

# Uma investigação da relevância do setor canavieiro no Brasil em 2005

Sheila Cristina Ferreira Leite<sup>1</sup> e Roney Fraga Souza<sup>2</sup>

1 Faculdade de Economia - Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil. Professora Doutora. E-mail: sheila\_leite@hotmail.com

2 Faculdade de Economia - Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil. Mestrando em Agronegócios e Desenvolvimento Regional. E-mail: roneyfraga@gmail.com

**RESUMO:** Tendo em vista a relevância da cana de açúcar na economia brasileira e o seu recente *boom* este trabalho tem como objetivo discutir o setor de produção de cana de açúcar na estrutura produtiva brasileira no ano de 2005. Especificamente busca-se identificar a importância do produto e seus encadeamentos na economia do Brasil, calculando os multiplicador de produção do produto e seu grau de interligação com os demais produtos da economia do país. Considerando o objetivo do estudo, a análise será fundamentada na teoria insumo-produto e nos métodos de construção de matrizes para obtenção do modelo de insumo-produto e para o cálculo de multiplicadores e índice de ligação. Como fonte básica de informações para a realização deste estudo será utilizada os dados utilizados para a construção da matriz insumo produto brasileira disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referente ao ano de 2005 em uma abordagem produto x produto. Os resultados possibilitam analisar robustamente a relevância deste produto na estrutura produtiva brasileira. Alguns dos resultados encontrados indicam que a cana de açúcar está entre os produtos chaves para a economia brasileira. O produto é mola propulsora para o crescimento da produção de produtos inter-relacionados, como: bebidas, produtos da usina para o refino de açúcar e o álcool.

**Palavras-chave:** cana de açúcar, matriz insumo produto, produção

**ABSTRACT:** An investigation of the relevance the sugarcane industry in Brazil in 2005. Considering the importance of sugarcane in the Brazilian economy and its recent boom this paper aims to discuss the agribusiness of production of sugarcane in the Brazilian productive structure in 2005. Specifically we seek to identify the importance of the product and its linkages in the economy of Brazil, by calculating the production multiplier and the degree of interconnection of the product with other products of the country's economy. Given the objective of the study, the analysis will be based on input-output theory and methods of construction of matrix to obtain the input-output model and the calculation of multipliers and linkages index. As a basic source of information for this study will use data used to construct the input-output matrix provided by the Brazilian

Institute of Geography and Statistics (IBGE) for the year 2005 in a produto x produto approach. The results enable us to robustly analyze the relevance of this product in the Brazilian productive structure. Some of the results indicate that sugar cane is among the key products for the Brazilian economy. The product is the catalyst for growth in the production of inter-related, such as beverages, products of the plant for the refining of sugar and alcohol.

**Keywords:** sugar cane, input output matrix, jobs, production

## 1 Introdução

A questão que este estudo busca responder é: Qual é a importância da cana de açúcar para a economia brasileira? Em razão da disponibilidade de dados, este trabalho fará uma análise estática considerando o ano de 2005. A motivação para o desenvolvimento deste trabalho é a relevância da cana de açúcar para o Brasil, conseqüentemente para a economia brasileira.

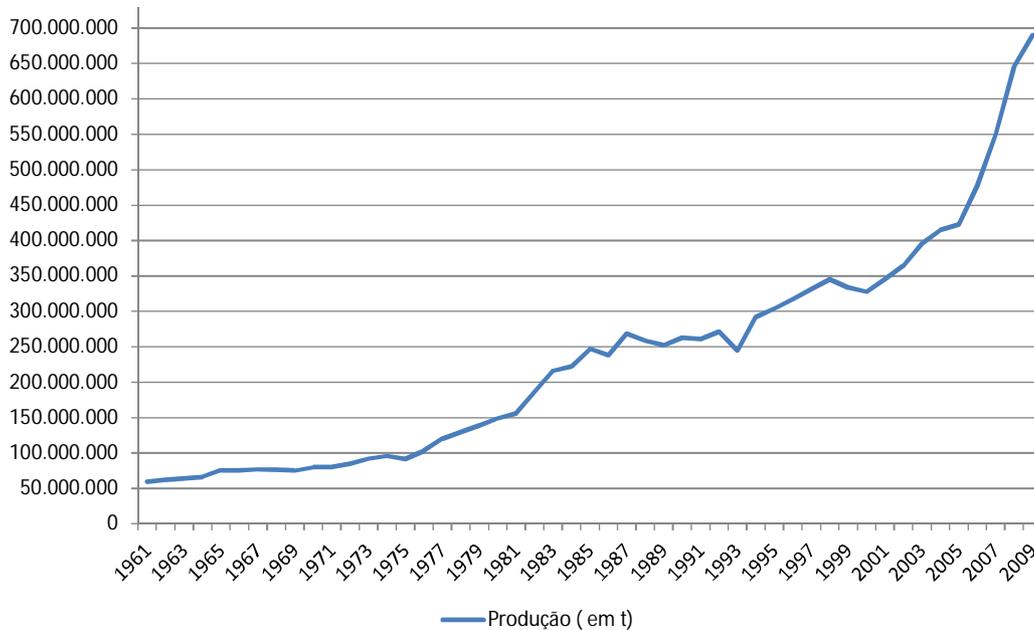
Considerando a história econômica e cultural do Brasil, observa-se que essa está intimamente relacionada com a atividade canavieira. Desta forma, tem-se como objetivo analisar o efeito em termos das relações intersetoriais, emprego, renda e produção da atividade canavieira da economia brasileira. Para isso é necessário, obter uma matriz insumo produto para a análise, calcular os multiplicadores de emprego, renda e produção da atividade canavieira brasileira em 2005, e determinar o grau de interligação setorial da atividade canavieira brasileira com os demais setores da economia.

Em síntese, nas próximas seções será discutida a evolução e relevância da atividade canavieira para a economia brasileira. É pertinente apresentar o método utilizado para a obtenção dos números da atividade canavieira em 2005 que serão discutidos na seção própria. Por fim, tem-se as conclusões finais.

