

PIB do Setor Sucroalcooleiro no Brasil e Nordeste: uma Abordagem de Insumo-Produto

GDP of Sugar and Alcohol Sector in Brazil and Northeast: an Input-Output Approach

Autor(es): Alexandre Loures e Ignácio Tavares de Araújo Júnior

Filiação: Programa de Pós Graduação em Economia/UFPB, Brasil

e-Mail: alexandre.loures@ymail.com e ignacio.tavares@gmail.com

Grupo de pesquisa: Grupo 2 – Economia e Gestão no Agronegócio

Resumo

Sob a classificação tradicional em setores primário, secundário e terciário a agropecuária tem o valor do Produto Interno Bruto - PIB - subestimado uma vez que os produtos gerados a montante (insumos, implementos e máquinas) e a jusante (processamento, transformação e distribuição) não são computados nessa estatística. Objetivando equacionar essa distorção, diversos trabalhos recentes, utilizando-se do conceito de *Agribusiness* - termo cunhado por Davis e Goldberg em 1957 e que representa a soma de todas as atividades ligadas à agropecuária, têm buscado dimensionar o valor do PIB agropecuária considerando essa atividade como o núcleo de um sistema econômico muito mais amplo e denominado de Agronegócio ou Complexo Agroindustrial (CAI). Neste trabalho, buscou-se quantificar o PIB do setor sucroalcooleiro tanto para o Nordeste quanto para o Brasil, bem como a participação dessa região na composição do PIB desse setor no Brasil. Os resultados demonstram que essa participação foi de 15,57%.

Palavras-chave: agronegócio, setor sucroalcooleiro, Nordeste, Brasil, insumo-produto.

Abstract

Under the traditional classification into primary, secondary and tertiary sectors, the value of Agriculture Gross Domestic Product – GDP – is underestimated since upstream and downstream relations are not computed in this statistic. In order to solve this problem, several recent studies, using the concept of *Agribusiness*, a term coined by Davis and Goldberg in 1957, and representing the sum of all activities related to agriculture, have sought to estimate the value of agricultural GDP considering this activity as the core of a much larger economic system and called *Agribusiness* and *Agro-industrial Complex (CAI)*. In this work, we attempted to quantify the GDP of the sugar and alcohol sector both for the Northeast and for Brazil, and the participation of the region in GDP composition of this sector in Brazil. The results show that the GDP of this sector accounts for

9.21% of regional GDP. In Brazil, this share is 6.91%. The industry in the Northeast accounts for 15.57% of the national GDP of activity.

Keywords: agribusiness, sugar and alcohol sector, Northeast, Brazil, input-output.

1 Introdução

A importância do setor agropecuário na economia Brasileira extrapola sua participação no PIB. Além de ter papel decisivo para que a balança comercial brasileira obtivesse por um bom tempo sucessivos superávits e, assim, contribuindo para a estabilidade macroeconômica, salienta-se ainda que esse setor possui fortes ligações para frente (*forward linkage*) e para trás (*backward linkage*) na produção, tendo sua relevância melhor avaliada considerando essas ligações ou ainda, classificando o setor como de Agronegócio ou *Agribusiness*. Ilustrando a relevância do setor levando em conta tais *linkages*, Neto e Costa (2005) mostram que o Produto Interno Produto – PIB – do agronegócio (21,2%) de Pernambuco representava três vezes o valor dessa estatística quando se considera apenas o setor agropecuário (7,7%). Trabalhos recentes como Guilhoto et al. (2007) e Cruz, Teixeira e Gomes (2009), reforçam o argumento de que o setor agropecuário deve ter sua importância avaliada considerando também como se relaciona com outras atividades econômicas da economia, como por exemplo a indústria de alimentos.

Dentro do Agronegócio, o setor sucroalcooleiro, que engloba as atividades de plantio e processamento da cana de açúcar, é historicamente uma das atividades mais importantes para o Nordeste. Dados sobre o emprego formal disponíveis na Relação Anual de Informações Sociais – RAIS – do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, para o ano de 2013, mostram que o número de trabalhadores formais no cultivo da cana de açúcar totalizam 1.595.230 empregos no Nordeste. Esse número equivale aproximadamente 25,5% de todos os empregos formais das atividades agrícolas na região (6.245.613 de empregos). Vale ressaltar que no Brasil, a participação do setor de cultivo de cana de açúcar na geração de empregos formais foi superior à mesma estatística em nível nacional. Ainda conforme a RAIS, o número de estabelecimentos envolvidos com a atividade sucroalcooleiro no Brasil e no Nordeste era de 10.192 e 1.657, respectivamente. Dessa forma, essa região concentrava 16,26% dos estabelecimentos do complexo agroindustrial sucroalcooleiro brasileiro. Ainda no item emprego, dados da Matriz de Insumo Produto do Nordeste do BNB (2010), revelam que apenas a atividade de plantio da cana de açúcar possui o segundo maior multiplicador de emprego no Nordeste, da ordem de 660 empregos para cada variação de um milhão de reais na demanda final da atividade, dos quais 94% dos empregos são gerados dentro da região.

Os resultados acima apresentados revelam uma das dimensões da importância do setor sucroalcooleiro para a economia do Nordeste. Ademais, a partir dos dados infere-se que o setor contribui para a manutenção dos níveis de emprego e renda, na ausência de perspectivas de mudanças estruturais de grande vulto na economia local que resultem em novas oportunidades de trabalho para aqueles empregados nessa atividade. Com o intuito de investigar outras dimensões econômicas do setor sucroalcooleiro, este trabalho objetiva computar uma medida de contribuição para o PIB da economia do Nordeste e Brasil advinda do agronegócio sucroalcooleiro. Com outras palavras, o estudo irá dimensionar o PIB do setor

sucroalcooleiro no Nordeste e no Brasil, utilizando dados da matriz de insumo-produto da região disponibilizadas pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB), considerando portanto, os *linkages* que a atividade possui com os demais setores da economia nacional e regional.

