

# Agronegócio de Mato Grosso

## Uma análise insumo-produto<sup>1</sup>

Margarida Garcia de Figueiredo<sup>2</sup>

Carlos Roberto Azzoni<sup>3</sup>

Joaquim José Martins Guilhoto<sup>4</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi avaliar o agronegócio de Mato Grosso, quanto à sua estrutura produtiva, e sua importância tanto para o estado quanto para a economia do País. O agronegócio é um setor estratégico e pode atualmente ser considerado o grande condicionante do desempenho da economia brasileira. Mato Grosso destaca-se como importante polo agropecuário do País, e as características climáticas ideais para a atividade são naturais no estado. Esses fatores, quando associados à modernização das práticas agrícolas, inovações tecnológicas e políticas setoriais, proporcionam altos níveis de produção e produtividade. Por meio dos modelos de insumo-produto, foi possível estimar a importância relativa das principais atividades do agronegócio mato-grossense nos contextos regional e nacional. Os setores diretamente relacionados ao agronegócio respondem por 27,6% do valor adicionado de Mato Grosso. Porém, sua importância vai a 34,8%, quando se consideram as relações de compra e venda que o setor de agronegócio mantém com os demais setores da economia. O trabalho apresenta também os indicadores da complexidade da economia estadual, como índices de ligações e multiplicadores de produto, valor adicionado e emprego. Os principais resultados indicam que diversas atividades diretamente relacionadas ao agronegócio se destacam em importância relativa, dentro da estrutura produtiva do estado, para todos os indicadores econômicos calculados a partir da matriz de insumo-produto. Os resultados referentes aos multiplicadores indicam que diversas atividades relacionadas ao agronegócio desempenham papel importante na economia mato-grossense pela capacidade de aumento da produção e da geração de emprego e de valor adicionado.

**Palavras-chave:** Brasil, extração hipotética, produto interno bruto.

### Mato Grosso state agribusiness: an input-output analysis

**Abstract** – The objective of this work was to estimate the agribusiness of the Brazilian state of Mato Grosso, for its productive structure, and its importance for both for the state and the Brazilian economy. Agribusiness represents a strategic sector, and it can be presently considered the great performance conditioning of the Brazilian economy. Mato Grosso state (MT) outstands as an important agricultural belt of the country. Ideal climate conditions for agriculture activities are natural in the state. These factors, when associated to the modernization of agricultural practices, technological innovation, and the policies for sector, provide high levels of yield and productivity. Using an interregional input-output model, we estimated the relative importance of the main activities of the state's agribusiness in the regional and national contexts. The sectors directly related to agribusiness account for 27.6% of the state's added value. However, its importance increases to 34.8%, when we consider the buying and

<sup>1</sup> Original recebido em 30/1/2024 e aprovado em 16/4/2024.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: mgfiguei@gmail.com

<sup>3</sup> Doutor em Economia, professor titular da Universidade de São Paulo. E-mail: cazzoni@usp.br

<sup>4</sup> Doutor em Economia, professor titular da Universidade de São Paulo. E-mail: guilhoto@usp.br

selling relationships that the agribusiness sector maintains with other sectors of the state and national economy. We also present indicators of the complexity of the state's economy, such as linkage indices and product multipliers, added value, and employment. The main results suggest that various activities directly related to agribusiness stand out in relative importance, within the productive structure of Mato Grosso state, for all economic indicators estimated from the MIP. The results related to the multipliers show that various activities related to agribusiness perform an important role in the state's economy for their capacity of increasing production and generating employment and added value.