## 2 Crescimento, emprego e economia: a cana de açúcar como uma opção

Analisando a história econômica brasileira, nota-se que em alguns momentos a cana de açúcar teve maior apogeu, outros de menos destaque, entretanto em toda a evolução da economia brasileira a cana de açúcar representou ser um produto de suma importância tanto para a economia quanto para a cultura do país. A cana de açúcar pode ser considerada como uma cultura versátil, o açúcar, o álcool combustível, os produtos de limpeza a partir de álcool da cana, a popular aguardente são derivados da cana que foram incorporados ao dia a dia de significativa parcela da população brasileira.

Nos últimos anos, a cana de açúcar iniciou uma fase de expansão em razão das oportunidades que os seus produtos derivados tiveram no mercado. Cita-se a exportação de açúcar devido ao preço internacional favorável, bem como, a perspectiva de aumento da demanda de álcool combustível fabricado a partir da cana de açúcar. Na Figura 1 observa-se a evolução da produção de cana de açúcar no Brasil durante o período de 1961 a 2009.



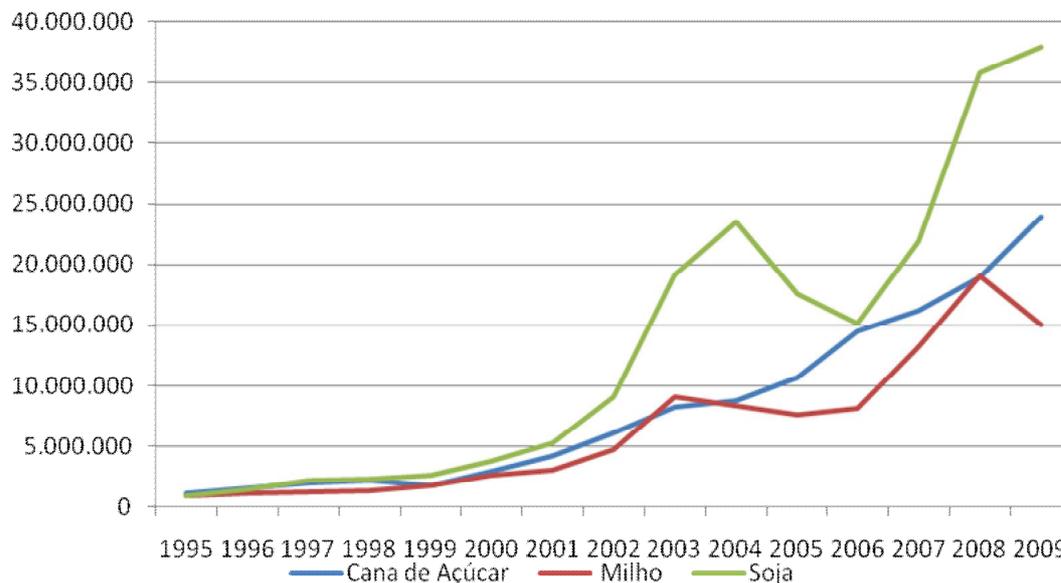
**Figura 1** – Brasil: produção de cana de açúcar no período de 1961 a 2009 em toneladas  
**Fonte:** FAO (2010)

Os movimentos cíclicos da atividade canavieira ficam evidenciados na observância da Figura 1, em que os problemas da segunda fase do Proálcool ou o *boom* da produção recente ficam destacados. Os problemas cambiais do final do século XX interromperam uma tendência de crescimento, porém a partir do século XXI a produção vem apresentando crescimento expressivo, principalmente a partir de 2005 quando há um aceleração desta tendência. Desta forma, pode-se defender que as expectativas em relação a produção da cana de açúcar são otimistas. Em um cenário em que se discute a utilização de tecnologias renováveis e limpas, o combustível obtido a partir da cana de açúcar revela-se uma opção viável. Neste contexto, o Brasil que tem toda uma experiência na produção da cultura, ainda tem vantagens produtivas, possivelmente aumentará a sua produção de cana de açúcar. Tal tendência pode ser verificada observando o crescimento de investimento no desenvolvimento de tecnologias e a implantação de novas plantas produtivas dos derivados da cana de açúcar.

Acredita-se que o crescimento da produção de cana de açúcar está ligado à ampliação da área plantada, em consequência da entrada de novas usinas. Ainda, a frota brasileira de veículos vem crescendo, sendo que a preferência do consumidor é pelos veículos bicombustível, que podem utilizar tanto álcool como gasolina. A venda desse tipo de carro representou 91,2% dos veículos novos (passeio e comerciais leves) e está próxima de 2,3 mi de unidades no período de janeiro a setembro de 2010 (ANFAVEA, 2010). O álcool hidratado tem tido a preferência dos consumidores nos postos de abastecimento em face do menor custo por quilômetro rodado que ele oferece comparativamente ao seu sucedâneo, a gasolina. Cabendo salientar ainda, que no Brasil à gasolina é acrescentado álcool anidro, assim a expansão da frota de

veículos acarreta no aumento da demanda por álcool, porém em menor proporção quando o consumidor decide pela gasolina como combustível.

Outra análise sobre a produção da cana de açúcar pertinente nesta análise é referente ao valor bruto da produção. Tendo em vista elaborar um comparativo entre a cana de açúcar e culturas de relevância produtiva no cenário brasileiro, apresenta-se a Figura 2.