Este trabalho está dividido, além dessa introdução, em cinco seções. Na seção seguinte é realizada uma revisão da literatura nacional sobre a quantificação do agronegócio. Na seção 3 apresenta-se um breve resumo para a definição do termo agronegócio bem como sobre as teorias de análise de matriz insumo-produto. Na próxima seção são apresentadas as definições para cada um dos agregados e as metodologias para a quantificação desses. Na quinta seção apresenta-se e discutem-se os resultados alcançados. Na última seção são feitas as considerações finais.

2 Revisão de Literatura

A literatura sobre o dimensionamento do produto interno bruto do agronegócio, ou seja, que busca quantificar a importância do complexo agroindustrial para a economia brasileira é farta de trabalhos, podendo citar dentre esses: Parré e Guilhoto (2001), Montoya e Finamore (2001), Furtuoso e Guilhoto (2003), Neto e Costa (2005), Montoya e Finamore (2005), Guilhoto et al. (2006), Guilhoto et al. (2007) e Cruz, Teixeira e Gomes (2009). Destaca-se que o foco nesses trabalhos difere quanto à região considerada, alguns focaram no dimensionamento do PIB do agronegócio de um estado, enquanto outros no dimensionamento do PIB do complexo agroindustrial do Brasil, há ainda aqueles que quantificaram tanto o PIB do agronegócio brasileiro quanto de um estado específico e até mesmo para um setor específico da agropecuária brasileira.

Percebe-se pela Tabela 1, que ao analisarem o nível de desenvolvimento do agronegócio da Região Sul brasileira nos anos de 1985, 1990 e 1995, bem como mensurarem as interdependências existentes entre as regiões, Parré e Guilhoto (2001), apontaram que tanto para o ano de 1985 quanto para 1995 a participação do agronegócio da Região Sul, no total do Brasil, praticamente se manteve inalterada nos dois anos. Também se pode verificar que aproximadamente metade da renda gerada na Região Sul foi originária das atividades pertencente ao complexo agroindustrial ou agronegócio.

Montoya e Finamore (2001), tinham como objetivo dimensionar e caracterizar o complexo agroindustrial brasileiro no período 1959 a 1995. Os resultados desses autores, reportados na Tabela 1, demonstraram que houve uma expansão do valor real do agronegócio, contudo, a participação desse no PIB total mostrou uma tendência de queda provocada por uma maior expansão dos outros complexos industriais bem como do setor de serviços. Além disso, os autores também notaram haver uma maior concentração de renda nos setores a montante e a jusante do agronegócio.

Uma estimativa e mensuração do produto interno bruto do agronegócio do Brasil para o período 1994 a 2000 foi realizada por Furtuoso e Guilhoto (2003). Nesse trabalho, os autores quantificaram o PIB do agronegócio separado em dois grandes complexos agroindustriais: agrícola e pecuário. Para os autores, os resultados obtidos demonstraram haver um alto grau de interdependência entre os setores produtivos brasileiros. Segundo os autores, a diferença (Tabela 1) entre a participação do complexo agroindustrial agrícola e do pecuário pode ser explicada, em grande parte, pela maior variedade de itens originários da agricultura e,

portanto, há um número maior de unidades processadoras da produção rural para o complexo agroindustrial agrícola.

Já a mensuração do PIB do agronegócio pernambucano foi feita por Neto e Costa (2005). Os objetivos desse trabalho foram a conceituação e caracterização do agronegócio bem como discutir a metodologia empregada no dimensionamento do produto interno bruto do agronegócio. Através dos resultados, apresentados na Tabela 1, os autores demonstraram que a participação do agronegócio no PIB do Estado de Pernambuco foi superior àquele apontado por dados estatísticos oficiais para o setor primário da economia pernambucana.

Finamore e Montoya (2005) procuraram conceituar e quantificar o complexo agroindustrial da pecuária leiteira do Rio Grande do Sul. Como metodologia adotou-se indicadores de performance setorial bem como índices de autonomia de compras e vendas para delimitar o dimensionamento do complexo lácteo. Os resultados apontaram que o bovinocultor leiteiro gaúcho é um grande produtor nacional e que o nível de competitividade desse o coloca entre um dos produtores mais eficientes do Brasil. Além disso, demonstrou que a participação do complexo lácteo gaúcho no produto interno bruto do agronegócio desse estado foi significativa e que esse complexo gerou 118.603 empregos, destacando-se como uma fonte importante de geração de emprego tanto para o agronegócio quanto para o estado, conforme a Tabela 1.

A participação do agronegócio familiar no PIB do complexo agroindustrial do Brasil foi o objeto do trabalho desenvolvido por Guilhoto et al. (2006). Conforme a Tabela 1, além dos resultados apontarem para uma participação de aproximadamente 1/3 da agropecuária familiar no PIB do agronegócio brasileiro, destaca-se ainda que a taxa de crescimento da agropecuária familiar e de todo o complexo agroindustrial associada a essa, em anos recentes, tem superado a taxa de crescimento do segmento patronal.

