da década seguinte é uma redução acentuada da desigualdade na renda familiar: a partir de 2001, alcançando, em 2005, um dos níveis mais baixos de nossa história recente. Esta

redução na desigualdade total, conforme destaca Soares (2006), foi acompanhada por uma aceleração na tendência de queda na desigualdade nos rendimentos dos trabalhadores (já observada na década anterior), pela reversão dos efeitos distributivos negativos das rendas da previdência e pela rápida expansão dos programas de transferência, cujas bases institucionais haviam também sido definidas nos anos 1990.

Moreira (2007) mostrou que há diferenças significativas no nível de desigualdades quando se analisa a distribuição setorial da renda. Além disso, o autor mostrou também que setores como a agropecuária, por exemplo, apesar de apresentar elevados níveis de desigualdade intra-setorial, quando estimulados contribuem para a redução da desigualdade nacional. De maneira geral, os setores que são grandes empregadores de mão-de-obra menos qualificada e, portanto, possuem uma grande massa de trabalhadores com rendimentos baixos contribuem para a melhora da distribuição de renda global quando estimulados. Por outro lado, os setores que empregam trabalhadores mais qualificados e empregam elevado volume de capital, tendem a contribuir negativamente para a distribuição de renda brasileira.

Moreira (2007) mostrou ainda que o que o efeito da participação do agronegócio na pauta de exportações possui um impacto positivo sobre a questão distributiva. No entanto, percebe-se que a magnitude desses impactos é pequena, afetando pouco a distribuição de renda brasileira. A variação do índice de Gini global após a simulação foi de 0,0794% negativos. Regionalmente, o autor mostrou que a agropecuária nordestina é a que apresenta maior potencial redutor de desigualdade.

Um estudo realizado por Ferreira Filho e Hodridge (2005) mostrou resultados semelhantes para 2001, os autores utilizam a técnica de equilíbrio geral computável para estudar os impactos da rodada de Doha sobre a distribuição de renda brasileira. Silveira et. al. (2005), utilizando um modelo do tipo SAM, mostrou que os impactos da liberalização do comércio internacional de produtos agrícolas pode não necessariamente afetar a distribuição de renda, esta, medida pelo coeficiente de Gini, permaneceria praticamente igual, com um aumento marginal na área rural.

1.4 Objetivos

Considerando que a ampliação, tanto da produção canavieira, como da indústria usineira, representam ganhos diretos para a economia nacional, é necessário avaliar como isso se traduz em termos de melhora da distribuição de renda do país.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar o impacto do aumento das exportações de álcool esperado sobre a distribuição de renda brasileira. Além disso, o trabalho pretende investigar como essa renda gerada pelo aumento da demanda se distribui regionalmente.

Também, analisa-se a maneira como esses rendimentos se distribuem dentro das cinco faixas de rendas consideradas neste trabalho. Essa distribuição mostrará se o setor em questão é capaz de melhorar ou piorar a distribuição de renda do país, considerando cada classe de renda.

Exemplificando, atividades econômicas que possuem uma grande parte de seus rendimentos alocados para profissionais de alta renda contribuem para a piora do quadro distributivo quando estimuladas e vice versa. No entanto, alguns setores de atividade econômica podem piorar o quadro distributivo diretamente, mas quando se considera os efeitos indiretos na economia, esses setores podem levar a uma redução na desigualdade brasileira.

Por isso, para considerar todo o encadeamento das relações econômicas, levando-se em conta os efeitos diretos, indiretos e induzidos determinados por um determinado impacto, este trabalho utiliza a modelagem de insumo-produto, mais especificamente o modelo de Leontief-Miyazawa, descrito a seguir.

2 METODOLOGIA

Silva e Bourguignon (2003) realizaram uma coletânea dos principais trabalhos referentes a técnicas de avaliação de mudanças econômicas na redução da pobreza e distribuição de renda. A base para a análise proposta no trabalho consiste na avaliação dos ganhos e perdas decorrentes da adoção de políticas. Os autores dividiram essas técnicas em dois grupos: Técnicas microeconômicas e macroeconômicas.