**Figura 2** - Brasil: valor bruto da produção de cana de açúcar, milho e soja no período de 1990 a 2009 em mil reais a preços de 2009

**Fonte:** IBGE (2010)

A análise do valor bruto da produção das culturas selecionadas dentre elas a cana de açúcar indica que há crescimento da receita com as culturas. A cana de açúcar apresenta um desempenho menos cíclico em comparação com milho e soja, sendo que seu valor bruto da produção é superior ao do milho, uma cultura cuja produção é muito heterogênea. Em consonância com os fatores explicitados sobre o histórico e o desempenho a cana de açúcar na economia brasileira e, ainda, o seu recente *boom* defende-se neste trabalho a análise e discussão da produção de cana de açúcar como um produto que tem papel significativo no processo de crescimento da economia brasileira uma vez que a mesma é geradora de emprego e renda. Evidentemente, a forma como é conduzido o processo de crescimento pode resultar em melhoria não somente quantitativa dos indicadores econômicos como qualitativa podendo ser este um produto que auxilia no processo de desenvolvimento da economia.

A cana de açúcar em um contexto de discussão de utilização de energias limpas com vistas a implantar um processo de desenvolvimento sustentável é uma opção atrativa. Na literatura a cana é considerada como a segunda mais importante fonte primária e a principal forma de energia renovável na matriz energética brasileira, por meio do bioetanol e da bioeletricidade (energia gerada do bagaço da cana). As vantagens da cana em relação a outras matérias-primas para a produção de etanol são diversas. O rendimento do ponto de vista energético é expressivo, sendo que a cana rende até sete vezes mais que o milho como matéria-prima para a produção de etanol.

Ainda Hoffmann (2006) chama a atenção que do ponto de vista econômico a produção de etanol no Brasil, uma vez que a agricultura americana é dependente de subsídios.

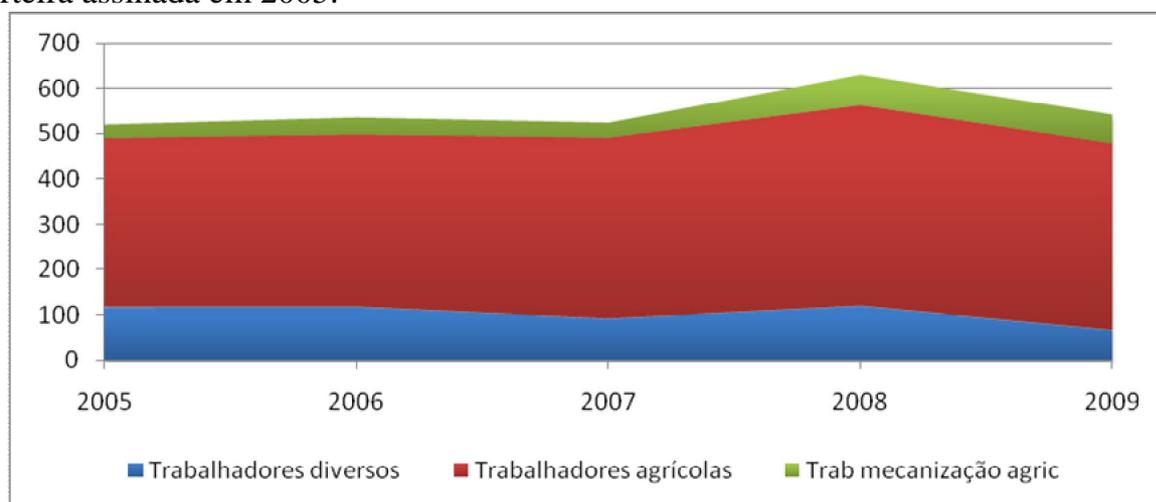
Uma discussão presente na utilização da cana de açúcar como matéria-prima para a produção de etanol é com respeito a produção de alimentos. Considerando que 12,1 milhões de pessoas no Brasil são desnutridas (FAO, 2010) tal discussão toma relevo. Porém, conforme Hoffmann (2006) defende, a questão de insegurança alimentar no Brasil resulta da pobreza, assim a expansão da área de cana de açúcar em consequência do aumento da produção para o etanol representará uma possibilidade de reduzir a pobreza e a insegurança alimentar. O autor chama a atenção, baseado na discussão de Amartya Sen na obra publicada em 1981 de título *Poverty and famines: an essay on entitlement and deprivation* que é pouco provável que ocorra aumento no preços dos alimentos suficientes para anular os efeitos positivos do crescimento econômico gerado pelo crescimento da atividade canavieira. Os autores Chagas, Tonetto e Azzoni (2008) realizaram um estudo econométrico com uma série de 26 anos para verificar a relação de causalidade no sentido de Granger entre produção de cana-de-açúcar e preço de alimento e não encontraram causalidade. Ao contrário, os autores concluíram que a produção de cana-de-açúcar é influenciada pelo preço da terra. Assim, o argumento de crítica de expansão do cultivo de cana de açúcar terá implicações para a segurança alimentar é passível de rejeição.

Um fator relevante para o processo de crescimento do país é a geração de emprego, e analisando o setor canavieiro pode-se observar que desde o preparo do solo até a safra são gerados um número expressivo de empregos. A colheita manual da cana exige um grande contingente de mão de obra temporária, esses são compostos de migrantes de outros estados contratados por empreiteiros. Assim, a cana-de-açúcar é considerada com grande potencial de geração de emprego. Devido a expansão dessa cultura, houve e ainda há muitos ciclos migratórios para região de produção, principalmente na região Sudeste que, todo ano no período de colheita recebe trabalhadores temporários. Não se pode esquecer dos chamados 'bóias frias', conhecidos por migrarem em época de colheita.

Um aspecto importante para a discussão de emprego e a atividade canavieira refere-se a qualidade do emprego gerado por este setor. Segundo Gonçalves (2002) apud Gonçalves *et al.* (2006) um aspecto negativo desses empregos manuais na produção de cana-de-açúcar, é que os trabalhadores têm as remunerações baixas, mesmo em uma conjuntura de aumento de produtividade, apesar do fato de que a cana ainda remunera melhor que o trabalho de outras agriculturas. Este fato de apesar de ser uma remuneração baixa, porém maior em comparação com algumas cultura ser alto, acarreta em um movimento migratório que tem uma série de implicações. Um exemplo é que com as migrações há um aumento substancial dos gastos das prefeituras com esses trabalhadores, tanto na área da saúde quanto na da previdência, decorrente da precariedade dos alojamentos por eles utilizados. A maioria desses trabalhadores são migrantes do nordeste em busca de novas oportunidades de trabalho, ou seja, fugindo de uma região economicamente deprimida a fim de acumular recursos para melhorar o padrão de vida.