Guilhoto et al. (2007) analisaram a evolução do produto interno bruto do Brasil e da Bahia no período 1990-2005 buscando mensurá-lo em segmentos e sub-complexos. Percebe-se pela Tabela 1, que a participação do PIB do agronegócio no PIB do Brasil e da Bahia foram aproximadamente o mesmo para o período em análise. Por sua vez, as participações no agronegócio por sub-complexos na Bahia tem-se as atividades agrícolas com a maior participação enquanto para os resultados por segmentos tem-se que o que mais se destacou foi a atividade núcleo (agropecuária).

Cruz, Teixeira e Gomes (2009), analisaram as definições de Agregado I (fornecedores de insumos e bens de capital), Agregado II (agropecuária em si), Agregado III (processamento e industrialização da produção agropecuária) e Agregado IV (distribuição agropecuária). É possível verificar, através da Tabela 1, que os resultados do estudo demonstraram que o agronegócio mineiro tinha uma participação significativa na composição do PIB de Minas Gerais bem como no PIB do agronegócio brasileiro, além de também mostrarem que o setor com maior participação no dimensionamento do PIB do agronegócio mineiro foi: processamento, industrialização e distribuição.

Tabela 1: Summary da literatura brasileira.

Parré e Guilhoto (2001)	Indicam um aumento da participação da Região Sul no agronegócio do Brasil de 28,7% em 1985 para 29,6% em 1995, sendo a participação do agronegócio no PIB dessa região de aproximadamente de 50%.
Montoya e Finamore (2001)	Demonstraram uma evolução do valor real do agronegócio no período 1959-1995, contudo, evidenciaram uma tendência de queda da participação desse no PIB devido à expansão dos complexos industriais e do setor de serviços.
Furtuoso e Guilhoto (2003)	Monstraram que para o período de 1994 a 2000 o PIB do agronegócio dos dois complexos, agrícola e pecuário, tiveram participações iguais a 8% e 20%, respectivamente, sendo que a participação do agronegócio como um todo foi de 27%.
Neto e Costa (2005)	Ao contrário das estatísticas oficiais, que demonstram um PIB agropecuário de 7,5%, mostraram que o agronegócio de Pernambuco possuía, efetivamente, uma participação de 21,2% no PIB desse estado, em 1999.
Finamore e Montoya (2005)	Apontaram que o PIB da pecuária leiteira gaúcha, em 1998, tinha uma participação de 6,77%, no PIB do Rio Grande do Sul, empregando 5,07% das pessoas ocupadas do agronegócio e 2,42% dos trabalhadores do estado.
Guilhoto <i>et al.</i> (2006)	Destacam que 33,3% do agronegócio do Brasil, 1995 a 2003, foram provenientes da agropecuária familiar, destacando que a taxa de crescimento desse complexo agroindustrial superou a taxa do segmento patronal em anos recentes.
Guilhoto <i>et al.</i> (2007)	Provaram que a participação do agronegócio, no período 1990-2005, no PIB do Brasil e da Bahia foi, respectivamente, 27,85% e 28,82%. Por sua vez, as participações por sub-complexos para a Bahia foram: i) agrícola – 73,48% e ii) pecuária – 26,52%. Já os resultados por segmentos foram: a) insumos – 6,35%; b) agropecuária – 44,17%; c) indústria – 22,39% e d) serviços e distribuição – 27,04%.
Cruz, Teixeira e Gomes (2009)	Demonstraram que o agronegócio mineiro representava 29,76% do PIB desse estado e 9,6% do PIB do agronegócio brasileiro. As participações dos setores no agronegócio mineiro tiveram as seguintes distribuições: a) fornecedores de insumo – 20,73%; b) agropecuária – 27,53% e c) processamento, industrialização e distribuição obtiveram participação de 51,75%.

Fonte: Elaboração própria dos autores.

3 Caracterização do agronegócio e Teorias da análise de insumo-produto

Utilizando-se das técnicas de matrizes de insumo-produto desenvolvidas em 1930 por Leontief, Davis e Goldberg (1956) analisaram as atividades a montante e a jusante da agropecuária norte-americana e perceberam que essas cresceram mais do que a própria agropecuária, no período compreendido entre 1910, 1947 e 1965 e, assim, criaram o termo *Agribusiness* - que representa a soma de todas as atividades ligadas à agropecuária.

Logo, a partir dessa perspectiva sistêmica, a agropecuária passou a representar o núcleo de um sistema econômico muito mais amplo e que foi denominado de Agronegócio ou Complexo Agroindustrial (CAI). Sob essa nova perspectiva, as análises passaram a decompor o agronegócio em agregados com relação à repartição do valor adicionado por cada um desses agregados.

Dessa forma, o agronegócio sucroalcooleiro do Nordeste brasileiro e do Brasil contarão com quatro grandes setores interligados: agregado I (indústria fornecedora de bens de capital e insumos para a agropecuária), agregado II (agropecuária), agregado III (processamento e industrialização de bens agropecuários) e agregado IV (distribuição de bens agropecuários).

Importante destacar que essa perspectiva sistêmica faz parte de um processo natural sofrido pelas propriedades rurais em todo o mundo. Haja vista que essas propriedades eram responsáveis por todas as atividades envolvidas com a agropecuária, ou seja, eram responsáveis não somente pela produção agrícola e pecuária comerciais, mas também pela produção das próprias sementes e animais de tração (aquelas caracterizam os insumos enquanto esses os bens de capital), das próprias ferramentas utilizadas na agropecuária, dos próprios meios de transporte da produção.

Sendo assim, pode-se dizer que as propriedades rurais eram praticamente autossuficientes e, portanto, foram denominadas como setor primário da economia. Contudo, devido a mudanças tais como: i) crescente urbanização das regiões (países/estados); ii) crescimento e desenvolvimento econômico e iii) revolução tecnológica da agropecuária ocorrida no pós-guerra (em nível mundial), contribuíram para que o produtor rural passa-se a dedicar única e exclusivamente às atividades agrícolas e pecuárias, ou seja, para a especialização do agropecuarista.