**Keywords:** Brazil, extraction method, gross domestic product.

## Introdução

O agronegócio é um setor estratégico para a economia brasileira e importante condicionante do seu desempenho (Cepea, 2022). Desde 2008, o superávit comercial do segmento tem mais do que superado o déficit comercial dos demais setores da economia, garantido assim sucessivos superávits à balança comercial (Brasil, 2022). O Brasil é um grande produtor de commodities agrícolas e desempenha importante papel no fornecimento mundial de alimentos (Usda, 2022). Mato Grosso destaca-se como importante polo agropecuário do País. As características ideais para essa atividade, como clima tropical, grandes extensões de terra, chuvas regulares e solos planos e profundos, são naturais no estado. Tais fatores, associados à modernização das práticas agrícolas, inovações tecnológicas e políticas setoriais, proporcionam altos níveis de produção e produtividade. O estado é líder nacional na produção de soja, milho, carne de boi, algodão e girassol (Imea, 2022).

Este trabalho analisa as cadeias do agronegócio em Mato Grosso por meio de indicadores econômicos que avaliam a importância relativa das referidas atividades na estrutura produtiva do estado. Os resultados identificam o potencial dessas atividades quanto à capacidade de estimular o crescimento da economia através de suas ligações comerciais de compra e venda com os demais setores. Além disso, permitem identificar o potencial de cada atividade na geração de valor bruto da produção (VBP), de emprego e de valor adicionado (VA), de formas direta e indireta. Os principais resultados desta pesquisa podem auxiliar os formuladores de políticas públicas na elaboração de políticas que contribuam para o crescimento e

o desenvolvimento econômico de Mato Grosso e também do Brasil.

## Fundamentação teórica

### O modelo de insumo-produto

A matriz de insumo-produto (MIP) é o instrumento da contabilidade social que permite conhecer os fluxos de bens e serviços produzidos em cada setor da economia, destinados tanto para servir de insumos a outros setores quanto para atender à demanda final. A MIP é um poderoso instrumento de planejamento econômico e importante guia para os tomadores de decisões. Domingues & Haddad (2002) criaram o sistema inter-regional de insumo-produto para os estados do Nordeste, e Guilhoto et al. (2010) desenvolveram estudo similar para Minas Gerais e o restante do Brasil; Guilhoto et al. (2019) apresentam um modelo interestadual de insumo-produto para as 27 Unidades da Federação; Porsse et al. (2003) lidaram com o Rio Grande do Sul; Ichihara et al. (2008) estudaram os municípios de São Paulo; e Haddad et al. (2020) adaptaram a metodologia para avaliar os custos econômicos das estratégias de controle para mitigar os efeitos da Covid-19.

Um sistema insumo-produto é uma representação matemática da estrutura produtiva de uma economia e pode ser descrito como um sistema de equações simultâneas (Miller & Blair, 2022). Em notação matricial, os fluxos intersetoriais de uma economia podem ser representados por

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

em que  $A$  é a matriz de coeficientes técnicos, representando as interligações entre os setores em termos de compras e vendas de insumos,  $X$  é o vetor das produções setoriais, e  $Y$  é o vetor de demanda final pelos produtos dos setores. A solução desse sistema de equações para  $X$  leva aos níveis de produção necessárias para atender à demanda final de cada setor:

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad (2)$$

A matriz  $(I - A)^{-1}$  contém os coeficientes técnicos diretos e indiretos de transações intersetoriais e é denominada inversa de Leontief, denotada por  $B$ .

Esse é o denominado sistema aberto de Leontief. Para calcular o efeito induzido, é necessário endogenizar o consumo e a renda das famílias no modelo de insumo-produto. Assim, em vez de usar a matriz  $A$ , utiliza-se

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} A & H_c \\ H_r & 0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

em que  $\tilde{A}$  é a nova matriz de coeficientes técnicos  $(n + 1) \times (n + 1)$  contendo a renda ( $H_r$ ) e o consumo ( $H_c$ ) das famílias. Esse é o denominado sistema fechado de Leontief.

## Metodologia

Utiliza-se neste trabalho a MIP inter-regional desenvolvida pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe) para a Secretaria de Fazenda de Mato Grosso, com duas regiões: Mato Grosso e Restante do Brasil (RBR) (SIIPMT, 2016). O ano-base é 2011, e a produção do estado está distribuída em 134 atividades econômicas<sup>5</sup>.