Melhorias com relação a qualidade do trabalho nos canaviais estão sendo percebidas, porém não são na velocidade que deveriam ocorrer. Segundo Balsadi (2007), entre os principais avanços na qualidade do emprego, pode ser citada a redução do trabalho infantil, o aumento do nível de formalidade, os ganhos reais de salário, o aumento de alguns benefícios recebidos e o aumento da escolaridade dos empregados. De acordo com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - Pnad, em 1992, o uso de trabalho infantil chegava a 14,7% e 10,8%, respectivamente, do total de empregados temporários rurais e urbanos ocupados na cultura da cana-de-açúcar. Em 2005, essas participações caíram para 3,3% e 0,5%, respectivamente, e, para os empregados permanentes era ausente o uso de trabalho infantil.

Não se pode deixar de evidenciar que a cultura da cana-de-açúcar é o setor que mais emprega dentro das formalidades empregatícias na agricultura. De acordo com dados Pnad (2005), 32,1%, em média, dos empregados na agricultura brasileira tinham carteira assinada em 2005.



**Figura 3** – Brasil: Quantidade de trabalhadores empregados na cana de açúcar no período de 2005 a 2010 em mil trabalhadores

**Fonte:** IBGE (2010)

A Figura 3 trás o total de empregados na atividade cana de açúcar para o período de 2005 a 2009. No período analisado o total de empregados na cana de açúcar varia entre 520 e 540 mil empregos, com exceção do ano de 2008 quando a setor empregou aproximadamente 630 mil pessoas. Para tal análise utilizou-se os dados da Pnad, considerando os trabalhadores ocupados no setor cana de açúcar, os trabalhadores que não tiveram renda, tanto monetária quanto não monetária, foram excluídos. Os trabalhadores foram divididos em três grupos; 1) trabalhadores diversos, onde estão contemplados os trabalhadores ligados ao setor administrativo, os técnicos, engenheiros, supervisores, gerentes e outras funções de apoio a atividade principal como carregadores e bombeiros. A segunda categoria é, 2) trabalhadores agrícolas, representando a maioria dos empregados na atividade, esses desenvolvem o trabalho diretamente ligado a produção e colheita da cana de açúcar, e por fim, 3) trabalhadores

ligados a mecanização agrícola, sendo uma função representativa na produção de cana de açúcar, e que apresenta forte crescimento no período analisado.

A análise da Figura 3 permite verificar a maioria dos trabalhadores estão empregados como trabalhadores agrícolas, desenvolvendo atividades que exigem baixo nível de qualificação. Contudo, ao analisar os trabalhadores ligados a mecanização agrícola, que em 2005 representavam 5,59% do total de empregados no setor, constata-se acentuado crescimento dessa atividade que passou a responder por 11,59% do total de empregados. O aumento da mecanização na produção da cana de açúcar como meio para aumentar a produtividade alavanca a contratação de empregados especializados no trabalho com máquinas agrícolas. Tonetto e Liboni (2008) enfatizam que o processo de mecanização e o aumento área produtiva de cana resultarão tem efeitos positivos na produção, porém os postos de empregos devem manter estáveis. Os autores discutem que uma consequência é a melhoria na qualidade do trabalho.

No tocante a qualificação dos trabalhadores tem-se um ponto sensível dado o perfil das pessoas que ocupam posições neste setor. Tonetto e Liboni (2008) compararam a qualificação dos trabalhadores do cultivo da cana de açúcar e demais atividades, tanto agrícolas quanto industriais. Como resultado dessa comparação teve-se que os trabalhadores da atividade canavieira apresentam menor grau de qualificação.

**Tabela 1.** Trabalhadores da cana de açúcar no Brasil que sabem ler e escrever em porcentagem, entre 2005 e 2009.

Sabe ler e escrever	Ano				
	2005	2006	2007	2008	2009
Sim	67,86%	71,62%	75,13%	75,57%	74,89%
Não	32,14%	28,38%	24,87%	24,43%	25,11%

**Fonte:** IBGE (2010)

Conforme Tabela 1, obtida com os dados da Pnad, nota-se que os trabalhadores ocupados na cana de açúcar apresentam baixo nível de escolaridade, sendo que no ano de 2005, 32,14% dos trabalhadores do setor afirmaram não saber ler nem escrever. Nos anos seguintes uma pequena redução na proporção dos trabalhadores que não sabiam ler e escrever, contudo, aproximadamente 25% dos trabalhadores do setor afirmaram não saber ler e escrever em 2009.

Vale uma breve discussão acerca dos rendimentos dos trabalhadores deste setor, a qual será realizada com base nos resultados do estudo de Tonetto e Liboni (2008). Os autores encontraram a partir de dados da RAIS e PNAD que as remunerações dos trabalhadores não são inferiores que a média da economia. Com respeito às remunerações dos setores agrícolas, os trabalhadores no cultivo da cana de açúcar recebiam 21% a mais que a média da agricultura, somente tendo rendimento inferior aos trabalhadores da cultura da soja. Por último, os autores discutiram a distribuição de renda do trabalho no cultivo da cana e encontraram que entre as atividades agrícolas esta atividade apresenta menor concentração de renda. Em uma análise no período de 1995 a 2004 há uma melhoria no índice de Gini, enquanto as demais culturas há um aumento da concentração de renda.