Dessa forma, as demais atividades passaram a ser desenvolvidas fora das propriedades rurais, mas que, contudo, estão ligadas a essas. Sob esse novo cenário, surgem elos ligando as operações a montante, núcleo (agropecuária) e a jusante e, assim, o sistema alimentar passa a ser denominado de agronegócio.

Diante do exposto acima, este artigo possui como fundamentação teórica os estudos de Leontief de 1930, ou seja, a matriz de insumo-produto. Pois, uma vez que o agronegócio possui fortes elos de interdependências entre os setores (a montante, núcleo e a jusante) pode-se basear na teoria econômica do equilíbrio geral e realizar uma análise sobre as inter-relações das atividades do CAI sucroalcooleiro, concentrando-se na teoria do fluxo circular.

Haja vista que uma das principais informações da análise de insumo-produto são os dados sobre os fluxos intersetoriais de produção. Leontief desenvolveu a matriz de insumo-produto para estudar as relações que ocorrem dentro da economia de um país, em função das interdependências setoriais básicas observáveis, baseando-se na teoria clássica da interdependência geral que considera a economia total de uma região, de um país ou do

mundo todo, como um sistema simples.

A análise da matriz de insumo-produto utiliza-se também de um conjunto de coeficientes que irão determinar o grau de interdependência dos setores de uma dada economia e que são denominados como coeficientes técnicos de produção (a_{ij}). Todavia, essa matriz tem sido adaptada para estudar as relações intersetoriais de regiões/estados. Tanto em nível de país quanto de região/estado, o modelo básico utiliza-se da articulação por grupo de setores para mensurar o impacto sobre a economia¹, como um todo, ocasionado por mudanças sofridas na demanda final ou em qualquer um dos componentes² dessa.

O funcionamento de uma economia pode ser resumido como sendo um problema de equacionamento entre a oferta e a demanda, ou seja, uma questão de equilíbrio geral. Sendo assim, ao mesmo tempo em que os setores ofertam bens e serviços para os outros setores da economia, aqueles (setores ofertantes) também demandam bens e serviços dos outros setores, demonstrando dessa forma como os setores relacionam-se entre si (direta ou indiretamente). Um dos pressupostos mais importante da análise da matriz de insumo-produto é que o fluxo de insumos do setor i para j , ou seja, o fluxo intersetorial, depende exclusivamente do nível de produção total desse último setor. Sendo assim, o grau de interdependência entre os setores i e j será igual à razão $w_{ij} = X_j$. Isto é,

$$a_{ij} = \frac{w_{ij}}{X_i} \quad (1)$$

em que a_{ij} é o coeficiente que determina a interdependência entre os setores i e j ; w_{ij} caracteriza o fluxo de insumos de i para j e X_j o nível de produção do setor j .

Todavia, ao se considerar os consumos intermediários de insumos por unidade do produto final como sendo fixos, tem-se que o sistema aberto³ de Leontief será dado por:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}X_j + \Gamma_i = X_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

em que a_{ij} representa o coeficiente técnico de produção que fornece a quantidade de insumo do setor i que é utilizado para produzir uma unidade de produto final no setor j ($a_{ij} < 1$ ou $(1 - a_{ij}) > 0$); X_j é a produção doméstica total do setor j e Γ_i é a demanda final por produtos do setor i .

A equação (2) pode ser representada matricialmente da seguinte forma:

¹ Sobre a produção total, importações, impostos, salários, valor adicionado e etc..

² Consumo das famílias, gastos do governo, investimentos e exportações.

³ O modelo Insumo-Produto aberto implica que a demanda final é parte exógena no dimensionamento do nível de produto enquanto no modelo fechado pelo menos um dos componentes da demanda final é parte endógena do modelo e, conseqüentemente, impacta o nível de produção final.

$$AX + \Gamma = X \quad (3)$$

em que A representa a matriz de coeficientes diretos⁴⁴ de insumo cuja ordem é $(n \times n)$; X caracteriza-se como sendo um vetor cuja ordem é $(n \times 1)$ e que representa o valor bruto da produção e, assim como X , é um vetor coluna de ordem $(n \times 1)$ que caracteriza a demanda final total.

A equação (3) acima também pode ser representada da seguinte forma:

$$(I - A)X = D \quad (4)$$

em que cada entrada a_{ij} da matriz de Leontief, $(I - A)$, representa os efeitos diretos da demanda do setor i por insumos ofertados pelo setor j , isto é, o impacto, em unidade monetária, sobre a demanda final do setor j .

Uma vez que se está trabalhando com sistema aberto de Leontief, ou seja, a demanda final é considerada como sendo uma variável exógena ao sistema, contrariamente ao sistema fechado, torna-se possível obter a produção total necessária para satisfazer a demanda final resolvendo a expressão (4) acima. Logo,

$$X = (I - A)^{-1}\Gamma \quad (5)$$

em que $(I - A)^{-1}$ é denominada como sendo a matriz⁵⁵ de coeficientes técnicos diretos e indiretos.

Através da *matriz inversa de Leontief*, $B = (I - A)^{-1}$, é possível identificar os efeitos sobre o nível de produção total da economia, advindos de variações em um dos componentes da demanda final. Importante destacar que se obtêm efeitos diferentes para cada um dos componentes, pois as interdependências variam de setor para setor.