### O método da extração hipotética

Para aferir a importância do agronegócio na economia de Mato Grosso, aplicou-se o método

da extração hipotética, cujo objetivo é quantificar a importância que um setor, ou conjunto de setores, tem na economia (Miller & Blair, 2022). A ideia é eliminar setores do sistema produtivo e observar a redução na produção total da economia, obtendo-se assim uma estimativa da importância quantitativa dos setores eliminados. Em termos operacionais, zeram-se todas as linhas e colunas da matriz  $A$  e todos os componentes da demanda final correspondentes aos referidos setores.

O método, inicialmente apresentado por Dietzenbacher et al. (1993), tem sido frequentemente adotado para identificar setores estrategicamente importantes para o desenvolvimento econômico. Ele permite verificar o impacto de determinadas atividades ou regiões na economia como um todo, em termos da capacidade de geração de valor adicionado, de valor bruto da produção, de empregos e de renda, por exemplo. Para citar alguns dos muitos exemplos de aplicação, Cabral et al. (2017) empregaram o método para verificar se a expansão das exportações brasileiras seria capaz de induzir o crescimento econômico sustentado; Costanzo (2021) estudou os efeitos da pandemia de Covid-19 sobre a economia italiana; Haddad et al. (2021, 2022) fizeram o mesmo para a economia paulista. Cerqueira (2019) analisou os possíveis impactos do fechamento de uma fábrica de fertilizantes nitrogenados na Bahia; e Vale et al. (2021) analisaram a interdependência produtiva e a geração de renda (remunerações) em cidades do Paraná.

Parte-se da extração de um setor  $j$  da economia. A extração desse setor afeta a matriz  $A$  de coeficientes técnicos, que terá uma linha e uma coluna a menos; afeta também a linha do vetor de demanda final,  $f$ , relativa ao setor extraído. Sendo  $A_{(j)}$  a matriz sem o setor  $j$  e  $f_{(j)}$  o novo vetor de demanda, a produção na economia sem o setor  $j$  é dada por

<sup>5</sup> A Sudam disponibilizou recentemente uma MIP estadual para 2015, com 67 setores, também desenvolvida pela Fipe. Embora tal matriz apresente a estrutura produtiva de um ano mais recente, ela não tem a riqueza de desagregação setorial das atividades referentes ao agronegócio da MIP de 2011. Dados os objetivos deste trabalho, optou-se por privilegiar a desagregação setorial em detrimento da atualização temporal.

$$\bar{X}_{(j)} = (I - \bar{A}_{(j)})^{-1} \bar{f}_{(j)} \quad (4)$$

Uma alternativa à extração física da linha e da coluna correspondentes ao setor  $j$  na matriz é atribuir valores iguais a zero na matriz  $A$  e no vetor de demanda final correspondente a tal setor. No modelo completo, com  $n$  setores, a produção da economia é dada por

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

Depois da extração, obtém-se

$$T_j = i'X - i'\bar{X}_{(j)} \quad (6)$$

em que  $T_j$  é a medida agregada de perda na economia – queda da produção total se o setor  $j$  “desaparecer”.

### Índices de ligações intersetoriais

Os índices de ligações intersetoriais medem o poder de ligação das atividades, em termos de suas relações de compra de insumos (índices para trás) e venda de produtos (índices para frente) dentro da estrutura produtiva. Os índices de Rasmussen-Hirschman (RH) levam em consideração as ligações dos setores entre si (Rasmussen, 1956; Hirschman, 1958). As atividades que se destacam por esses índices são aquelas que reúnem o maior número de interações com as demais, independentemente dos pesos de suas produções na economia. Valores de RH maiores do que um significam que o setor está acima da média, quando comparado aos outros setores, comprando a produção dos demais ou vendendo sua produção para eles. Setores com índice para frente (vendendo sua produção) ou para trás (comprando a produção dos demais) maior do que um têm potencial de estimular o crescimento de outros setores, pois suas ligações comerciais de compra ou venda estão acima da média das atividades econômicas. São considerados setores-chave aqueles que exibem tanto índices de ligações para frente quanto para trás maiores do que um (McGilvray, 1977).

