

# Relevância da agropecuária brasileira: uma análise insumo-produto

## Relevance of Brazilian agriculture: an input-output analysis

Milene TAKASAGO [1](#); Cleyzer Adrian da CUNHA [2](#); Amon Kablan Guy OLIVIER [3](#)

Recibido: 03/03/2017 • Aprobado: 27/03/2017

### Conteúdo

- [1. Introdução](#)
  - [2. Metodologia](#)
  - [3. Resultados e discussão](#)
  - [4. Considerações finais](#)
- [Referências](#)

#### RESUMO:

O objetivo geral do estudo foi avaliar os encadeamentos do setor agropecuário brasileiro e mensurar os impactos de alterações na demanda final sobre a geração de emprego e renda, por meio da matriz de insumo-produto de ano de 2013. A hipótese do estudo se confirmou, pois a agropecuária brasileira nos últimos anos continua participando da geração de produto e renda. Em contrapartida, reduziu a posição como importante geradora de empregos diretos devido às transformações que ocorreram dentro da porteira. Assim, ao longo dos anos, a agropecuária acabou transferindo a sua relevância na geração de renda e emprego para o agronegócio, que envolve outras atividades, ligadas ao processamento industrial e outros serviços, por meio do Complexo Agroindustrial (CAI).

**Palavras-chave:** setor agropecuário, insumo-produtos, emprego e renda.

#### ABSTRACT:

The general objective of the study was to evaluate the connections of the Brazilian agricultural sector and to measure the impact of changes in the final demand on the generation of employment and income, through the input-output matrix for 2013. The hypothesis of the study was confirmed. In recent years, the Brazilian agricultural industry continued to participate in product and income generation. On the other hand, it dropped position as a generator of direct jobs due to changes occurred within the in farm. Thus, over the years, the relevance of farming in the generation of income and employment has been transferred to agribusiness, which comprises other activities associated with industrial processing and other services, through the Agroindustrial Complex (CAI).

**Keywords:** agricultural sector, input-output, income and employment.

## 1. Introdução

A agropecuária engloba a agricultura, a pecuária e as atividades extrativistas, em que seus produtos, tais como grãos, frutas, verduras, carnes, ovos e leite abastecem o consumidor final ou servem de insumos que são processados pela agroindústria. Destarte, ela desempenha relevante papel para a economia brasileira no tocante ao fornecimento de matéria prima e demais insumos, da mesma maneira que demanda produtos e serviços dos demais setores da

economia.

Segundo Neri et al (2011) a literatura internacional aponta que investimentos na agropecuária implicam em relevante ferramenta pública de crescimento econômico, haja vista a capacidade de ligação deste setor com outros setores econômicos. Desta forma, os investimentos na agropecuária se tornam condição vital para o desenvolvimento na medida em que incrementam outras atividades econômicas.

Por conseguinte, a agropecuária é tida como setor chave para a economia, em razão do encadeamento possibilitar que insumos sejam processados e transformados e ao final ocorram incrementos no valor da produção, na geração de renda, de empregos, de exportações, de arrecadação de impostos. Desse modo, o choque na demanda final por meio dos encadeamentos e interdependência econômica é avaliado pelos pesquisadores a partir da construção do Modelo Insumo Produto (MIP) desenvolvido por Leontief na década de 1930.

O MIP capta os efeitos das decisões dos agentes sob a produção setorial por meio dos aumentos ou reduções na demanda final, em que estão inseridas as decisões de consumo e investimento. Por isso, os efeitos do encadeamento direto e indireto da estrutura produtiva de sobremaneira sofrem alterações das variações exógenas na demanda final.

Segundo Najberg e Pereira (2004), em estudo MIP para o Brasil, ao se considerar o número total de empregos gerados a partir de choques na demanda final, os setores mais intensivos em mão de obra tendem a crescer mais mediante ao choque, isto pode ser visto em setores como, Serviços Prestados à Família, Agropecuária, Comércio e Madeira e Mobiliário, e estes estão relacionados a participação das micro e pequenas empresas. Esses setores são os melhores classificados em empregos totais e são grandes geradores de empregos diretos.

No caso da agropecuária, os empregos indiretos também são importantes, pois estão ligados ao processamento das commodities, conforme destacam Najberg e Pereira (2004) que citam o ranking para os setores com maiores geradores de empregos indiretos, sendo esses: Abate de Animais, Indústria do Café, Fabricação de Óleos Vegetais, Beneficiamento de Produtos Vegetais e Indústria de Laticínios.

Amorim et al (2009) construíram MIP com dados de 2005 e evidenciaram por meio dos multiplicadores que a Agropecuária estaria na 4<sup>o</sup> posição na geração de produto (1,8233), na 10<sup>o</sup> posição na geração de emprego (1,1922) e, em 9<sup>o</sup> colocação em salários (1,3874) de um total doze setores econômicos. Para tal assertiva, os autores utilizaram os multiplicadores do tipo II que são calculados utilizando-se a demanda das famílias como exógena ao sistema [4].

O objetivo geral do estudo foi avaliar os encadeamentos do setor agropecuário brasileiro e mensurar os impactos de alterações na demanda final sobre a geração de emprego e renda, por meio da matriz de insumo-produto de ano de 2013. A MIP foi estimada com 20 setores e produtos, utilizando os dados das contas nacionais, publicadas pelo IBGE. Desta forma, o presente trabalho já considera os dados do novo sistema de contas brasileiro, como referência o ano base de 2010.

A hipótese norteadora do estudo é que a agropecuária brasileira nos últimos anos manteve e/ou aumentou a sua participação na geração de produto e renda. Em contrapartida, reduziu a geração de empregos diretos devido às transformações que ocorreram dentro da porteira, tais como, agricultura de precisão, melhoramento genético de plantas e animais, melhores práticas e adoção de novas tecnologias que impulsionaram os ganhos de produtividade do setor ao longo dos anos. Assim, os avanços de produtividade na agropecuária inevitavelmente foram na direção de redução da importância para a geração de emprego quando comparados a outros setores.