A análise microeconômica, por um lado, trabalha com micro simulações utilizando dados das famílias, permitindo que se faça análises distributivas não apenas de políticas fiscais ou programas sociais, mas também das mudanças das estruturas de consumo e rendimentos. As ferramentas de análise macroeconômica agregada, por outro lado, permitem a avaliação de choques exógenos e de políticas econômicas agregadas como, por exemplo, o crescimento do produto interno, os componentes do produto, nível geral de preços, taxas de juros, mudanças cambiais entre outros.

As análises intermediárias permitem desagregar os impactos obtidos nos modelos macroeconômicos em fatores que possam ser utilizados nos modelos microeconômicos como, por exemplo, preços, rendimentos, empregos e retornos dos ativos em vários setores de atividade econômica e vários fatores de produção. O presente trabalho utiliza desse tipo de análise, combinando micro dados das famílias (rendimentos e consumo) com dados agregados macroeconômicos (dados das contas nacionais e matrizes Insumo-Produto).

A base teórica utilizada se baseia no modelo Leontief-Miyazawa desenvolvido por Miyazawa (1976) e no modelo de Leontief puro. Além dos trabalhos citados anteriormente, o modelo aqui utilizado baseia-se também nos trabalhos de Fonseca e Guilhoto (1987), Cavalcanti (2001), Moreira et. al. (2005) e Guilhoto, Conceição e Crocomo (1996).

A demanda do consumidor é uma variável exógena no modelo básico de Leontief, sendo assim a análise através desse modelo não captura os efeitos multiplicadores do consumo como no modelo keynesiano. Quando a demanda passa a ser tratada como uma variável endógena, esse problema é reduzido através da transferência do consumo das famílias para os setores produtivos. Conforme trabalho desenvolvido por Cavalcanti (2001), a maneira para se tornar o consumo das famílias endógenas se dá através da introdução de uma matriz de impacto que combine o modelo Leontief com o modelo keynesiano. Ainda segundo o autor, para se obter um modelo insumo-produto onde os rendimentos variam de acordo com as proporções da demanda autônoma, é necessário se introduzir o consumo endógeno na forma desagregada, incluindo-se a estrutura de distribuição de rendimentos por grupos de renda e por setor de atividade econômica, sendo esse o principal fundamento deste tipo de análise.

Os fluxos intersetoriais numa economia podem ser descritos, conforme o enfoque de Leontief (1953), por um sistema de equações simultâneas representadas por:

$$X = AX + Y \quad (1)$$

- X – vetor ($nx1$) com os valores da produção total por setores;
- Y é um vetor ($nx1$) com os valores da demanda final setorial;
- A – é uma matriz (nxn) com os coeficientes técnicos de produção.

Nesse modelo, conforme mencionado anteriormente, o vetor de demanda final é geralmente tratado como exógeno ao sistema, portanto, o vetor de produção total é determinado unicamente pelo vetor de demanda final:

$$X = BY \quad (2)$$

$$B = (I - A)^{-1} \quad (3)$$

Sendo: B uma matriz ($n \times n$) contendo a matriz inversa de Leontief.

As equações (2) nos dão o modelo puro de Leontief. A partir desse modelo puro, Miyazawa (1976) dividiu as demandas finais em demandas internas de consumo e demandas exógenas (gasto do governo, investimento e exportações):

$$Y = Y^c + Y^e \quad (4)$$

Sendo: Y^c um vetor ($n \times 1$) de demanda de consumo e Y^e o vetor ($n \times 1$) de demandas exógenas.

As demandas de consumo serão consideradas como funções da renda. A função consumo multi-setorial é definida como:

$$Y^c = C.Q \quad (5)$$

Sendo: C uma matriz ($n \times r$) com os coeficientes de consumo, e Q um vetor ($r \times 1$) com a renda total de cada grupo de renda.

A matriz C é derivada a partir de uma matriz E cujo elemento e_a a quantidade total do i -ésimo produto consumido pelo k -ésimo grupo de renda, isto é:

$$c_a = \frac{e_{ik}}{q_k} \quad (6)$$

Devemos também incorporar no modelo a estrutura de distribuição de renda, podemos representá-la pelas equações simultâneas:

$$Q = V.X \quad (7)$$

Sendo V uma matriz ($r \times n$) com os coeficientes referentes à participação da renda das famílias na produção total. A matriz é obtida através de uma matriz R , na qual r_{ki} representa a renda do k -ésimo grupo de renda, obtida do j -ésimo setor v_{kj} é dado por:

$$V_{kj} = \frac{r_{kj}}{X_i} \quad (8)$$

A equação (10) representa a ligação da estrutura produtiva do país com a estrutura de distribuição de renda. Substituindo-se as equações (4) (5) e (7) em (1) temos:

$$X = (I - A - C.V)^{-1}.Y_e \quad (9)$$

Podemos expressar a equação (9) como o produto $B = (I - A)^{-1}$ que reflete o fluxo de produção e uma outra matriz, refletindo os fluxos de consumo endógeno (10):

$$X = B(I - CVB)^{-1}.Y_e \quad (10)$$

A partir dos modelos de Leontief e Leontief-Miyazawa descritos anteriormente é possível avaliar o impacto que diferentes estratégias setoriais, isto é, diferentes estímulos da demanda total

teriam sobre a produção total, o volume de importações e a massa de rendimentos, por classe de renda e no total. No caso do modelo Leontief tem-se que:

$$\Delta Q_L^T = l \Delta Q_L \quad (11)$$

Sendo que ΔQ_L^T é o escalar que mostra o impacto total da estratégia setorial sobre massa total de rendimentos; ΔQ_L é um vetor ($rx1$) com o resultado do impacto da estratégia setorial sobre a massa salarial em cada classe de renda.

Os resultados no modelo Leontief-Miyazawa são como descritos anteriormente, mas com o subscrito LM :

$$\Delta X_{LM} = lB(I - CVB)^{-1} \Delta Y^e \quad (12)$$

$$\Delta Q_{LM}^T = l \Delta Q_{LM} \quad (13)$$

O modelo visto anteriormente refere-se basicamente às matrizes nacionais, quando se trabalha com modelos inter-regionais algumas adaptações precisam ser feitas. Além da análise brasileira desenvolvida anteriormente, desenvolve-se também a análise regional dos dados das matrizes Insumo-Produto. A metodologia se baseia no trabalho de Mille e Blair (1985).

O modelo acima de apenas uma região não consegue reconhecer as conexões entre as diversas regiões do país. No caso brasileiro, a questão regional possui uma série de implicações, suas conexões, portanto, afetam o lado produtivo e distributivo da economia. Neste trabalho utilizou-se a divisão brasileira em duas grandes regiões: Norte

A derivação do modelo utilizada neste trabalho utiliza a mesma metodologia desenvolvida por Moreira (2007), alterando-se apenas as divisões regionais, uma vez que o autor utilizou a distribuição espacial em macro regiões brasileiras. Neste trabalho, ao contrário, utilizou-se a divisão brasileira em duas grandes regiões: norte-nordeste e centro-sul. Sendo assim, a ampliação do modelo básico se deu nessas duas dimensões espaciais.

A estimação foi baseada nos dados da Pnad 2002, calculou-se a soma dos rendimentos mensais de todas as pessoas do domicílio, exceto aposentados. Para cada um dos setores de atividade econômica, em cada uma das regiões geográficas, estimou-se então o total de pagamentos dos setores em cada região de acordo com 10 faixas de renda.

A elaboração dos vetores de rendimentos se faz necessária para identificar a massa de rendimentos paga aos trabalhadores pelos diversos setores de atividade econômica do país.

O vetor de consumo das famílias foi elaborado através dos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 3ª. Edição de 2003 publicada pelo IBGE, também se fez necessário a compatibilização tanto da POF quanto da PNAD às classes de atividade econômica das matrizes insumo produto.

A quantificação das desigualdades brasileiras e regionais do trabalho é feita utilizando-se duas medidas: o índice de Gini, baseando-se no trabalho de Hoffmann (1998). O indicador de Gini foi escolhido, em primeiro lugar, por ser amplamente conhecido na literatura econômica, portanto, pode-se comparar os resultados encontrados com diversos outros trabalhos. Deve-se destacar, no entanto, que os índices de desigualdade foram estimados através dos dados das matrizes Insumo-Produto, portanto os Ginis encontrados são bastante diferentes daqueles encontrados quando estimados através dos micro dados das PNADs ou Censos Demográficos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, o tópico a seguir explica os três cenários criados para se avaliar o efeito do aumento das exportações. Posteriormente, no tópico 3.2 avalia-se a forma como estas variações incidem sobre os rendimentos das famílias nas duas grandes regiões que formam o Brasil. Por fim, o tópico 3.3 estima como os impactos alteram o índice de Gini, mensurando a redução da desigualdade social nacional e regional.