Para o cálculo desses índices, definem-se  $b_{ij}$  como sendo um elemento da matriz inversa de Leontief  $B$ ;  $B^*$  como a média de todos os elementos de  $B$ ; e  $B_{i*}$  ( $B_{i*}$ ) como a soma de uma coluna (linha) típica de  $B$ . Assim, os índices de ligações para trás (poder de dispersão) são definidos por  $U_j = [B_{*j}/n]/B^*$ . Definindo-se  $F$  como a matriz de coeficientes linha obtida a partir da matriz de consumo intermediário da economia;  $G$  como a matriz de Ghosh, obtida pela fórmula  $G = (I - F)^{-1}$ ;  $G^*$  como a média de todos os elementos de  $G$ ; e  $G_{i*}$  como a soma de uma linha típica de  $G$ , então os índices de ligações para frente (sensibilidade da dispersão) são dados por  $U_i = [G_{i*}/n]/G^*$ .

Guilhoto et al. (1996) desenvolveram índices puros de ligações normalizados, considerando as interações entre os setores e a relevância do setor, do ponto de vista do volume absoluto da produção. Os setores mais importantes por esse método são aqueles que unem grande interação e expressiva produção (Guilhoto, 2011). O cálculo dos índices puros de ligação parte da decomposição da matriz  $A$ , que contém os coeficientes de insumos diretos do setor destacado  $j$  e o resto da economia (Guilhoto et al., 1996), ou seja,

$$A = \begin{bmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & A_{rr} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & A_{rr} \end{bmatrix} = A_j + A_r \quad (7)$$

em que  $A_{jj}$  e  $A_{rr}$  são, respectivamente, matrizes que representam insumos diretos do setor  $j$  e do resto da economia;  $A_{rj}$  e  $A_{jr}$  representam matrizes dos insumos diretos comprados pelo setor  $j$  do resto da economia e os insumos diretos comprados pelo resto da economia do setor  $j$ . A matriz  $A_j$  representa o setor  $j$  isolado do resto da economia, e a matriz  $A_r$  representa o resto da economia. Da equação acima, chega-se a

$$B = (I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} B_{jj} & B_{jr} \\ B_{rj} & B_{rr} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I & A_{jr}\Delta_r \\ A_{rj}\Delta_j & I \end{bmatrix} \quad (8)$$

em que

$$\Delta_j = (I - A_{jj})^{-1} \quad \Delta_r = (I - A_{rr})^{-1}$$

$$\Delta_{jj} = (I - \Delta_j A_{jr} \Delta_r A_{rj})^{-1} \quad \Delta_{rr} = (I - \Delta_r A_{rj} \Delta_j A_{jr})^{-1}$$

Das equações 2 e 8, derivam-se índices que permitem ordenar as regiões em termos de sua importância no valor da produção gerada:

$$\begin{bmatrix} X_j \\ X_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I & A_{jr} \Delta_r \\ A_{rj} \Delta_j & I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_j \\ Y_r \end{bmatrix} \quad (9)$$

A multiplicação dos três últimos termos leva a

$$\begin{bmatrix} X_j \\ X_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_j Y_j + \Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r \\ \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j + \Delta_r Y_r \end{bmatrix} \quad (10)$$

em que as novas definições para os índices de ligações para trás (*PBL*) e para frente (*PFL*) são dadas por

$$PBL = \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j \quad (11)$$

$$PFL = \Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r \quad (12)$$

Os índices puros de ligações permitem calcular os índices totais da economia somando-se os índices puros para trás e para frente, dado que são medidos em valores correntes, ou seja,  $PTL = PBL + PFL$ . A normalização dos índices puros permite a comparação com os índices HR. Divide-se o índice puro de cada setor pelo valor médio do índice puro de ligação para a economia como um todo, de modo que os índices puros de ligações normalizados são determinados pelas equações a seguir, para trás (*PBLN*), frente (*PFLN*) e total (*PTLN*):