Ou seja, os setores possuem ligações para frente (*linkages forward*), o que define o setor como um fornecedor de insumos para os demais setores, e ligações para trás (*linkages backward*), classificando o setor como um demandante de insumos dos demais setores, o que pode levar a resultados diferentes após algum "choque" num dos componentes da demanda final. Cada um dos elementos b_{ij} representam os requisitos diretos e indiretos de insumos do setor i necessários para que se possa produzir uma unidade de demanda final do setor j .

⁴ Assumindo retornos constantes de escala e a utilização dos insumos em proporções fixas, as colunas da matriz de coeficientes diretos A caracterizam-se como sendo a estrutura tecnológica do setor correspondente.

⁵ Essa matriz também é denominada como matriz de efeitos globais ou ainda como matriz inversa de Leontief.

4 Metodologia de quantificação do PIB do setor sucroalcooleiro

Seguindo a metodologia empregada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - na contabilização das contas nacionais, o PIB do agronegócio corresponderá ao somatório da produção de bens e serviços de todas as unidades produtivas que sejam inter-relacionadas com as atividades agropecuárias. Ou seja, no PIB do setor sucroalcooleiro estarão contabilizados todos os valores correspondentes aos setores a montante ("antes da porteira"), às propriedades agropecuárias ("dentro da porteira") e aos setores a jusante ("depois da porteira").

"O PIB caracteriza-se como sendo um agregado macroeconômico cuja finalidade é fornecer uma medida síntese dos resultados das atividades econômicas de um país, representando assim a produção total de bens finais e serviços em um determinado período de tempo" (Cruz, Teixeira e Gomes 2009, p. 814). Há duas formas distintas para se calcular o PIB: a preços de mercado ou a custo de fatores.

Sendo que a diferença entre essas é basicamente a exclusão dos impostos indiretos líquidos, incidentes sobre a produção, dos preços dos bens e serviços, quando se emprega o cálculo a custo de fatores. Sendo assim, uma vez que neste trabalho busca-se quantificar o PIB do setor sucroalcooleiro considerando apenas os pagamentos que se destinam exclusivamente à remuneração dos fatores de produção, será empregado o cálculo a custo de fatores - PIB_{cf} . Salienta-se que esse agregado macroeconômico pode ser mensurado sob três óticas: produção, despesa e renda.

Ótica da produção: $PIB = VP - CI - T = VA - T$

Ótica da despesa: $PIB = C + G + FBCF + VE + (X - M) - T$

Ótica da renda: $PIB = W + EOB - T$

em que:

VP → é o valor da produção a preços básicos;

CI → é o consumo intermediário a preços de mercado;

T → são os impostos indiretos líquidos;

C → é o consumo das famílias a preços de mercado;

G → é o consumo do governo a preços de mercado;

FBCF → é a formação bruta de capital fixo a preços de mercado;

VE → é a variação de estoque a preços de mercado;

X → são as exportações;

M → são as importações;

W → é a remuneração dos assalariados; e

EOB → é o excedente operacional bruto.

A mensuração do produto interno bruto do setor sucroalcooleiro brasileiro e nordestino, neste trabalho, será realizada sob a ótica da produção. Pois essa abordagem requerer menos informações estatísticas bem como tem sido a mais utilizada na literatura sobre o dimensionamento do PIB do agronegócio⁶. Neste trabalho, a composição do PIB se dará dividindo-o em quatro agregados. A saber:

- a) Agregado I: fornecedor de bens e insumos para a agropecuária;
- b) Agregado II: produção agropecuária;
- c) Agregado III: processamento e industrialização dos bens agropecuários; e
- d) Agregado IV: distribuição da produção agroindustrial.

Sendo assim, a próxima seção do trabalho irá dimensionar cada um desses agregados do complexo agroindustrial sucroalcooleiro objetivando ao final obter o produto interno bruto total do setor em estudo bem como identificar o agregado com maior volume de produção e, conseqüentemente, maior representatividade. Assim, auxiliando aos *policy makers* quais setores merecem mais atenção em função da política a ser implementada.

4.1 Quantificação do Agregado I

No agregado I encontram-se os setores que estão "antes da porteira", isto é, que são fornecedores de bens de capital e de insumos para atividade principal do agronegócio, que é a agropecuária em si. Seguindo a hipótese de relação insumo-produto constante, uma vez que não existem dados estatísticos sobre o valor adicionado pelo setor a montante do agronegócio, optou-se, neste trabalho, por estimar o produto interno bruto do agregado I por meio do consumo intermediário da agropecuária.

As informações necessárias para esse cálculo estão disponíveis nas tabelas de insumo-produto. De posse dos dados, o primeiro passo é calcular os Coeficientes de Valor Adicionado

⁶ Outro fator favorável diz respeito à praticidade de se trabalhar sob a referida ótica.

por atividade, os *CVA's*. Esses são obtidos através da razão entre o valor do consumo intermediário do setor *i*, que foi realizado pela atividade núcleo, e a produção total desse setor *i*. Logo após as estimativas dos *CVA's* torna-se possível extrair a parcela do valor adicionado de cada um dos setores fornecedores de insumos e bens de capital para a agropecuária através da seguinte equação:

$$PIB_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{X_i} \right) VA_i \quad (6)$$

em que x_{i1} representa uma fração do valor da produção total do setor *i* e que foi utilizada como consumo intermediário pelo setor sucroalcooleiro; X_i é a produção total do setor *i* e VA_i corresponde ao valor adicionado total do setor *i* - destaca-se que esse valor é a preço de fatores uma vez que foi extraído os impostos indireto líquidos que incidem sobre a produção.