Dentre as principais contribuições do presente estudo relacionam-se as análises que foram realizadas com base na matriz insumo-produto de 2013 [5]. Desta maneira, o estudo contribui para a discussão acerca da hipótese da pesquisa ao avaliar dados mais recentes do IBGE, portanto capaz de captar as mudanças ocorridas no setor agropecuário nos últimos anos. Empiricamente utilizaram-se os tradicionais índices de Rasmussen-Hirschman, índices puros de

ligação, campos de influência e efeitos multiplicadores.

O trabalho além da introdução está dividido em mais quatro partes. A próxima seção descreveu-se a metodologia e procedimentos metodológicos, sobretudo, evidenciando como se dá a construção da MIP, bem como a construção da matriz de coeficientes técnicos e os efeitos multiplicadores e demais índices que compõem a análise. Na terceira seção, apresentaram-se e discutiram-se os resultados a partir do modelo estimado, e finalmente apresentaram-se as considerações finais.

---

## 2. Metodologia

Leontief desenvolveu o seu modelo considerando que a relação entre os insumos consumidos em cada atividade e a produção total dessa atividade é constante e avaliada por uma matriz denominada de matriz dos coeficientes técnicos. No caso deste trabalho a construção das análises partiu 20 setores para ano de 2013.

Segundo Tosta, Lírio e Silveira (2004) e Miller e Blair (2009) a partir dos valores das compras intermediárias,  $(X_{ij})$  e os valores brutos da produção,  $(X_j)$ , obtém a matriz de coeficientes técnicos que pode ser representada por:

$$A_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad (1)$$

Em que,  $A_{ij}$  são os insumos demandados do setor  $j$  ao setor  $i$  para cada unidade de valor bruto da produção para  $i = 1 \dots 20$  e  $j = 1 \dots 20$ . Por hipótese, os valores dos coeficientes da matriz são fixos e representam funções de produção lineares homogêneas com retornos constantes à escala.

Ainda de acordo com Tosta, Lírio e Silveira (2004) cada coeficiente técnico da matriz de dimensão  $(20 \times 20)$  mostra a quantidade demandada de insumo do setor  $i$  requerida para se ter uma unidade de produto do setor  $j$ , de modo que os elementos da matriz,  $a_{ij}$  sejam,  $a_{ij} < 1$  e  $(1 - a_{ij}) > 0$ .

Segundo Miller e Blair (2009) o modelo estático de Leontief pode ser escrito na notação matricial pela equação:

$$AX = Y + X \quad (2)$$

$A$  = matriz de coeficientes técnicos de insumos  $(20 \times 20)$ ,  $X$  = Vetor coluna de produção setorial de dimensão  $(20 \times 1)$ ,  $Y$  = vetor do consumo final setorial  $(20 \times 1)$ .

Por conseguinte, ao se considerar a demanda final como exógena ao sistema tem-se:

$$\text{Se } Y = BX, \text{ onde } B = (I - A)^{-1} \quad (3)$$

A matriz  $B$  representa coeficientes diretos e indiretos ou matriz inversa de Leontief com dimensões  $(20 \times 20)$ . Por fim, como interpretação econômica, cada elemento  $b_{ij}$  da matriz mede o quanto da produção total do setor  $i$  que é necessária para produzir uma unidade de demanda final do setor  $j$ .

Para se calcular os efeitos induzidos se faz necessário endogenizar o consumo das famílias, pois o mesmo no modelo fechado é tido como exógeno. Para tanto, para se calcular o efeito induzido pela renda das famílias a matriz A deve ser reescrita para:

$$\bar{A} = \begin{bmatrix} A & H_c \\ H_r & 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Onde  $\bar{A}$  é a nova matriz de coeficientes técnicos  $((20 + 1) \times (20 + 1))$  contendo a renda ( $H_r$ ) e o consumo ( $H_c$ ) das famílias.

Da mesma forma, teríamos que os novos vetores de produção total  $\bar{X}$   $((20 + 1) \times 1)$  e de demanda final Y  $((20 + 1) \times 1)$  seriam representados, respectivamente, por:

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} X \\ X_{n+1} \end{bmatrix} \quad \bar{Y} = \begin{bmatrix} Y^* \\ Y^*_{n+1} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Onde os novos componentes estão relacionados à endogenização do consumo e da renda das famílias. Desta forma, o sistema de Leontief seria representado como:

$$\bar{Y} = \bar{B}\bar{X} \text{ sendo } \bar{B} = (I - \bar{A})^{-1} \quad (6)$$

Na próxima seção são apresentados os índices calculados nesse estudo, a saber: Índices de Rasmussen-Hirschman e índice de dispersão; Campo de influência; Índice puro de ligação, por meio da abordagem por Guilhoto e Sesso Filho (2005), e por fim, os multiplicadores de emprego e produto.

## 2.1. Índices de Rasmussen-Hirschman e índice de dispersão

Os índices de Rasmussen-Hirschman evidenciam o grau de encadeamento dos setores econômico considerando que há ligação tanto para trás quanto para frente. A análise do índice mostra a que medida um setor específico demanda ou oferta em relação aos demais setores da economia. Segundo Takasago et al (2010) esses mostram quanto o setor demanda dos demais insumos que são necessários à sua própria produção e para frente descreve quanto se oferece de insumos aos demais setores da economia.

Porém, como os índices de ligações frente e trás são determinados com base nas médias dos valores das linhas e colunas e sabendo-se que as médias são medidas sensíveis a valores extremos, pode ser que um setor apresente índices de encadeamento elevados sem se relacionar com um número considerável de setores, ou seja, o setor pode não apresentar grande capacidade de atingir muitos setores significativamente demandando ou ofertando insumos. Por isso, medidas de variabilidade se apresentam como forma para contornar os problemas de sensibilidade das médias.