**Tabela 2.** Renda dos trabalhadores da cana de açúcar no Brasil em reais de 2009, entre 2005 e 2010.

Ano	Renda				
	até 510	510,01 a 1020	1020,01 a 1530	1530,01 a 2040	mais que 2040,00
2005	87,900%	10,960%	0,396%	0,245%	0,499%
2006	80,884%	16,990%	1,161%	0,000%	0,965%
2007	72,419%	25,642%	1,103%	0,438%	0,398%
2008	50,658%	42,250%	5,936%	0,771%	0,386%
2009	47,842%	39,921%	8,616%	2,627%	0,993%

**Fonte:** IBGE (2010)

A Tabela 2 trás o nível de renda dos trabalhadores da cana de açúcar entre 2005 e 2009, período suficiente verificar a mudança na distribuição dos rendimentos dos trabalhadores da cana de açúcar no Brasil. Sendo que no ano de 2005 a maioria dos trabalhadores, 87,9% tinha renda proveniente do setor analisado de até 510 reais, nos anos seguintes ocorreu um deslocamento desse nível de renda para os níveis mais elevados. Chegando em 2009 a menos da metade dos trabalhadores da cana de açúcar ter rendimentos inferior ou igual a 510 reais.

Outra análise realizada acerca do perfil dos trabalhadores da atividade canavieira relaciona-se ao gênero desses trabalhadores. Na Tabela 3 apresenta-se o percentual por gênero dos trabalhadores no período de 2005 a 2009.

**Tabela 3.** Trabalhadores da cana de açúcar no Brasil por sexo, entre 2005 e 2009.

Ano	Sexo				Total
	Masculino	%	Feminino	%	
2005	469.522	90,286%	50.515	9,714%	520.037
2006	493.223	92,089%	42.369	7,911%	535.592
2007	460.508	87,842%	63.739	12,158%	524.247
2008	575.102	91,434%	53.876	8,566%	628.978
2009	490.814	90,543%	50.632	9,340%	542.080

**Fonte:** IBGE (2010)

Por fim, nota-se que os trabalhadores do setor da cana de açúcar no Brasil são em sua maioria homens, conforme Tabela 3. A baixa participação feminina no setor é fruto da exigência do grande esforço físico exigido na colheita da cana de açúcar, e nas demais atividades ligadas ao setor analisado, além da necessidade de grandes deslocamento geográfico para trabalhar nas lavouras, fatores estes que tornam o trabalho com características masculinas.

Em suma, a atividade canavieira apresenta-se como uma importante atividade para auxiliar no processo de crescimento e desenvolvimento da economia brasileira. Diversos aspectos devem se observados de forma crítica, como por exemplo, preocupações com o meio ambiente e como o bem-estar dos trabalhadores, porém trata-se de um setor estratégico para a economia do país.

### 3 A matriz insumo produto

A matriz de insumo produto é um importante instrumento que mostra os fluxos de bens e serviços produzidos em cada setor da economia, destinados a servir de insumos a outros setores para atender a demanda final. Ao longo do tempo, o modelo de insumo-produto vem evoluindo e, atualmente, é considerado um poderoso instrumento de análise. Nos últimos anos, além de ser utilizado no planejamento econômico através da análise e mensuração das estruturas econômicas e dos impactos das políticas econômicas em um país ou região, vem sendo empregado também em estudos inter-regionais, poluição ambiental, emprego associado com a produção industrial etc. (MILLER e BLAIR, 2009).

A partir da matriz insumo produto é possível construir indicadores como os multiplicadores de produção e índice de encadeamento que são relevantes para análise de setores. Tais indicadores no contexto deste trabalho visam testar a hipótese que o cultivo de cana de açúcar é uma atividade estratégica para o crescimento da economia brasileira. De acordo com Miller e Blair (2009) os multiplicadores são indicativos dos impactos que ocorrem na economia e permitem verificar quais os setores afetam mais o sistema econômico a partir de alterações exógenas ao modelo em relação a variáveis de interesse, com produção, renda, emprego e exportação. Considerando o consumo das famílias como variável determinada fora do modelo, tem-se o multiplicador tipo I, ou seja, obtém-se o quanto um setor deverá produzir em razão da variação de uma unidade monetária a mais na demanda final do setor.

Os índices de ligações de Rasmussen-Hirschman foram desenvolvidos para identificar setores-chave na economia. Há duas formas de cálculo dos índices de ligação, que são denominadas de índice de ligação para frente e índice de ligação para trás. Os valores calculados para os índices de ligações para trás indicam quanto o setor compra de outros setores da economia, enquanto os índices de ligações para frente mostram o quanto o setor é demandado pelas outras indústrias.

Em complementação ao índice de ligação utiliza-se o coeficiente de dispersão, que indica como o impacto da produção de determinado setor se distribui com os demais setores. Um baixo valor no coeficiente de dispersão significa que as variações na produção de um setor tende a se distribuir uniformemente com os demais setores. Valores elevados do coeficiente de dispersão indicam que o impacto do aumento da produção de determinado setor se concentra em poucos setores.

Como fonte básica de dados para a realização deste estudo foi utilizada os dados para a construção da matriz insumo produto brasileira disponibilizados pelo IBGE referente ao ano de 2005. A construção de uma matriz insumo-produto não é uma tarefa das mais simples em razão da exigência de dados para a sua elaboração. O IBGE nos últimos tempos vem a cada cinco anos apresentando uma matriz insumo-produto, sendo que em 2008 foram publicadas as matrizes de 2000 e 2005. Porém cabe salientar que a matriz apresentada pelo IBGE é em uma abordagem indústria x indústria, em uma versão de 13 setores e de 55 setores. Nesta matriz insumo-produto na abordagem indústria x indústria, observa-se que há um setor agricultura, silvicultura e exploração florestal que engloba 12 produtos. Estes produtos são arroz em casca, milho em grão,

trigo em grão e outros cereais, cana-de-açúcar, soja em grão, outros produtos e serviços da lavoura, mandioca, fumo em folha, algodão herbáceo, frutas cítricas, café em grão e produtos da exploração florestal e da silvicultura.