3.1 Considerações iniciais

Com base no capítulo introdutório, mais especificamente no Gráfico 1.2, observa-se que entre os anos de 2002 (ano base da matriz de insumo-produto estimada neste trabalho) a 2006 houve um grande aumento das exportações de álcool, sendo que a expectativa futura é ainda maior quando se considera o ano e 2012 (horizonte de 10 anos a partir de 2002). Os números são representados no quadro 3.1.

Ano	Quantidade de álcool exportado (mil m3)	Fonte	Variação
2002	759	MAPA - (BRASIL, 2007)	0%
2003	656	MAPA - (BRASIL, 2007)	-14%
2004	2,321	MAPA - (BRASIL, 2007)	206%
2005	2,592	MAPA - (BRASIL, 2007)	242%
2006	3,429	MAPA - (BRASIL, 2007)	352%
2012a	4,000	NAE (BRASIL, 2005)	427%
2012b	8,000	NAE (BRASIL, 2005)	954%

Quadro 3.1. Evolução do índice de Gini brasileiro de 1995 a 2005.

Fonte: IPEA, baseado nos dados das PNADs.

Levando-se em consideração o ano base de 2002, o aumento observado das exportações até 2006 foi da ordem de 352%, sendo que o aumento estimado para 2012 é avaliado em 427%, caso o Brasil possa atender a 50% da demanda internacional, segundo o NAE (BRASIL, 2005). Em um cenário mais otimista, na qual o Brasil possa atender quase a totalidade do mercado internacional de álcool, as exportações podem subir até 10 vezes, quando comparadas a 2002.

Neste contexto os resultados a seguir apresentam as estimativas de cálculo dos índices que descrevem a desigualdade social considerando três cenários:

- i) o primeiro avalia o aumento observado até 2006;
- ii) o segundo avalia o aumento estimado até 2012 em 427%;
- iii) e o terceiro avalia o aumento estimado até 2012 em 954%.

Além destes três cenários, este estudo leva em consideração a divisão da economia nacional em duas regiões, na qual a primeira é formada pelos estados do Norte e Nordeste e a segunda pelos estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste, sendo denominada Centro-sul. Esta divisão é geralmente utilizada nas principais estatísticas que descrevem a produção sucro-alcooleira.

3.2 Avaliação do impacto do crescimento das exportações de álcool sobre os rendimentos das famílias

Nesta análise, avalia-se como os impactos influenciam o rendimento das famílias, caracterizando como o sistema de insumo-produto de Leontief-Miyazawa estimado comporta-se diante das variações relacionadas com o aumento da produção de álcool destinado às exportações.

O aumento demanda final determinada pelo acréscimo das exportações de álcool faz com que a produção seja ampliada e, conseqüentemente, o rendimento das classes de trabalhadores também é influenciado positivamente. Entretanto, as classes de renda recebem proporções diferentes deste aumento geral da renda.

Neste sentido, a Figura 3.2 apresenta como este aumento da renda é distribuído de acordo com as classes de rendimentos. Esta análise, no entanto, deriva de um sistema estático que descreve a economia em 2002, por isso as participações da distribuição dos rendimentos são as mesmas independentemente à magnitude das variações. Desta forma as considerações da Figura 3.2 servem para os três cenários descritos, sendo que na análise subsequente os valores das variações de cada cenário serão importantes para mensuração do índice de Gini.