Segundo Tosta et al (2004) utilizando-se os índices de ligação para trás e para frente para definir setores-chave, em conceito teórico restrito, dentro de uma economia aqueles que os dois índices apresentarem valores maiores que a unidade. Apesar disso dessa rígida restrição teórica na definição de setores-chave teríamos uma mais flexível, que apenas considera o índice de ligação para trás ou o índice de ligação para frente maior que a unidade. A literatura sugere que se considerem os maiores índices de ligação, do mesmo modo que aqueles que satisfazem o conceito mais restrito de setor-chave.

Ainda conforme esses autores citados, os índices podem ser obtidos a partir das equações abaixo, no qual  $b_{ij}$  são os elementos da matriz inversa B de Leontief:

$$U_j = \left[ \frac{B_j}{n} \right] / B^*, \text{ índice de ligação para trás} \quad (7)$$

$$U_j = \left[ \frac{B_i}{n} \right] / B^*, \text{ índice de ligação para frente} \quad (8)$$

Em que,  $B^*$  é igual média de todos os elementos da matriz B;  $B_i$  é a soma de todos os elementos de uma linha típica de B;  $B_j$  é a soma de todos os elementos de uma coluna típica de B.

As medidas de variabilidade são calculadas por meio dos coeficientes de variação (desvio padrão dividido pela média), que possibilitam avaliar se um determinado setor tem capacidade de dispersão elevada ou não, em relação ao sistema como um todo. As medidas de variabilidade são definidas como poder de dispersão e sensibilidade de dispersão, dadas por:

$$V_j = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left[ b_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^n b_{ij}}{n} \right]^2}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_{ij}} \quad V_i = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \left[ b_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_{ij} \right]^2}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_{ij}} \quad (9)$$

Um valor de  $V_j$  baixo indica que um número elevado de setores depende da demanda intermediária do setor j, enquanto que  $V_j$  elevado indica vínculo mais forte a poucos setores. O significado de  $V_i$  pode ser visto de forma análoga, ou seja, valores baixo indicam que o setor i fornece insumos a um número elevado de setores. Complementando essa análise, Haddad (1995) sugere que índices fortes são aqueles que apresentam valores superiores ao valor da média acrescida de duas vezes o desvio-padrão amostral.

## 2.2 Campo de influência

Partindo para conceito de Campo de Influência que permite estabelecer que coeficientes gerariam maior impacto no sistema econômico como um todo, caso este sofra alterações. Para tanto, utiliza-se a matriz de coeficientes técnicos,  $A = [a_{ij}]$ , sendo necessário definir a variação incremental no coeficiente direto de insumo,  $E = [\varepsilon_{ij}]$ . As matrizes inversas de Leontief, utilizadas nesse procedimento, são dadas por  $B = [I - A] = b_i$  e por  $B(\varepsilon) = [I - A - \varepsilon]^{-1}$ , em que,  $\varepsilon_{ij}$  é igual  $\varepsilon$  se  $i = i_1, j = j_1$  e  $\varepsilon_{ij}$  é igual 0 para  $i \neq i_1, j \neq j_1$ .

Então, a expressão abaixo evidencia o campo de influência que pode ser obtido caso haja pequena variação em apenas um coeficiente técnico.

$$F(\varepsilon_{ij}) = [B(\varepsilon_{ij}) - B] / \varepsilon_{ij} \quad (10)$$

$F(\varepsilon_{ij})$  é uma matriz ( $n \times n$ ) que mede o efeito sobre os demais coeficientes da variação no coeficiente  $a_{ij}$ . A equação (14), a seguir, tem como finalidade obter o valor dos coeficientes que possuem maior campo de influência, associados a cada matriz,  $F(\varepsilon_{ij})$ :

$$S_{ij} = \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n [f_{kl}(\varepsilon_{ij})]^2 \quad (11)$$

Por fim, os coeficientes diretos que apresentarem maiores valores de  $S_{ij}$  serão os de maior campo de influência no sistema econômico (Tosta, Lírio e Silveira, 2004).

## 2.3. Multiplicadores de produto, emprego e renda

Existem na literatura dois tipos de multiplicadores, os de Tipo I e os de tipo II. Quando o efeito de multiplicação se restringe somente à demanda de insumos intermediários, estes multiplicadores são chamados de multiplicadores do tipo I. Porém, quando a demanda das famílias é endogenizada no sistema, levando-se em consideração o efeito induzido, estes multiplicadores recebem a denominação de multiplicadores do tipo II<sup>6</sup>.

Neste contexto, para se calcular os multiplicadores de emprego, de importações, de impostos, de salários, do valor adicionado, entre outros, basta fazer o quociente entre o valor da variável de interesse para cada setor pelo total usado na produção total do setor em questão. Por exemplo, no caso do emprego o vetor  $w_j$ , de dimensões  $(20 \times 1)$  teve seus coeficientes obtidos a partir do quociente, para cada setor, entre o valor utilizado dessa variável (emprego) e a produção total do setor correspondente. Essa relação é descrita pela equação (13):

$$w_j = \frac{e_j}{x_j} \tag{12}$$

em que,  $w_j$  é o coeficiente de emprego do setor  $j$ ;  $e_j$  é o pessoal ocupado do setor  $j$ ;  $x_j$  é a produção no setor  $j$ .

Assim, uma vez determinados esses coeficientes, pode-se calcular o potencial gerador de cada uma dessas variáveis, dado uma variação na demanda final. Utilizando-se a derivação elaborada acima, pode-se calcular o gerador do emprego. Posto isso, tem-se:

$$E_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} w_i$$

em que  $E_j$  é o gerador de emprego que estima o quanto é gerado de maneira direta, indireta e induzida de emprego para cada unidade monetária produzida para a demanda final do j-ésimo setor. Igualmente, podem-se calcular todos os demais geradores de salário, remuneração de trabalhador autônomo, valor adicionado etc.