Considerando que este estudo trata de um produto do setor agricultura, silvicultura, exploração florestal da matriz insumo produto decidiu-se realizar as manipulações algébricas com as matrizes de produção e de uso de recursos, sob a hipótese de tecnologia baseada na indústria, a fim de se obter uma matriz produto x produto. Dado que o IBGE considera a existência de 110 produtos, obteve-se uma matriz insumo-produto de abordagem produto x produto de dimensão de 110x110. Conforme discutido na fonte de dados foi utilizada a matriz insumo produto com enfoque produto x produto a fim de atender os objetivos deste estudo.

#### 4 Resultados e discussão

Os resultados para a identificação a importância do produto e seus encadeamentos na economia do Brasil será realizada pela análise dos efeitos em termos das relações intersetoriais de produção da atividade canavieira na economia brasileira. Essa discussão será norteadada pela matriz de insumo-produto construída pelo IBGE no ano de 2005, através dos índices de Rasmussen-Hirschman, índice de dispersão e pelo multiplicador tipo I de produção.

Considerando que a matriz é de abordagem produtoxproduto de dimensão 110 x 110 selecionou-se 8 produtos considerados inter-relacionados com a cana-de-açúcar. A Tabela 2 mostra os índices de Hirschman-Rasmussen, tanto para frente como para trás, assim como os respectivos coeficientes de dispersão. É oportuno salientar que os encadeamentos entre os setores produtivos, os índices de ligação para frente e de ligação para trás, representam quanto determinado setor é demandado pelos demais e quanto cada setor demanda dos demais setores, respectivamente.

**Tabela 4.** Índices de ligações para trás e para frente de Rasmussen-Hirschman e coeficiente de dispersão dos índices de ligações, Brasil, 2005.

Produto	Ligações para Trás	Ordem	Dispersão para trás	Ordem	Ligações para frente	Ordem	Dispersão para frente	Ordem
1 Cana-de-açúcar	0,867	8	6,071	1	1,191	3	4,542	7
2 Bebidas	1,216	1	4,345	8	0,726	6	7,340	2
3 Gasolina automotiva	1,130	4	5,700	2	1,275	2	4,738	6
4 Gasoálcool	1,133	3	5,187	5	0,716	7	7,253	3
5 Álcool	1,037	7	5,214	4	0,975	4	5,356	5
6 Defensivos agrícolas	1,102	5	5,220	3	1,285	1	4,429	8
7 Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	1,072	6	5,105	6	0,623	8	8,691	1
8 Produtos das usinas e do refino de açúcar	1,209	2	4,504	7	0,950	5	5,701	4

**Fonte:** Resultado da pesquisa.

No que diz respeito a Tabela 2 observa-se que com respeito aos índices para trás tem-se que todos os índices com exceção de (1) cana de açúcar apresentam índices maiores que 1, enquanto na ótica de ser demandada pelos demais produtos os que são maiores que a unidade são em número de três, a saber: (1) cana de açúcar, (3) gasolina automotiva e (6) defensivos agrícolas. Esses produtos destacados podem ser considerados produtos chave para o crescimento da economia brasileira em um critério de um índice maior que 1 para somente uma das óticas do índice. Considerando chave o produto que tem ambas as abordagens maior que 1, o setor chave seria o (3) e o (6).

Realizando a análise em uma ótica de resultados monetários, o índice de ligação para frente revela qual o impacto de um aumento na demanda final de todos os produtos sobre um determinado produto. Considerando a Tabela 2, uma variação de R\$ 1,00 na demanda final de todos os produtos gera um impacto de R\$ 1,19 no valor da produção do produto (1), foco do estudo. Já com relação ao índice de índice de ligação para trás, indica qual o impacto de um aumento na demanda final de determinado produto gera sobre a produção dos demais produtos, ou seja, uma variação de R\$ 1,00 na demanda final do produto (9) gera um impacto sobre a produção dos demais setores da ordem de R\$ 1,21.

Com relação ao coeficiente de dispersão do índice de ligação para trás, observa-se que os maiores são os dos produtos cana de açúcar (1), gasolina automotiva (3) e defensivos agrícolas (6). Dessa forma, um impacto na produção desses produtos estimularia os demais setores da economia de forma concentrada. O setor bebidas (2) apresentou o menor coeficiente de dispersão, indicando que aumento na produção desse produto é distribuído de forma uniforme.

Quanto ao coeficiente de dispersão do índice de ligação para frente, Tabela 2, os produtos: perfumaria, sabões e artigos de limpeza (7), bebidas (2) e Gasoálcool (4), apresentaram valores relativamente altos se comparados aos demais setores, isso implica que a demanda por estes produtos ocorre de maneira mais concentrada que a dos produtos com coeficiente de ligação para frente com valores mais baixo. Os produtos defensivos agrícolas (6) e cana de açúcar (1) apresentam os menores coeficientes de ligação para frente se comparado aos demais setores, assim, a demanda dos demais setores por estes ocorre de maneira mais homogênea.

Os multiplicadores de insumo-produto resumem as relações intersetoriais. Os multiplicadores apresentados mensuram os impactos diretos e indiretos dado uma variação na demanda final de cada produto sobre a produção da economia.

Os impactos provocados na produção em decorrência da variação de uma unidade monetária na demanda final são analisados pelos multiplicadores de produção. Cabe salientar que em um processo de desagregação dos multiplicadores, os multiplicadores direto de produção são iguais a 1. Na tabela 3 apresentasse os multiplicadores de produção para dez produtos relacionados à cana de açúcar.