4.2 Quantificação do Agregado II

Compõe o agregado II do agronegócio sucroalcooleiro a atividade núcleo desse setor, isto é, a atividade agrícola em si. Contudo, objetivando evitar a ocorrência de dupla contagem⁷ na mensuração do valor adicionado do agregado II, um procedimento usualmente adotado na literatura de análise de insumo-produto é subtrair do valor adicionado a custo de fatores do setor núcleo a parcela do valor adicionado a custo de fatores já contabilizada nos bens de capitais e insumos adquiridos nos setores a montante relacionada às próprias aquisições que o setor realiza de si.

Ou seja, no caso em estudo, subtrair o valor adicionado a custo de fatores a montante resultante das compras que o próprio setor sucroalcooleiro realizou em si. Ressalta-se que, se esse procedimento não fosse adotado, o PIB do agregado II acabaria sendo superestimado e, assim, possivelmente, indicaria enganosamente esse agregado do agronegócio sucroalcooleiro como possuindo maior volume de produção e, conseqüentemente, detendo a maior representatividade. O que poderia induzir aos *policy makers* à formulação e ao direcionamento de políticas para esse setor. A equação para o agregado II é dada por:

$$PIB_{II} = (VA_1 - T_1) \left[(VA_1 - T_1) \left(\frac{x_{i1}}{X_i} \right) \right] \quad (7)$$

em que VA_1 corresponde ao valor adicionado a preço de mercado do setor sucroalcooleiro; T_1 é o valor dos imposto indiretos líquidos que incidem sobre a produção do setor sucroalcooleiro

⁷ Uma vez que o valor adicionado de alguns insumos e bens de capital utilizados no setor agrícola já foram contabilizados no dimensionamento do agregado I.

e $(VA_1 - T_1) \left(\frac{x_{1i}}{x_1} \right)$ representa a dedução das parcelas adquiridas pelo setor sucroalcooleiro nesse próprio setor e contabilizadas no agregado I.

4.3 Quantificação do Agregado III

Os setores de processamento e de industrialização agrícola, ou seja, setores de agregação de valor aos bens primários, são aqueles que compõem o agregado III do complexo agroindustrial sucroalcooleiro. Contudo, deve-se atentar ao fato de que existem algumas agroindústrias em que as transformações ocorrem somente sobre produtos provenientes das atividades agropecuárias enquanto há outras que podem agregar valores a insumo não vindos única e exclusivamente da agropecuária.

Por exemplo, a indústria têxtil que, além de utilizar produtos originários da agropecuária (algodão) também emprega fio sintético na produção. Assim como em Finamore e Montoya (2005), que ao dimensionar o setor lácteo gaúcho consideraram apenas as agroindústrias que estão diretamente relacionadas àquele setor, neste trabalho, também se considerará exclusivamente as agroindústria do setor sucroalcooleiro, isto é, fabricação de açúcar, bebidas e álcool.

Importante ressaltar que, uma vez que o setor de bebidas é formado por uma variedade de indústrias (fabricação de vinho, fabricação de malte, cervejas e chopes, fabricação de refrigerantes e refrescos e engarrafamento e gaseificação de águas minerais) a participação efetiva do setor sucroalcooleiro nessa indústria foi calculada através da Pesquisa Industrial Anual do IBGE - PIA. Sendo o resultado encontrado igual a 2,92%, aproximadamente, da receita dessa indústria. Por último, assim como realizado na estimação do agregado II, para o cálculo do agregado III exclui as parcelas já contabilizadas a montante. Objetivando dessa forma, mais uma vez, evitar a dupla contagem. Sendo assim,

$$PIB_{III} = (VA_j - T_j) \left[(VA_j - T_j) \left(\frac{x_{j1}}{x_j} \right) \right] \quad (8)$$

em que VA_j representa o valor adicionado a preço de mercado do setor da agroindústria j ; T_j corresponde aos tributos indiretos líquidos incidentes sobre a produção da agroindústria j (e pago por essa) e $(VA_j - T_j) \left(\frac{x_{j1}}{x_j} \right)$ corresponde a dedução da parcela já contabilizada a montante.

4.4 Quantificação do Agregado IV

O agregado IV caracteriza-se como sendo o setor do agronegócio responsável pela distribuição da produção da agropecuária bem como da agroindústria e, sendo assim, a mensuração desse será composto pelos setores relativos a transporte e comércio e o setor de serviços. Nessa quantificação adotou-se a metodologia empregada em Cruz, Teixeira e Gomes 2009, p. 820.

Dessa forma, uma vez que todos os setores da economia também utilizam daqueles setores para o escoamento das respectivas produções torna-se necessário, para determinar a fração representativa do agronegócio sucroalcooleiro, calcular a margem de comercialização (MC) dos setores agropecuários e agroindustriais associados ao setor sucroalcooleiro. Ou seja, as margens de comercializações são *proxies* para a parcela do valor da produção do setor de transporte e comércio e do setor de serviços que devem ser associada ao agronegócio em análise. A expressão para esse cálculo é dada por:

$$MC = VA_t - T_t \left[(VA_t - T_t) \left(\frac{x_{t1}}{X_t} \right) \right] + VA_s - T_s \left[(VA_s - T_s) \left(\frac{x_{s1}}{X_s} \right) \right] \quad (9)$$

em que VA_t representa o valor adicionado pelo setor de transporte e comércio; VA_s representa o valor adicionado pelo setor de serviços (ambos a preços de mercado); T_t e T_s os impostos indiretos líquidos incidentes sobre a produção dos setores de transporte e comércio e do setor de serviços, respectivamente; $(VA_t - T_t) \left(\frac{x_{t1}}{X_t} \right)$ corresponde a dedução da parcela do valor adicionado a custo de fatores do setor transporte e comércio já contabilizada a montante e $(VA_s - T_s) \left(\frac{x_{s1}}{X_s} \right)$ representa a dedução da parcela do valor adicionado a custo de fatores do setor de serviços já contabilizada a montante.