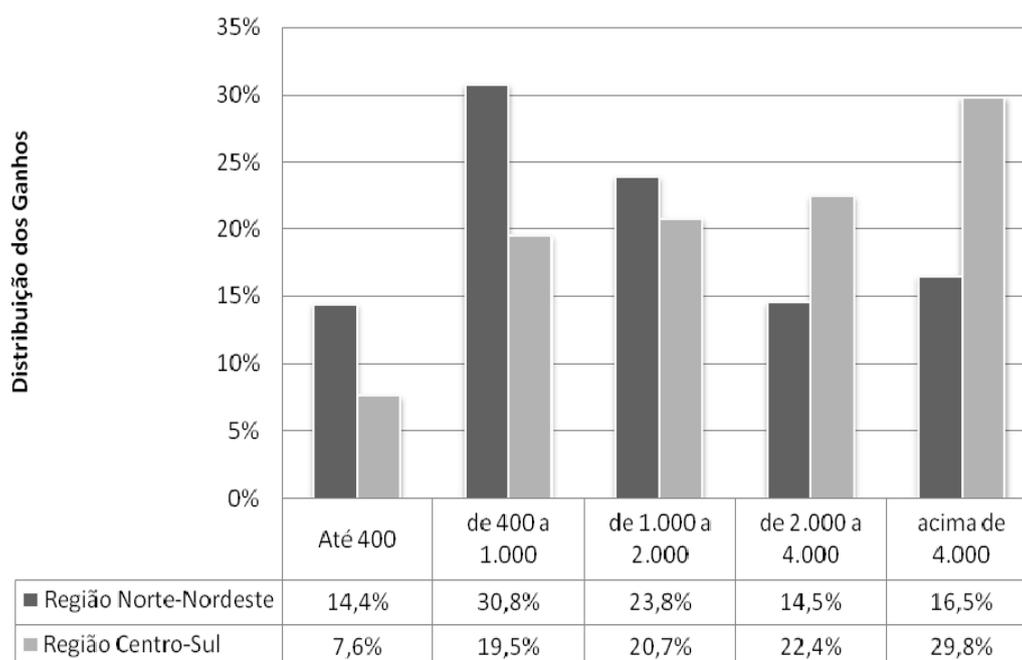


Figura 3.2. Distribuição dos impactos setoriais por faixas de rendimentos das famílias e regiões brasileiras.

Os dados mostram que os impactos da região Norte-Nordeste são muito mais concentrados nas faixas de renda até R\$ 1.000,00. Ao contrário, a região Centro-Sul concentra os impactos nas faixas mais altas de renda, ou seja, acima de R\$ 4.000,00 mensais.

Basicamente, os estados do Norte-nordeste têm sistemas de produção mais dependentes da mão-de-obra, especialmente no cultivo agrícola. Grande parte da colheita da cana-de-açúcar é realizada manualmente e o nível dos salários dos trabalhadores em usinas, comércio e serviços relacionados com a cadeia de produção do álcool é inferior aos dos estados Centro-sul.

Nos estados do Centro-Sul a pressão sobre a redução das queimadas, que facilitam o corte manual da cana na época de colheita, é maior do que nos estados do Norte-Nordeste. Influenciadas pela população dos centros urbanos próximos ao cultivo, que buscam a melhoria da qualidade do ar, normas legais, como o Decreto Estadual N° 47.700 (SÃO PAULO, 2003), foram criadas para que

haja a redução gradativa das queimadas, aumentando a utilização de máquinas para efetuar a colheita.

Este fato, aliado ao maior acesso à tecnologia, determina que a produção canavieira dos estados do Centro-Sul (onde a maior parte da produção está no estado de São Paulo) torne-se cada vez mais intensiva em capital do que em mão-de-obra, especialmente àquela com rendimentos mais baixos, como é o caso dos cortadores de cana.

Como a matriz base para este estudo refere-se ao ano de 2002, a participação dos rendimentos nas classes até 400 reais (7,6%) e de 400 a 1000 reais (19,5%) pode ter se tornado ainda menor em 2006, pois o aumento do número de tratoristas e serviços especializados na colheita mecanizada condiciona a redução da quantidade de cortadores de cana. Ou seja, a especialização da mão-de-obra tende a acentuar ainda mais a concentração dos rendimentos nas classes que ganham mais.

Assim, superficialmente, a Figura 3.2 aponta que o aumento da produção de álcool nos estados do Norte-Nordeste pode trazer mais benefícios para a redução da desigualdade social do que nos estados do Centro-Sul. Entretanto, esta afirmação pode ou não ser confirmada associando as análises a um indicador de desigualdade social, como o índice de Gini, demonstrado a seguir.

3.3 Avaliação dos impactos sobre o índice de Gini

Os dados da Tabela 3.1, mostram os impactos dos choques sobre o índice de Gini, avaliando-se os três cenários, conforme mencionados anteriormente.