**Tabela 5.** Multiplicadores de produção tipo I para o Brasil em 2005.

	Produto	Multiplicador de produção	Ordem
1	Cana-de-açúcar	1,750	8

2	Bebidas	2,453	1
3	Gasolina automotiva	2,280	4
4	Gasoálcool	2,287	3
5	Álcool	2,093	7
6	Defensivos agrícolas	2,224	5
7	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	2,164	6
8	Produtos das usinas e do refino de açúcar	2,440	2

**Fonte:** Resultado do estudo.

Para o multiplicador de produção do tipo I de produtos relacionados com a cana de açúcar o que destaca é o produto (2), no qual evidencia que são gerados 1,45 de produção na economia como um todo, para cada um milhão de reais de produção gerada na própria atividade, considerando efeitos diretos e indiretos. No caso do (4) são gerados 1,28 de produção na economia como um todo, para cada um milhão de reais de produção gerada na própria atividade considerando os efeitos diretos e indiretos. O Produto (5) gera 1,09 de produção na economia como um todo, para cada um milhão de reais de produção gerada na própria atividade, considerando efeitos diretos e indiretos.

Destaca-se a posição da atividade (1) que é a posição menor equiparada aos produtos destacados, onde são gerados 0,75 de produção na economia como um todo, para cada um milhão de reais de produção gerada na própria atividade, considerando efeitos diretos e indiretos. Outra produto que apresentou baixo multiplicador de produção diante do demais produtos analisados foi o produto (8), que gera 1,08 de produção para a economia como um todo, diante de cada milhão de produção gerado no próprio setor.

Os resultados do multiplicador e índices de encadeamento da cana de açúcar em relação a economia revelam a relevância do setor, dado seu potencial de apresentar efeito dinamizador. Em uma análise da ótica global da economia a cana não apresenta como setor de destaque como mola propulsora da economia. Cita-se como exemplo de setor que pode ser considerado como mola propulsora o de automóvel, caminhonetas e utilitários cujo o multiplicador de produção é igual a 2,49. Porém, é oportuno salientar que os setores que são fornecedores de matéria prima para a economia são de significativa importância e estes em geral não apresentam os indicadores mais expressivos, mas são de relevância para os setores que apresentam valores expressivos de indicadores.

Avaliando os resultados da cana de açúcar para o indicador de Hirschman-Rasmussen para frente observa-se que a cana apresenta na classificação ordenada uma posição de destaque. Tal posição indica que se trata de um setor que é muito demandado pelos demais, porém observa-se pelo índice de dispersão que é o impacto de variações é de forma concentrada. A análise comparativa do índice de ligação para frente entre a cana de açúcar, milho e soja revela que a soja ocupa duas posições a frente da cana, assim a soja é mais demanda em comparação a cana de açúcar. Com respeito ao milho, a cana é mais demandada, sendo que o milho ocupa três posições

após a cana de açúcar o que demonstra a importância da cultura do milho por ser demandado por outros setores.

Em uma análise considerando além dos resultados de multiplicador e encadeamento defende-se a importância da cana de açúcar para a economia brasileira, assim aventando-se que o setor deve ser considerado como chave para a elaboração de políticas para o incentivo de seu crescimento. Os números extraídos com relação aos empregos e perfil dos empregados pela cana, a renda gerada pela atividade canavieira, a importância para o Brasil se consolidar com um produtor e possível exportador de energia renovável são alguns dos motivos que embasam a argumentação da defesa da cana de açúcar como uma atividade chave para a economia brasileira, mesmo essa não apresentando indicadores expressivos. Conforme já assinalado, os setores provedores de matéria prima constituem em atividades para o crescimento da economia. Assim, a fiscalização por parte do governo para a eliminação de formas incorretas de trabalho, assim como a busca de não permitir com que a vantagem produtiva seja deturbada no exterior sob o argumento de que a produção brasileira de cana de açúcar e seus derivados são baseadas em práticas não concorrenciais são essenciais para o crescimento do setor.

A discussão sobre a cana de açúcar suscita o debate sobre a produção de alimento versus energia e a mecanização. O primeiro aspecto conforme discutido anteriormente não faz sentido uma vez que não há uma disputa por terras dado o estoque de terras agricultáveis dentre outros fatores. Já como relação a mecanização observa-se que há dois lados na discussão, um positivo relacionado a ótica econômica e ambiental e outro negativo relacionado ao aspecto social. Abreu et al. (2008) evidencia em um trabalho de revisão bibliográfica dos principais trabalhos na área que do ponto de vista econômico observa-se redução do tempo de colheita, aumento de produtividade e redução do custo com a mão de obra e com relação ao ambiental elimina-se a necessidade de queimadas para o corte da cana. Contudo, os autores neste trabalho do ponto de vista da medicina do trabalho chamam a atenção do aspecto negativo do ponto de vista social. Eles salientam que o desemprego oriundo da mecanização tem implicações para a saúde orgânica, psicológica, familiar e social dos boias-frias. Alves, Mantovani e Oliveira (2006) enfatiza a importância para a agricultura da mecanização fazendo referência a criação de empregos, porém com um outro perfil de exigência de qualificação. Tal aspecto a mudança de perfil que é o calcanhar de Aquiles desta discussão, pois conforme se pode analisar pelos dados extraídos da PNAD o trabalhador na cana de açúcar é um indivíduo com poucos anos de escolaridade. Na literatura observa-se que os efeitos na redução de emprego em razão da mecanização são significativos, porém deve-se considerar que a não mecanização seria um posicionamento luddista que compromete o crescimento da atividade.

## 5 Conclusões

Este trabalho teve como objetivo avaliar a expansão da cana-de-açúcar na estrutura produtiva da economia brasileira, isso foi feito através da análise do modelo de insumo produto, e a partir desse modelo analisou-se as relações interprodutos de produção.

A análise dos índices intersetoriais de Rasmussen-Hirschman permitiu identificar que a cana-de-açúcar está entre os produtos chaves para crescimento da economia brasileira, vendendo mais produtos para os outros setores. E o coeficiente de dispersão do índice de ligação para frente permitiu verificar que o impacto do produto cana de açúcar é absorvido de maneira não uniforme pela restante da economia.