Não obstante, os multiplicados são definidos por meio da divisão dos geradores pelo respectivo coeficiente direto. Os multiplicadores permitem mensurar o quanto é gerado, direta e indiretamente, de emprego, importações, impostos, ou qualquer outra variável para cada unidade diretamente gerada desses itens. Por exemplo, o multiplicador de empregos indica a quantidade de empregos criados, direta e indiretamente, para cada emprego direto criado.

A equação de qualquer multiplicador para o i-ésimo setor é dada por:

$$MV_i = \frac{GV_i}{w_i} \quad (13)$$

Em que  $MV_i$  representa o multiplicador da variável em questão e  $w_i$  variáveis definidas anteriormente.

O multiplicador de produção, que indica o quanto se produz para cada unidade monetária gasta no consumo final é definido como:

$$MP_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad (14)$$

Em que  $MP_j$  é o multiplicador de produção do j-ésimo setor e as outras variáveis são definidas segundo o exposto anteriormente. Por fim, os multiplicadores do tipo I são associados somente a demanda de insumos intermediário. Em contrapartida, quando a demanda das famílias é endogenizada no sistema, levando-se em consideração o efeito induzido, estes multiplicadores recebem a denominação de multiplicadores do tipo II, como mencionado anteriormente.

## 2.4. Procedimentos metodológicos e fonte de dados

As potencialidades da agropecuária foram avaliadas a partir da matriz MIP no contexto de 20 setores para o ano de 2013, conforme dados das Contas Nacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ressalta-se que esse trabalho em termos metodológicos faz a incorporação e a compilação dos dados do novo sistema de contas nacionais, tendo como base, as modificações realizadas no ano de 2010. De antemão, sabe-se que a MIP fornece a descrição dos fluxos de produtos entre os setores de uma economia, para um dado ano, sobretudo, ilustrando a relação entre produtores e consumidores e a inter-relação entre os setores demandando e oferecendo insumos.

Por conseguinte, a construção da MIP para o ano 2013 foi baseada nas propostas apresentadas por Guilhoto e Sesso Filho (2005) e Guilhoto (2011). Inicialmente realizou-se a compatibilização entre as matrizes de Usos e Recursos de bens e serviços, divulgadas pelo IBGE (2016), tendo em vista que a matriz de Usos se apresenta a preços de mercado, enquanto a matriz de Recursos de bens e serviços a preços básicos.

Desta forma, como ponto de partida do trabalho transformou-se as tabelas de Usos que estão em valores de preços de mercado em preços básicos. Ou seja, a matriz de Usos a preços básicos foi obtida a partir da subtração da oferta global (se apresenta a preço de mercado) os valores referentes às margens de comércio (MGC) e de transporte (MGT), Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), Impostos Sobre Produtos

Industrializados (IPI) e Impostos Sobre Serviços (ISS), Outros Impostos Indiretos Líquidos (OIIL), Importação de Bens e Serviços (IMP) e Impostos de Importação (IIMP) de cada produto para cada setor de atividade.

O trabalho considerou o total de 20 setores, a saber: 1) Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura; 2) Indústrias extrativas; 3) Indústrias de transformação; 4) Eletricidade e gás; 5) Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação; 6) Construção; 7) Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas; 8) Transporte, armazenagem e correio; 9) Alojamento e alimentação; 10) Informação e comunicação; 11) Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados; 12) Atividades imobiliárias; 13) Atividades científicas, profissionais e técnicas; 14) Atividades administrativas e serviços complementares; 15) Administração pública, defesa e seguridade social; 16) E

ducação; 17) Saúde humana e serviços sociais; 18) Artes, cultura, esporte e recreação; 19) Outras atividades de serviços; 20) Serviços domésticos. Assim sendo, o setor agropecuário é composto por setores agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura.

Não obstante, o problema central da estimativa da matriz de usos é distribuir os valores totais de impostos e margens nessa matriz. Para isto, foi calculada a matriz de distribuição que consiste em estimar coeficientes a serem multiplicados pelos diversos setores e produtos da economia. A estimativa desses coeficientes é dada por:

$$\alpha_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sum_{j=1}^n Z_{ij}} \quad (15)$$

Na equação (1)  $Z_{ij}$  é o valor do produto  $i$  que é vendido para o setor  $j$ , a preços de mercado e  $\sum_{j=1}^n Z_{ij}$

representa o valor total do produto  $i$  vendido para todos os setores da economia e para a demanda final, onde  $n$  é o número de setores da economia.

Os valores totais das margens e impostos, presentes na tabela de recursos de bens e serviços, divulgados pelo IBGE, que distribuídos internamente entre os produtos produzidos na economia são multiplicados pelos coeficientes encontrados na equação (1). Assim são estimados as matrizes de Margem de Comércio - MGC, Margem de Transportes- MGT, Impostos sobre Circulação de Mercadorias -ICMS, Impostos sobre Produto Industrializados - IPI/ISS e Outros Impostos Líquidos de Subsídios -OIIL. O passo seguinte é fazer as subtrações e assim transformar a matriz de usos a preço de mercado em preço básico.

A presença das exportações na demanda final e total implica um tratamento diferenciado para o cálculo dos coeficientes de distribuição da matriz de Importação de bens e serviços -IMP e dos Impostos sobre Impostações -IIMPs. Como esses valores não podem ser alocados para as exportações, as demandas finais e totais têm seu valor diminuído da demanda externa. Feito esse ajuste, os novos coeficientes para a distribuição de IMP e IIMP são calculados de maneira similar ao caso anterior dado pela equação (1).

---

### 3. Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta os índices de ligação para frente (ILF) ou para trás (ILT), de Rasmussen-Hirschman. Sabe-se que os valores superiores à unidade são conhecidos como chave para a economia, pois são eles que apresentam capacidade de dinamizar a economia. Os setores que se destacaram foram a Indústria de transformação, Eletricidade e gás, Construção, Transporte, Armazenagem e correio, Alojamento e alimentação, Informação e comunicação, Atividades

científicas, Profissionais e técnicas, Outras atividades de serviços e agropecuária.