Tabela 3.1 Variação dos índices de Gini brasileiros após impactos

<i>CENÁRIOS</i>	<i>REGIÕES</i>	<i>GINI ANTES</i>	<i>GINI DEPOIS</i>	<i>VAR %</i>
<i>2006</i>	BRASIL	0,6369	0,6367	-0,027%
	Região NO-NE	0,6136	0,6133	-0,047%
	Região Centro-Sul	0,5785	0,5783	-0,034%
<i>2012 - 1</i>	BRASIL	0,6369	0,6367	-0,033%
	Região NO-NE	0,6136	0,6133	-0,057%
	Região Centro-Sul	0,5785	0,5782	-0,041%
<i>2012 - 2</i>	BRASIL	0,6369	0,6364	-0,073%
	Região NO-NE	0,6136	0,6128	-0,126%
	Região Centro-Sul	0,5785	0,5779	-0,091%

As variações ocorridas entre 2002 e 2006 mostram que houve um pequeno impacto sobre a distribuição de renda brasileira, reduzindo a desigualdade em 0,027%. Regionalmente, no entanto, percebe-se que a redução ocorre com um pouco mais de intensidade na região Norte-Nordeste, como já foi presumido, analisando-se a Figura 3.1.

Os cenários calculados para 2012 mostram também reduções tímidas nos níveis de desigualdades, a máxima redução para o índice nacional foi da ordem de 0,073%, destacando-se que a região Norte-Nordeste apresentou queda neste cenário de 0,126%. Este foi o maior

decréscimo averiguado em todos os cenários e corresponde a um aumento de quase 10 vezes das exportações de álcool proveniente da região Norte-Nordeste.

Em linhas gerais, as variações são muito pequenas, demonstrando a baixa capacidade de redução da desigualdade em virtude da expansão da cadeia de álcool. Sendo que estas estimativas ainda podem ser ainda menores considerando os coeficientes tecnológicos de anos mais recentes. Com o decorrer dos anos é provável que a tecnologia da produção da produção Norte-Nordeste também se torne menos intensiva em mão-de-obra de baixa qualificação.

Este resultado vai de encontro com os resultados de outros trabalhos como, por exemplo, Moreira (2007) e Ferreira Filho e Hodridge (2005). Os trabalhos mostram que os efeitos de impactos setoriais na economia, em geral, produzem pouco efeito distributivo, salvo algumas exceções, como os setores de atividade financeiras (impactos negativos na distribuição de renda) ou serviços privados não mercantis (impactos positivos na distribuição). Dessa forma, programas que atuem diretamente sobre os rendimentos das pessoas mais pobres, como por exemplo o Bolsa Família possuem um potencial de redução de desigualdade muito mais relevante no curto prazo, uma vez que atua diretamente sobre os rendimentos das famílias mais pobres (Azzoni et al. 2007).

4 CONCLUSÕES

Ao utilizar a estimativa do aumento das exportações de álcool para os próximos anos de outras pesquisas, este trabalho avalia como a expansão do setor alcooleiro é capaz de influenciar na redução da desigualdade social.

Considerando toda a economia nacional, os resultados não são expressivos. Mesmo se a produção de álcool destinado às exportações seja ampliada em 9.5 vezes, a variação do índice de Gini nacional ocorre na quarta casa decimal implicando em uma redução de 0,073%.

Quando os resultados são regionalizados para duas grandes regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste, observa-se que o índice apresenta uma variação um pouco maior nos estados do Norte e Nordeste, onde a tecnologia de produção é menos avançada e há uma maior dependência da mão-de-obra associada ao cultivo da cana-de-açúcar. Mas, mesmo com estas diferenças regionais, demonstra-se que o desenvolvimento desta atividade setorial não trará grandes benefícios para melhoria da distribuição de renda, também, nas regiões consideradas.

No entanto, se por um lado estes resultados não são muito estimulantes, por outro servem para demonstrar que a questão sobre a mecanização da colheita da cana em detrimento do trabalho braçal pode não ser tão polêmica para a esfera nacional.

Pois, com o advento futuro da mecanização em grande escala nas áreas com menor declividade, provavelmente a variação sobre o Gini será ainda menor. Entretanto, como a variação já é pouco significativa, considerando a tecnologia de 2002, uma pequena variação de um número que já é pequeno não aparenta ser algo que deva ser muito discutido.

Além disso, os benefícios indiretos ambientais e para a saúde dos próprios trabalhadores poderiam representar mais ganhos para a sociedade, como por exemplo: a redução dos casos de problemas respiratórios nas áreas populacionais próximas as queimadas; adequação às barreiras não tarifárias que utilizam a saúde do trabalhador como justificativa para impedir as exportações, etc.