A análise do índice de impacto sobre a produção evidenciou que a cana-de-açúcar não tem tanta influência na economia diretamente, como os produtos que apresentam índices elevados: bebidas, produtos da usina para o refino de açúcar e o álcool. Contudo, para uma análise mais ampla seria necessário tratar dos índices de impacto de renda e emprego, permitindo assim compreender melhor o comportamento do produto em foco, cana de açúcar.

O presente estudo apresenta limitações, principalmente, por não tratar de outros multiplicadores de impacto, e logo, por não captar o efeito induzido na economia. Para que as análises mencionadas fossem realizadas, seria necessário dispor de dados referentes a renda e emprego referentes ao produto cana de açúcar. Sugere-se para estudos posteriores a criação de estratégia para a desagregação dos valores de emprego, rendimento e salário do produto cana de açúcar.

Contudo, as limitações não invalidam o estudo, visto que as evidências disponíveis permitem reconhecer que a cana-de-açúcar influencia indiretamente em vários setores chaves da economia brasileira colaborando para o crescimento do país. E as análises que aprofundam o presente estudo ficam como desafio para trabalhos futuros.

## Referências

ABREU, Dirce et al. **Impacto social da mecanização da colheita de cana-de-açúcar**. Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, São Paulo, SP v 4, 5 e 6 - Edição Especial, p. 03-11, 2009

ALVES, Eliseu; MANTOVANI, Evandro Chartuni; OLIVEIRA, Antônio Jorge de. Benefícios da mecanização da agricultura. In: ALVES, Eliseu (Ed.). **Migração rural urbana, agricultura familiar e novas tecnologias**. Brasília, DF, Embrapa Informação Tecnológica, 2006

AMARAL NETO, Raimundo Pereira. **Nordeste colonial: a estrela oculta da economia açucareira**. XV Encontro Nacional de Economia Política, São Luiz/MA, 2010.

ANFAVEA. **Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores**. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br>>. Acesso em: 15 set 2010.

BALSADI, Otávio Valentim. **O mercado de trabalho na cultura da cana-de-açúcar**. Disponível em: <<http://www.comciencia.br>>. Acesso em: 03 nov 2009.

BATALHA, Mario Otávio; GUIMARÃES, Marcia Regina Neves. **Desenvolvimento e novas tendências do setor sucroalcooleiro**. In: XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1997, Gramado. Anais do XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1997.

BELIK, Walter. **Mudanças institucionais e seus impactos nas estratégias dos capitais do complexo canavieiro no centro-sul do Brasil**. In: XXXVI Congresso

Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 1998, Poços de Caldas/MG. Anais do XXXVI Congresso. Brasília/DF : SOBER, 1998.

BRUM, Argemiro. **Desenvolvimento Econômico Brasileiro**. Petrópolis: Editora Vozes, 1998.

CHAGAS, Andre Luís S. ; TONETO JUNIOR, Rubinei; AZZONI, Carlos Roberto . **Teremos que trocar energia por comida? Análise do Impacto da Expansão da produção de cana-de-açúcar sobre o preço da terra e dos alimentos**. Economia (Campinas), v. 9, p. 39-61, 2008.

HOFFMANN, Rodolfo. **Segurança Alimentar e Produção de Etanol no Brasil**. Segurança alimentar e nutricional, Campinas, I3(2): 01-05, 2006.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Statistical Database**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 15 set 2010.

MEIRA, Roberta Barros. **Os novos aparelhos de fabricas açúcar: os engenhos centrais e o processo de modernização da agroindústria açucareira**. In: XIX Encontro Regional de História. Anais do XIX Congresso. São Paulo, 2008.

MILLER, Ronald. E.; BLAIR, Peter D.. **Input-output analysis: foundations and extensions**. 2nd ed. New York: Cambridge University Press, 2009.

MOURA FILHA, Maria Berthilde. **O livro que dá "rezão do estado do Brasil" e o povoamento do território brasileiro nos séculos XVI e XVII**. Revista da Faculdade de Letas, 1 série, v. 2, Porto, 2003.

SHIKIDA, Peri. Francisco. A.; BACHA, Carlos José. C.. **Evolução da Agroindústria Canavieira Brasileira de 1975 A 1995**. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, RJ, v. 53, n. 1, p. 69-89, 1999.

SZMRECSÁNTI, Tamás; MOREIRA, Eduardo Pestana. **O desenvolvimento da agroindústria canavieira do Brasil desde a segunda guerra mundial**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 11, n. 5, 1991.

TONETO JUNIOR, Rudinei; LIBONI, Lara Bartocci. **Evolução Recente do Mercado de Trabalho da Cana-de-Açúcar no Brasil (1995-2006)**. Organizações Rurais e Agroindustriais (UFLA), v. 10, p. 1-20, 2008.

VIAN, Carlos Eduardo de Freitas; GONÇALVES, Daniel B.; MORAES, Marcia Azanha. F. D. de. **Progresso técnico, relações de trabalho e questões ambientais na agroindústria canavieira**. In: XLIV Congresso Brasileiro da Sociedade brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006, Fortaleza. Anais do XLIV Congresso Brasileiro da Sociedade brasileira de Economia e Sociologia Rural. São Paulo : SOBER, 2006.

VIEIRA, Marcia Célia A. (Org.) **Setor sucroalcooleiro brasileiro: evolução e perspectivas**. BNDES. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/liv\\_perspectivas/07.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/liv_perspectivas/07.pdf)>. Acesso em: 30 set 2010.

VIEIRA, Pedro Antônio. **O Brasil nos quadros da economia-mundo capitalista no período 1550-c.1800: escopo de caracterização através da economia mercantil do açúcar**. Disponível em:

<[http://www.gpepsm.ufsc.br/index\\_arquivos/VIEIRA\\_PA.pdf](http://www.gpepsm.ufsc.br/index_arquivos/VIEIRA_PA.pdf)>. Acesso em: 25 set 2010.

*Artigo recebido em 27 de outubro de 2010.  
Aprovado em 30 de dezembro de 2010.*