Contudo, antes de efetivamente calcular o agregado IV também se deve obter o produto interno (PI) para as regiões em análises cuja expressão é dada por: $PI = DFBP - III - IER$. Em que: PI é o produto interno; $DFGP$ representa a demanda final global por produtos nacionais e importados; III corresponde aos impostos indiretos líquidos ligados à demanda final e IER representa as importações do resto do mundo e do país. Diante do exposto, a expressão para o dimensionamento do agregado IV é dada por:

$$PIB_{IV} = \left(\frac{\Phi_i + \sum_{n=1}^3 \Xi_n}{PI} \right) MC \quad (10)$$

em que Φ_i representa a demanda final por cana-de-açúcar; $\sum_{n=1}^3 \Xi_n$ corresponde ao somatório da demanda final por açúcar, álcool e bebidas; PI é a produção interna e MC é a margem de comercialização.

Sendo assim, o produto interno bruto do agronegócio sucroalcooleiro, sob a ótica da produção, será dado pela soma dos quatro agregados caracterizados acima. Isto é,

$$PIB_{sucroalcooleiro} = PIB_I + PIB_{II} + PIB_{III} + PIB_{IV}$$

5 Discussão dos Resultados

Nota-se pela Tabela 2 abaixo, que o PIB do setor sucroalcooleiro brasileiro, em 2004, representava 6,82% do PIB brasileiro enquanto para o Nordeste esse valor era de 8,15% do PIB dessa região. Em termos monetários as quantias totalizaram R\$ 113,6 bilhões e R\$ 17,7 bilhões, respectivamente, para Brasil e Nordeste. Desse modo, constata-se que a participação do agronegócio sucroalcooleiro do Nordeste no PIB brasileiro desse setor foi de 15,57%. Importante ressaltar que para o ano de 2004 chega-se a uma participação do PIB agropecuário de 6,91%, utilizando-se a classificação tradicional em setores primários, secundários e terciários. Entretanto, neste trabalho verifica-se que apenas o setor sucroalcooleiro respondeu por 6,82% do PIB nacional, corroborando com a percepção de que a abordagem tradicional subestima a participação do agronegócio.

Com relação aos segmentos (a montante e a jusante) mais representativos na quantificação do produto interno bruto a análise por agregado resultou nos seguintes valores para o Brasil e o Nordeste, respectivamente: a) Agregado I - 10,81% e 10,27%; b) Agregado II - 29,98% e 32,28%; c) Agregado III - 34,93% e 26,91% e d) Agregado IV - 24,27% e 30,54%. Iniciando a análise dos agregados pela atividade núcleo do agronegócio sucroalcooleiro, observa-se que essa teve uma magnitude representativa menor para o Brasil (29,98%) quando comparado com o valor obtido no Nordeste (32,28%).

Tabela 2: Produto Interno Bruto do agronegócio em 2004 (milhões de reais).

Agregados	Nordeste		Brasil	
	PIB	%	PIB	%
Agregado I	1.816,18	10,27	12.279,82	10,81
Agregado II	5.709,41	32,28	34.058,56	29,98
Agregado III	4.759,55	26,91	39.677,98	34,93
Agregado IV	5.402,02	30,54	27.573,18	24,27
PIB do agronegócio*	17.687,16	100,00	113.589,54	100,00
PIB**	216.956,91	-	1.666.258,00	-

*Fonte: Resultados da pesquisa.

**Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Contudo, fica evidenciado a importância dos setores "fora da porteira" na composição do produto interno bruto das atividades agropecuárias do setor de cana-de-açúcar (tanto em nível de Brasil quanto de Nordeste) bem como que a abordagem de classificação tradicional subestima o PIB dessas atividades ao não considerar os *linkages forward* e *backward*. Também se observa que o montante daquelas atividades ("fora da porteira") no PIB

sucroalcooleiro é expressivo tanto para o Brasil, 70,02%, bem como para o Nordeste (67,72%). Para o Brasil, o agregado com maior participação no PIB foi o setor da agroindústria enquanto para o Nordeste a atividade núcleo apresentou a maior participação. Já o agregado I foi aquele em que a participação tanto em nível de Brasil quanto de Nordeste teve a menor representatividade, respectivamente, 10,81% e 10,27%.

Para uma análise agregada do setor a jusante das atividades agropecuárias (somatório dos agregados III e IV) os valores encontrados foram 59,20% para o Brasil e 57,45% para o Nordeste. Com esses resultados, pode-se dizer que os setores a jusante do complexo agroindustrial sucroalcooleiro respondem por mais da metade do PIB tanto no Brasil quanto no Nordeste. Sendo assim, esses resultados evidenciam que, dos setores que não compõem a atividade núcleo, os mais importantes são aqueles que estão "após a porteira". Importante ressaltar que esses resultados também são coerentes com valores encontrados na literatura brasileira sobre os determinantes do PIB do agronegócio.

Por exemplo, Neto e Costa (2005) verificaram que as atividades representadas pelos segmentos a jusante do setor agropecuário de Pernambuco representavam, aproximadamente, um terço do PIB do agronegócio daquele estado (32,1%). Já Cruz, Teixeira e Gomes (2009) observaram que os setores a jusante do agronegócio mineiro respondiam por 51,74% (quanto consideradas as transações interestaduais e importações do resto do mundo na composição do agregado I) e 59,73% (quanto não levado em conta as transações interestaduais e importações do resto do mundo no dimensionamento do agregado I).