Como esperado o setor que mais dinamiza a economia foi o da Indústria de transformação, pela capacidade de compra de insumos e processamento em produtos manufaturados. Em contrapartida, a Agropecuária apresentou índice ILT de 1,03 indicando que o setor compra insumos de outros setores, por isso, produz impactos positivos quando comparados a média dos demais setores, para choque de demanda final.

Diferentemente do trabalho de Amorim et al (2009) a agropecuária apresentou com dados mais recentes valor do índice ILF superior a unidade.. Isso pode estar associado a vendas do setor que envolve outros setores mais especializados da economia, tais como, os setores de corretagem, bolsas de valores, armazenagem e secagem de produtos, operações de bater que envolvem troca de grãos por fertilizantes, sementes e defensivos para formação da lavoura. Ademais, foram computadas as dispersões dos índices ILF e ILT e estes tiveram o desvio padrão médio entre os 20 setores de 0,25 e 0,24, respectivamente, caracterizando baixa variabilidade em torno da média dos indicadores. Todavia, os Coeficientes de Variação (CV) médios dos 20 setores para o ILF e ILT foram de 0,15 e 3,13, respectivamente. Os valores do CV para o ILF foram menores quando comparados ao ILT e indicam que a variabilidade dos dados menor em relação à média, portanto, o conjunto dos índices entre os setores é mais homogêneo. Em contrapartida, o valor médio do CV para o ILT indica que maior dispersão dos setores em torno da média.

Tabela 1: Índices de ligações para frente (ILF) e para trás (ILT), de Rasmussen-Hirschman, Brasil, 2013.

Setores	ILT	ILF
1- Agropecuária	1,03	1,17
2- Indústrias extrativas	0,97	1,25
3- Indústrias de transformação	1,36	1,07
4- Eletricidade e gás	1,32	1,42
5- Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	0,98	1,17
6- Construção	1,14	0,72
7- Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	0,95	1,10
8- Transporte, armazenagem e correio	1,13	1,31
9- Alojamento e alimentação	1,09	0,79
10- Informação e comunicação	1,07	1,17
11- Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	0,97	1,13
12- Atividades imobiliárias	0,70	0,77
13- Atividades científicas, profissionais e técnicas	1,01	1,44

14- Atividades administrativas e serviços complementares	0,89	1,44
15- Administração pública, defesa e seguridade social	0,88	0,63
16- Educação	0,83	0,67
17- Saúde humana e serviços sociais	0,97	0,62
18- Artes, cultura, esporte e recreação	0,99	0,76
19- Outras atividades de serviços	1,09	0,78
20- Serviços domésticos	0,63	0,59

Fonte: Resultados da pesquisa

Como forma complementar aos índices de ligação foi calculado os índices de campos de influência. Para tanto se utilizou pequena variação  $\epsilon$  na matriz de coeficientes técnicos e a partir da daí verificou-se como essa foi distribuída no sistema econômico. Como esperado a indústria de transformação apresentou maior capacidade de se relacionar com os demais setores da economia. Segundo tabela 2 abaixo, as maiores relações se deram entre a indústria de transformação e os setores, saber: in, Agropecuária, Transporte, Armazenagem e correio, Indústrias de transformação. Os resultados corroboram com fatos estilizados da economia brasileira indicando que nos últimos anos empreendeu-se na geração de valor agregado a partir da transformação de insumos básicos. Por conseguinte, relações setoriais indicam que insumos provenientes da Agropecuária são processados pela Indústria de Transformação, que por sua vez demanda além de processos da própria Indústria de Transformação, demandam também da Construção para a finalização do processo produtivo. Por fim, esses produtos acabados implicam em maior demanda do setor de Transporte, armazenagem e correio.

Tabela 2: Setores selecionados com maiores campos de influência, Brasil, 2013.

Setores	Agropecuária	Indústrias de transformação	Construção	Transporte, armazenagem e correio
1- Agropecuária	0,63	1,36	0,09	0,05
2- Indústrias extrativas	0,04	0,93	0,14	0,03
3- Indústrias de transformação	8,61	23,20	12,82	8,63
4- Eletricidade e gás	0,11	0,08	0,01	0,02
5- Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	0,00	0,01	0,00	0,00
6- Construção	0,00	0,00	1,41	0,00

7- Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	1,13	3,54	1,48	1,30
8- Transporte, armazenagem e correio	0,19	0,91	0,18	2,47
9- Alojamento e alimentação	0,00	0,00	0,00	0,00
10- Informação e comunicação	0,01	0,07	0,03	0,06
11- Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	0,10	0,20	0,11	0,21
12- Atividades imobiliárias	0,00	0,02	0,01	0,03
13- Atividades científicas, profissionais e técnicas	0,04	0,46	0,18	0,22
14- Atividades administrativas e serviços complementares	0,02	0,14	0,09	0,35
15- Administração pública, defesa e seguridade social	0,00	0,01	0,00	0,00
16- Educação	0,00	0,00	0,00	0,00
17- Saúde humana e serviços sociais	0,00	0,00	0,00	0,00
18- Artes, cultura, esporte e recreação	0,00	0,00	0,00	0,00
19- Outras atividades de serviços	0,00	0,00	0,00	0,00
20- Serviços domésticos	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Resultados da pesquisa

Na Tabela 3 apresentam-se os efeitos sobre a produção, geração de empregos e a renda por meio dos multiplicadores do tipo I. Sabe-se que esses multiplicadores consideram a demanda das famílias como exógena ao sistema. No tocante ao multiplicador de produto os três setores que possuem maior *rank* foram à indústria de transformação, a Eletricidade e gás, e Construção, respectivamente. Isto mostra que choques de demanda final nesses setores aumentariam a produção no montante do multiplicador. Nos últimos anos os investimentos do governo federal foram concentrados nesses setores, sobretudo, no setor energético, com programas de investimento em petróleo, gás, eletricidade e construção civil por meio da Petrobras e do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Em contrapartida, os setores que mais aumentam empregos foram Eletricidade e gás, Indústrias extrativas, e a Indústrias de transformação, respectivamente. Esses resultados também estão de acordo com fatos estilizados da economia que mostram o avanço e concentração do emprego nesses setores devido aos investimentos do governo federal.