É bastante provável que a extensão desta pesquisa para níveis regionais menores, como microrregiões ou municípios, resulte em alterações do índice de Gini significativas quando se leva em consideração a mecanização. Resultados bastante expressivos podem ser obtidos em cidades cuja população de baixa renda depende do trabalho temporário do corte da cana. Haja vista, que esta tendência é observada apenas com a divisão do Brasil em duas regiões, uma mais e outra menos desenvolvida.

5 REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSTRÁLIA. Department of Prime Minister and Cabinet. Biofuels Taskforce. ed. Commonwealth of Australia, 2005. Disponível em: http://www.pmc.gov.au/biofuels/final_report.cfm Acesso em: 27 abr 2007.
- AZZONI, C. R. ; HADDAD, E. A. ; GUILHOTO, J. ; MOREIRA, G. R. C. ; HEWINGS, G. . Neither Here nor There: Regionally Targeted Social Policy or Socially Targeted Regional Policy? The First Four Years of Lula s Administration. In: Brazil: President Lula's First Administration, 2007, Urbana-Champaign. Brazil: President Lula's First Administration. Urbana-Champaign, USA : University of Illinois, 2007. v. 1. p. 25-42.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES, Departamento de meio ambiente. visões ambientais para o financiamento de biocombustíveis no Brasil. Disponível em: www.fbds.org.br/Apresentacoes/15_Finaciamento_Biocombust_BNDES.pdf. Acesso em: 17 abr 2007.
- BARROS, R. P.; MENDONÇA, R. **O impacto do crescimento econômico e de reduções no grau de desigualdade sobre a pobreza.** Brasília: IPEA, nov. 1997, 22 p. (Texto para discussão, 528)
- BARROS, R.; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. A estabilidade inaceitável: desigualdade e pobreza no Brasil. In: **Desigualdade e pobreza no Brasil.** Rio de Janeiro: IPEA, 2000. cap. 1. p.21-47.
- BRASIL(a). Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - Radar Comercial. Disponível em: <http://radar.desenvolvimento.gov.br/radar>. Acesso em: 15 mai 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Balanço nacional da cana-de-açúcar e agroenergia. Brasília, 2007, 139p.
- BRASIL. Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República - NAE. Processos estratégicos de longo prazo: biocombustíveis. Cadernos NAE, n.2, 2005. 223p.
- CAVALCANTI, J. E. A. Income distributive effects in the brazilian economy. **Economic System Research.** Groningen, v. 13, n. 3, p. 275-287, set. 2001.
- ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION - EIA. Energy Statistics, Data, and Analysis: World Crude Oil Prices. Disponível em: <http://tonto.eia.doe.gov> Acesso em: 04 mai 2007.
- FERREIRA FILHO, J. B. S.; HORRIDGE, M. The Doha Round, Poverty and Regional Inequality in Brazil. **World Bank Policy Research Working Paper Series**, n. 3071, 2005. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=803624>>. Acesso em 20 dez. 2006.
- FONSECA, M.A.R. DA, E J.J.M. GUILHOTO. Uma Análise dos Efeitos Econômicos de Estratégias Setoriais. **Revista Brasileira de Economia.** Rio de Janeiro, vol. 41. n. 1. p. 81-98. jan-mar 1987.
- GOLDENSTEIN M.; AZEVEDO, R.L.S. Combustíveis alternativos e inovações no setor automotivo: será o fim da “era do petróleo”? BNDES setorial, rio de Janeiro, n. 23, p. 235-266, mar. 2006.
- GREMAUD, A. P.; VASCONCELLOS M. A. S.; TONETTO JUNIOR, R. **Economia brasileira contemporânea.** 4.ed. São Paulo : Atlas, 2002. 626 p.
- GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimacão da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das Contas Nacionais. **Revista de Economia Aplicada**, São Paulo, v.9, n.2, p. 277-299, 2005.