Neste trabalho, dos setores a jusante o que mais se destacou em nível de Brasil foi o agregado III com uma participação igual a 34,93% enquanto para o Nordeste foram os setores de transporte e comércio e o setor de serviços - 30,54%. Todavia, em nível de Nordeste o agregado com maior representatividade foi a atividade núcleo - 32,28%.

6 Considerações Finais

Os resultados reportados por este trabalho mostram que a participação do setor sucroalcooleiro do Nordeste, na composição do PIB desse setor em nível nacional, foi de 15,57%. Para o Brasil, as agroindústrias foram o setor com maior representatividade na quantificação do produto interno bruto sucroalcooleiro enquanto para a região Nordeste o agregado II possui a maior fração. Sendo assim, políticas públicas direcionadas para esse setor que objetivem elevar a renda gerada por essa atividade deveriam focar-se nesses agregados. Através dos resultados obtidos torna-se possível inferir que o produto interno bruto do agronegócio das regiões em análise é significativamente maior do que aqueles calculados sob a metodologia de classificação tradicional. Pois o PIB agropecuário para o Brasil e Nordeste totalizou 6,91% e 9,21%, respectivamente, em 2004. Todavia, apenas o PIB do setor sucroalcooleiro totalizou 6,82% (Brasil) e 8,15% (Nordeste). Ou seja, a não consideração dos segmentos a montante e a jusante no PIB agropecuário subestima a importância desse setor da economia brasileira que tem contribuído para os sucessivos superávits da balança comercial do Brasil em anos recentes.

Referências

- [1] Araújo, N. d., Wedekin, I., & Pinazza, L. A. Complexo agroindustrial: o agribusiness brasileiro. São Paulo: Agrocere (1990), 343–524.
- [2] Araújo Neto, D. L. d., & Costa, E. d. F. Dimensionamento do PIB do agronegócio em Pernambuco. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 43, 4 (2005), 725–757.
- [3] Bacha, C., & Rocha, M. O comportamento da agropecuária brasileira no período de 1987 a 1996. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 36, 1 (1998), 35–59.
- [4] Bulmer-Thomas, V. *Input-output analysis in developing countries: sources, methods and applications*. Wiley New York, 1982.
- [5] Costa, E. d. F., Araújo Júnior, I. T. d., Bezerra, J. F., & Melo, M. V. Matriz de insumo-produto de Pernambuco para 1999: metodologia de cálculo e subsídios ao planejamento regional. *Economia Aplicada* 9, 4 (2005), 595–621.
- [6] Cruz, A. C. d., Teixeira, E. C., & Gomes, M. F. M. O PIB do agronegócio no estado de minas gerais: uma análise insumo-produto. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 47, 4 (2009), 805–830.
- [7] Davis, J. H., and Goldberg, R. A. *Concept of agribusiness*.
- [8] Feijó, F. T., & Alvim, A. M. Texto para discussão nº04/2009.
- [9] Finamore, E. B., & Montoya, M. A. Dimensão econômica do complexo lácteo gaúcho. In *INTERNATIONAL PENSA CONFERENCE ON AGRI-FOOD CHAINS/NETWORKS ECONOMICS AND MANAGEMENT* (2005), vol. 5.
- [10] Furtuoso, M. C. O., & Guilhoto, J. J. M. Estimativa e mensuração do produto interno bruto do agronegócio da economia brasileira, 1994 a 2000. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 41, 4 (2003), 803–827.
- [11] Guilhoto, J. J., Silveira, F. G., Ichihara, S. M., & Azzoni, C. R. A importância do agronegócio familiar no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 44, 3 (2006), 355–382.
- [12] Guilhoto, J. J., Sonis, M., & Hewings, G. J. Linkages and multipliers in a multiregional framework: integration of alternative approaches.
- [13] Guilhoto, J. J. M., Assumpção, M., Modolo, D., & Imori, D. O PIB do agronegócio no Brasil e no estado da Bahia.

- [14] Guilhoto, J. J. M., Furtuoso, M. C., & de Camargo Barros, G. S. O agronegócio na economia brasileira 1994 a 1999. CEPEA, 2000.
- [15] Guilhoto, J. J. M., Silveira, F. G., Azzoni, C. R., & Ichihara, S. M. O PIB do agronegócio familiar no rio grande do sul.
- [16] Looker, D. Ethanol future remains cloudy after epa delay. *Journal of Agribusiness* 27, 1/2 (2009), 137–138.
- [17] Martinez-Mejia, P., Malaga, J. E., et al. The effect of ethanol production on coarse grains: New price relationships. *Journal of Agribusiness* 27, 1/2 (2009), 33–47.
- [18] Miller, R. E., & Blair, P. D. *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge University Press, 2009.
- [19] Montoya, M. A., & Finamore, E. B. Evolução do PIB do agronegócio brasileiro de 1959 a 1995: uma estimativa na ótica do valor adicionado. *Teoria e Evidência Econômica* 9, 16 (2001).
- [20] Porsse, A. A. Notas metodológicas sobre o dimensionamento do PIB do agronegócio do Rio Grande do Sul. No. 55. Secretaria da Coordenação e Planejamento, Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 2003.
- [21] Streeter, D. H., Sonka, S. T., & Hudson, M. A. Information technology, coordination, and competitiveness in the food and agribusiness sector. *American Journal of Agricultural Economics* 73, 5 (1991), 1465–1471.
- [22] Tolmasquim, M. Plano nacional de energia 2030. Conselho Nacional de Política Energética-CNPE, Brasília, Brazil, accessed 1, 10 (2007).