Em relação ao multiplicador de renda, os setores Eletricidade e gás, Atividades imobiliárias, Indústrias de transformação foram os que apresentaram as maiores magnitudes. Destaca-se que setor de Atividades imobiliárias figura em segundo lugar na geração de renda devido o aquecimento do mercado imobiliário brasileiro nos últimos anos.

Conforme a tabela 3 a Agropecuária apresentou-se 8º lugar na geração de produto, 16º na geração de empregos e 5º lugar na geração de renda. Nos últimos anos, a tecnologia, por meio da agricultura de precisão, máquinas e equipamentos, melhores condições de manejo e seleção de animais aumentaram a produtividade na agropecuária implicando em redução dos custos operacionais, aumento de produção e a especialização da mão de obra.

Assim, em relação à geração de empregos, a Agropecuária vem perdendo espaço para outros setores ao longo dos anos, por exemplo, no trabalho de Amorim et al (2009) a agropecuária figurava na 10º posição em 2005.

Tabela 3: Multiplicadores do Tipo I de produção, emprego e de renda, Brasil, 2013.

Setores	Produção		Emprego		Renda	
	Valor	Rank	Valor	Rank	Valor	Rank
1- Agropecuária	1,64	8	1,21	16	2,07	5
2- Indústrias extrativas	1,54	13	6,17	2	2,18	4
3- Indústrias de transformação	2,17	1	3,66	3	2,62	3
4- Eletricidade e gás	2,11	2	8,42	1	3,18	1
5- Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	1,56	11	1,51	10	1,48	13
6- Construção	1,83	3	1,58	9	1,8	7
7- Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	1,52	15	1,26	15	1,38	15
8- Transporte, armazenagem e correio	1,81	4	1,77	7	1,72	8
9- Alojamento e alimentação	1,74	5	1,31	13	1,66	9
10- Informação e comunicação	1,71	7	2,86	4	1,86	6
11- Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	1,54	14	2,84	5	1,53	12
12- Atividades imobiliárias	1,11	19	1,89	6	3,06	2
13- Atividades científicas, profissionais e técnicas	1,6	9	1,61	8	1,58	10
14- Atividades administrativas e serviços						

complementares	1,42	16	1,2	17	1,22	17
15- Administração pública, defesa e seguridade social	1,4	17	1,46	11	1,16	18
16- Educação	1,32	18	1,18	18	1,11	19
17- Saúde humana e serviços sociais	1,55	12	1,43	12	1,29	16
18- Artes, cultura, esporte e recreação	1,59	10	1,17	19	1,4	14
19- Outras atividades de serviços	1,74	6	1,29	14	1,56	11
20- Serviços domésticos	1	20	1	20	1	20

Fonte: Resultados da pesquisa

A Tabela 4 mostra os multiplicadores do tipo II, ou seja, são aqueles em que a demanda das famílias é considerada de forma endógena no sistema econômico. Não obstante, ao se considerar os gastos das famílias endogenamente há nítida modificação na magnitude dos valores e na ordem de classificação dos setores econômicos. Desta forma, com base nos resultados o tomador de decisão pode especificar melhor políticas públicas de cunho setorializado, haja vista o efeito dos multiplicadores desagregados e seus desdobramentos no contexto microeconômico.

Tabela 4: Multiplicadores do Tipo II de produção, emprego e de renda, Brasil, 2013.

Setores	Produção		Emprego		Renda	
	Valor	Rank	Valor	Rank	Valor	Rank
1- Agropecuária	3,42	11	1,84	19	5,55	3
2- Indústrias extrativas	2,77	19	19,98	2	4,67	5
3- Indústrias de transformação	3,63	5	7,29	6	4,86	4
4- Eletricidade e gás	3,31	13	25,38	1	6,34	2
5- Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	3,11	18	3,17	10	2,83	12
6- Construção	3,51	8	2,97	12	3,54	6
7- Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	3,27	15	2,31	14	2,64	15
8- Transporte, armazenagem e correio	3,51	9	3,63	9	3,19	9
9- Alojamento e alimentação	3,48	10	2,15	15	3,39	8

10- Informação e comunicação	3,27	16	7,31	5	3,48	7
11- Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	3,13	17	10,07	4	2,79	14
12- Atividades imobiliárias	2,01	20	14,09	3	18,73	1
13- Atividades científicas, profissionais e técnicas	3,42	12	3,98	8	3,16	10
14- Atividades administrativas e serviços complementares	3,31	14	2,28	16	2,13	17
15- Administração pública, defesa e seguridade social	3,61	6	4,38	7	1,92	18
16- Educação	3,71	2	2,58	13	1,82	19
17- Saúde humana e serviços sociais	3,69	3	3,11	11	2,26	16
18- Artes, cultura, esporte e recreação	3,52	7	1,92	18	2,81	13
19- Outras atividades de serviços	3,69	4	2,03	17	3,00	11
20- Serviços domésticos	3,78	1	1,26	20	1,60	20

Fonte: Resultados da pesquisa

Conforme Tabela 4, a Agropecuária apresentou Multiplicadores do Tipo II de Produção (3,42), de Emprego (1,84) e de Renda (5,55) figurando entre 11º, 19º e 3º posições na comparação com os demais setores. Assim sendo, para R\$ 1 de aumento na demanda final desse setor tem-se aumento tendem a gerar efeitos de R\$ 3,42, 1,84 e 5,55 de efeitos diretos, indiretos e induzidos.