- HOFFMANN, R. Desigualdade entre estados na distribuição de renda no Brasil. **Revista de Economia Aplicada**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 281-296, abr/jun. 1997.
- HOFFMANN, R. **Distribuição de renda**: medidas de desigualdade e pobreza. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998. 275 p. (Acadêmica, 22).
- INSITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICA APLICADAS. **Notas técnicas sobre as recentes quedas das desigualdade de renda brasileira**. Brasília : Ipea, 2005. 135 p.
- INSITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICA APLICADAS. **Radar Social Brasileiro 2005**. Brasília : Ipea, 2005. 135 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Microdados da **Pesquisa de orçamentos familiares 2002/2003 (compact disc)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Microdados da **Pesquisa Nacional por Amostra Domiciliar 2002 (compact disc)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC. Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change - Fourth Assessment Report, 9th Session of Working Group III of the IPCC, Bangkok, Thailand. 30 April - 4 May 2007. Disponível em: http://www.mnp.nl/ipcc/pages_media/SRCCS-final/SRCCS_WholeReport.pdf. Acesso em: 4 mai 2007.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY - IEA. Biofuels for transport. An International Perspective. 2004.201p. Disponível em: <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2004/biofuels2004.pdf>. Acesso em: 15 mai 2007.
- LEONTIEF, W. W. **Structure of american economy, 1919-1939**. 2 ed. New York: Oxford Uniu Press, 1953.
- MARJOTTA-MAISTRO, M.C. Ajustes nos mercados de álcool e gasolina no processo de desregulamentação. Piracicaba, 2002. 180p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- MILLER, R.E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, c1985. 464 p.
- MIYAZAWA, K. **Input-output analysis and the structure of income distribution**. 9.ed. Berlin: Springer-Verlag, 1976. 135 p. (Lecture notes in economics and mathematical systems : 116).
- MORAES, M. A. F. D. A desregulamentação do setor sucroalcooleiro do Brasil. 1. ed. Americana: Caminho Editorial, 2000. v. 1. 238 p.
- MORAES, M. A. F. D. Usinas de Açúcar e Álcool: novos mercados e fontes de financiamento. Preços agrícolas, v. 169, p. 3-5, 2000.
- MOREIRA, G. R. C. (2007) Políticas Sociais, Desigualdades Pessoais e Regionais da Renda no Brasil: Uma Análise de Insumo-Produto, 2007. 99 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.
- MOREIRA, G. R. C.; ALMEIDA, L.; GUILHOTO, J. J. M.; AZZONI, C. R. Productive Structure and income inequality in Brazil. In: Regulation, Competition and Income Distribution: Latin American Experiences, 2005, Paraty. **Papers of the University of Illinois Hewlett Project on Brazil**. São Paulo: FEA/USP, nov. 2005.
- NAKAHODO, S. N.; JANK, M. S. A nova dinâmica das exportações brasileiras: preços, quantidades e destinos. **Revista de Economia & Relações Internacionais São Paulo**, v. 5, n. 9, p. 74-85, jul. 2006.

- NEGRÃO, L.C.P.; URBAN, M.L.P. Álcool como “commodity” internacional. *Economia e Energia*. n. 47, Dezembro 2004 - Janeiro 2005, p. 8-18.
- RODRIGUES, E. *Crise Energética*, Rio de Janeiro, José Olímpio, 1975.
- SÃO PAULO. DECRETO ESTADUAL Nº 47.700, de 11 de março de 2003. Disponível em: www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/legislacao/estadual/decretos/2003_Dec_Est_47700.pdf
Acesso em: 30 ago 2007.
- SILVA, L. A. P da; BOURGUIGNON, F. (Eds.) **The impact of economic policies on poverty and income distribution: evaluation techniques and tools**. Washington DC: Oxford University Press, 2003. p. 440.
- SOARES S. S. D. **Distribuição de Renda no Brasil de 1976 a 2004 com Ênfase no Período Entre 2001 e 2004**. Brasília: IPEA. Ago. 2006. 31 p. (Texto para discussão, 1203).
- TORQUATO, S. Alves. Álcool: projeção da produção e exportação no período 2005/06 a 2015/16. . 2005. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/> . Acesso em: 10 mar 2007.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. *The GHG Indicator: Guidelines for Calculating Greenhouse Gas Emissions for Business and Non-Commercial Organisations*. Paris, 2000, 61 p. Disponível no site: http://www.uneptie.org/energy/tools/ghgin/docs/GHG_Indicator.pdf. Acesso em: 8 mai 2007.
- WORLD RESOURCES INSTITUTE - WRI. *Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) on-line database version 3.0.*, Washington , DC: World Resources Institute. Disponível em:<http://cait.wri.org>. Acesso em 28 abr 2007.