A Tabela 5 mostra os geradores de empregos, indicando o número de empregos gerados para um milhão de demanda final. Pela análise da tabela conclui-se que a atividade geradora de empregos é o setor Serviços domésticos, com 155 empregos para cada R\$ 1 milhão de demanda final. Esse resultado condiz com o setor que possui grande participação de empregos que são gerados por conta própria, por isso não pode ser levado em consideração por se tratar de apenas mão de obra empregada.

Em contrapartida, para cada 1,0 milhão de reais de choque na demanda final há aproximadamente a criação de 61 empregos totais na Agropecuária. Desse total, 33 empregos são diretos, enquanto que 7 empregos são indiretos, associados aumento de empregos nos setores que fornecedores de insumos. Por fim, existe ainda a criação de empregos induzidos, ou seja, aqueles empregos que estão relacionados aos setores dependentes dos gastos da renda das famílias da agropecuária (21 empregos).

Tabela 5: Multiplicadores de emprego direto, indireto e induzido pela variação da demanda final de um milhão de reais, Brasil, 2013.

Setores	Direto	Indireto	Induzido	Total

1- Agropecuária	32,84	6,93	20,59	60,36
2- Indústrias extrativas	1,02	5,28	14,09	20,39
3- Indústrias de transformação	4,63	12,32	16,80	33,75
4- Eletricidade e gás	0,81	6,03	13,79	20,64
5- Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	10,71	5,42	17,85	33,98
6- Construção	14,03	8,19	19,46	41,68
7- Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	19,32	5,09	20,17	44,57
8- Transporte, armazenagem e correio	10,49	8,08	19,55	38,11
9- Alojamento e alimentação	23,74	7,39	20,00	51,12
10- Informação e comunicação	4,04	7,51	17,98	29,52
11- Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	2,53	4,64	18,29	25,45
12- Atividades imobiliárias	0,86	0,77	10,44	12,06
13- Atividades científicas, profissionais e técnicas	8,79	5,34	20,89	35,02
14- Atividades administrativas e serviços complementares	20,25	4,12	21,75	46,12
15- Administração pública, defesa e seguridade social	8,72	3,99	25,46	38,17
16- Educação	19,62	3,47	27,56	50,66
17- Saúde humana e serviços sociais	14,68	6,25	24,70	45,62
18- Artes, cultura, esporte e recreação	29,75	5,00	22,29	57,04
19- Outras atividades de serviços	30,26	8,64	22,50	61,40
20- Serviços domésticos	122,48	0,00	32,07	154,55

Fonte: Resultados da pesquisa

Ressalta-se que a participação da Agropecuária (Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura) na geração total de empregos ainda seja relevante no contexto da Tabela 5, o setor vem perdendo participação da geração de empregos aos longos dos anos, conforme Kureski et al (2008), para o ano de 2004 a geração de empregos total (240 trabalhadores), direto (93 trabalhadores), indireto (61 trabalhadores) e induzido (86 trabalhadores) para cada choque de 1,0 milhão de reais de na demanda final.

A Tabela 6 apresenta os multiplicadores de renda direta, indireta e induzida pela variação da

demanda final de um milhão de reais no Brasil em 2013. Desta forma, para cada um milhão de reais gastos na demanda final, a Agropecuária gerou 612.199 mil reais em 2013, sendo que 110.364 mil reais referem-se ao efeito direto, 118.289 mil reais são do efeito indireto e 383.545 mil reais constituem efeito-renda.

Tabela 6: Multiplicadores de renda direta, indireta e induzida pela variação da demanda final de um milhão de reais no Brasil em 2013.

Setores	Direto	Indireto	Induzido	Total
1- Agropecuária	110.364	118.289	383.545	612.199
2- Indústrias extrativas	105.400	124.440	262.518	492.359
3- Indústrias de transformação	139.746	226.617	312.933	679.296
4- Eletricidade e gás	81.372	177.550	256.973	515.894
5- Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	247.281	119.501	332.573	699.356
6- Construção	207.592	165.238	362.558	735.388
7- Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	299.605	114.382	375.673	789.660
8- Transporte, armazenagem e correio	249.115	180.300	364.117	793.531
9- Alojamento e alimentação	214.591	141.107	372.508	728.206
10- Informação e comunicação	207.056	178.326	334.897	720.279
11- Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	269.182	142.053	340.676	751.911
12- Atividades imobiliárias	12.404	25.495	194.438	232.337
13- Atividades científicas, profissionais e técnicas	247.278	144.452	389.082	780.812
14- Atividades administrativas e serviços complementares	443.632	96.038	405.142	944.812
15- Administração pública, defesa e seguridade social	621.942	99.840	474.246	1.196.028
16- Educação	721.621	79.126	513.414	1.314.162
17- Saúde humana e serviços sociais	470.824	135.408	460.112	1.066.344
18- Artes, cultura, esporte e recreação	294.170	117.859	415.258	827.288
19- Outras atividades de serviços	292.341	164.373	419.182	875.896
20- Serviços domésticos				

Fonte: Resultados da pesquisa

Dentre os principais resultados desse estudo destaca-se que a agropecuária brasileira se transformou ao longo dos anos, transferindo a sua relevância na geração de renda e emprego para o agronegócio, que envolve outras atividades, ligadas ao processamento industrial e outros serviços, por meio do Complexo Agroindustrial (CAI). Assim, estão associados ao CAI atividades que vão além da produção animal e vegetal: a) Fornecedores de insumos e bens de produção, tais como, sementes, calcário, fertilizantes, máquinas, etc. b) Produção agropecuária, tais como a produção animal, lavouras permanentes e temporárias, horticultura, silvicultura, etc. c) Processamento e transformação, tais como, alimentos, têxteis, vestuário e calçado, madeira, bebidas, etc. d) Distribuição e consumo, tais como, restaurantes, hotéis, feiras, supermercados, comércio atacadista, exportação.

Diante disso, segundo Sesso Filho et al (2011) o dimensionamento do agronegócio que deve considerar a contribuição de cada segmento dentro da cadeia produtiva e suas relações de aquisições e vendas para outros setores. Assim, análise faz da matriz insumo-produto base de dados fundamental para dimensionar, com maior grau de detalhamento, as cadeias produtivas e o agregado de atividades que participam dos sistemas que constituem o agronegócio. Para tanto, deve-se usar a metodologia de agregação conforme os trabalhos de Furtuoso (1998), Parré (2000) e Furtuoso e Guilhoto (2003).

## 4. Considerações finais

A hipótese do estudo se confirmou, pois a agropecuária brasileira nos últimos anos continua participando da geração de produto e renda. Em contrapartida, reduziu a posição como importante geradora de empregos diretos devido às transformações que ocorreram dentro da porteira. Setores que tiveram relevância no presente estudo na geração de empregos foram os de Eletricidade e gás e Construção devido o avanço do investimento público do governo federal.

O estudo mostra que a agropecuária apresentou a 16<sup>o</sup> na geração de empregos. Os constantes avanços de produtividades do setor transformaram-na em poupadora de trabalho. Esse cenário se deu por meio da agricultura de precisão, o melhoramento genético de plantas e animais, melhores práticas e adoção de novas tecnologias que impulsionaram os ganhos de produtividade.

Todavia, há alta capacidade de multiplicação do emprego e renda nas demais atividades compradores de insumos de sua produção, tais como na indústria de transformação e na indústria extrativa mineral. Assim, um choque de um milhão de reais na demanda final foi capaz de gerar 612.199 mil reais de renda no sistema econômico, sendo que 110.364 mil reais referem-se ao efeito direto, 118.289 mil reais são do efeito indireto e 383.545 mil reais constituem efeito-renda.

Por fim, sugere-se uma análise da matriz insumo-produto com maior grau de detalhamento, as cadeias produtivas e o agregado de atividades que participam dos sistemas que constituem o agronegócio.

## Referências

- Amorim, A.L.; Coronel, D.A; Teixeira, E.C. A agropecuária na economia brasileira: uma análise de insumo-produto. **Perspectiva Econômica** v. 5, n. 2. 01-19 jul/dez 2009.
- GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da Matriz Insumo-Produto a Partir de Dados Preliminares das Contas Nacionais. **Economia Aplicada**, v. 9, n. 2, abr.-jun. 2005.
- HADDAD, E. A. A estrutura econômica de Minas Gerais: uma análise de insumo-produto. Nova Economia, Belo Horizonte, VIII Prêmio Minas de Economia, 1995.
- Hirschman, A. O. **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University

Press, 1958.

LEONTIEF, W. **The structure of the american economy**. Second Edition. New York: Oxford University Press; 1951

Rasmussen, P. **Studies in intersectoral relations**. Amsterdam: North Holland, 1956

TOSTA, M. de C.R.; LÍRIO, V.S.; SILVEIRA, S. de F.R. Matrizes de Insumo-Produto: Construção, Uso e Aplicações. *In*: M.L. SANTOS; W.C. VIEIRA, **Métodos Quantitativos em Economia**. Viçosa, UFV, p. 140-180, 2004.

GUILHOTO, J.J.M.; SESSO FILHO, U.A. Estimativa da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das contas nacionais. **Economia Aplicada**, V.9, n. 2, 277-299, 2005.

Takasago, M.; Guilhoto, J.J.M; Mollo, M.L.R, Andrade, J.P. O potencial criador de emprego e renda do turismo no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, PPE, V.40,n.3, 2010.

Furtuoso, M.C.O. **O Produto Interno Bruto do Complexo Agroindustrial Brasileiro**, Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 1998.

FURTUOSO, M.C.O., GUILHOTO, J.J.M. "Estimativa e Mensuração do Produto Interno Bruto do Agronegócio da Economia Brasileira, 1994 a 2000". Revista **Brasileira de Economia e Sociologia Rural**. Vol 41, Nº 4, p. 803-827, 2003.

Najberg, S.; Pereira, R.O. Novas estimativas do modelo de geração de empregos do BNDES. Sinopse Econômica do BNDES, nº 133, 2004.

Neri, M.C; Melo, L.C.C; Sacramento, S.R. **Superação da pobreza e a nova classe média no campo**. FGV/CPS 2011.

MILLER, R.E.; BLAIR, P.D. **Input-Output Analysis: foundations and extensions**. Cambridge University Press, 2º Edition, 750 p, 2009.

PARRÉ, J.L. **O agronegócio nas macrorregiões brasileiras: 1985 a 1995**. Piracicaba, Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 191p. 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Contas Nacionais. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 2016.

KURESKI, R.; MAIA, K.; RODRIGUES, R.L.; HARDT, L.P.A Multiplicadores de emprego e renda da indústria brasileira de açúcar em 2004. **XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, Rio Branco, 2008.

---

1. Professora de economia na Universidade de Brasília. E-mail: [milene@unb.br](mailto:milene@unb.br)

2. Professor de economia na Universidade Federal de Goiás: E-mail: [cleysercunha@gmail.com](mailto:cleysercunha@gmail.com)

3. Aluno de doutorado em economia na Universidade de Brasília: E-mail: [amonkablana25@yahoo.fr](mailto:amonkablana25@yahoo.fr)

4. Os autores mostraram que a indústria de transformação apresentou os maiores multiplicadores de produção (2,2090), empregos (10,8871) e salários (6,2767).

5. Segundo o IBGE o Sistema de Contas Nacionais referência ano 2010 já estão conformidade com o novo manual System of National Accounts 2008, SNA 2008.

6. Para maiores detalhes ver Miller e Blair (2009, pg. 243, Cap 6).

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015

Vol. 38 (Nº 36) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]