$$PBLN_i = PBL_i / \left( \sum_{i=1}^n PBL_i / n \right) \quad (13)$$

$$PFLN_i = PFL_i / \left( \sum_{i=1}^n PFL_i / n \right) \quad (14)$$

$$PTLN_i = PTL_i / \left( \sum_{i=1}^n PTL_i / n \right) \quad (15)$$

## Multiplicadores

Um aumento/queda da demanda final de determinado setor desencadeia uma série de estímulos intersetoriais direta e indiretamente, afetando praticamente todos os setores da economia (Leivas & Feijó, 2014). No modelo aberto de Leontief, os multiplicadores do tipo 1 medem os impactos diretos e indiretos de um choque unitário na demanda final de determinado setor. Tais choques geram impactos adicionais provenientes de um efeito renda, pois a expansão da produção pode desencadear um processo de contratações e de aumento de salários (Porsse, 2007). Esse incremento de renda se converte, pelo menos em parte, em gastos com bens e serviços, suscitando novas rodadas de estímulos sobre a economia. O modelo fechado de Leontief torna endógeno o “consumo das famílias”, possibilitando captar esse efeito renda (ou “efeito induzido”). Os multiplicadores do tipo 2, calculados com base na matriz de impacto intersetorial do modelo fechado, portanto, consideram os efeitos diretos, os indiretos e os induzidos de um choque na demanda final de determinado setor.

Denotando-se os elementos da matriz  $B = (I - A)^{-1}$  por  $b_{ij}$ , o multiplicador de produção do tipo I é dado por

$$MP_j = \sum_{i=1}^n b_{i,j}$$

Para o multiplicador tipo II, calcula-se a matriz inversa de Leontief  $B = (I - A)^{-1}$ , cujos coeficientes são  $\bar{b}_{ij}$ , obtida a partir da matriz  $\bar{A}$  de coeficientes técnicos, em que o consumo e a renda das famílias são endogenizados:

$$MP_j = \sum_{i=1}^n \bar{b}_{i,j}$$

Os coeficientes de emprego, importações, impostos, salários e VA, entre outros, são obtidos quando se divide, para cada setor, o valor utilizado dessas variáveis na produção total pela produção total do setor correspondente, isto é:  $v_i = V_i / X_i$ . A partir desses coeficientes diretos e da matriz inversa de Leontief, estima-se, para cada setor da economia,

o quanto é gerado, direta e indiretamente, de emprego, importações, impostos, salários e VA, entre outros, para cada unidade monetária produzida para a demanda final, ou seja,

$$GV_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}v_i \quad (16)$$

em que  $GV_j$  é o impacto total, direto e indireto, sobre a variável em questão;  $b_{ij}$  é o  $ij$ -ésimo elemento da matriz inversa de Leontief; e  $v_i$  é o coeficiente direto da variável em questão. A divisão dos geradores pelo respectivo coeficiente direto gera os multiplicadores, que indicam quanto é gerado direta e indiretamente de emprego, importações, impostos, ou qualquer outra variável, para cada unidade diretamente gerada desses itens. O multiplicador de renda do tipo I é dado por

$$MR_j = \sum_{i=1}^n (a_{n+1,i} b_{ij})/a_{n+1,j} \quad (17)$$

em que  $a_{n+1,i}$  corresponde aos elementos da linha dos coeficientes de remuneração das famílias; e  $b_{ij}$  representa os elementos da inversa de Leontief sem a endogeneização do consumo doméstico das famílias. O multiplicador do tipo II é dado por

$$M\bar{R}_j = \sum_{i=1}^n (a_{n+1,i} \bar{b}_{ij})/a_{n+1,j} \quad (18)$$

em que  $a_{n+1,i}$  corresponde aos elementos da linha dos coeficientes de remuneração das famílias; e  $\bar{b}_{ij}$  representa os elementos da inversa de Leontief, considerando o consumo doméstico das famílias endogenamente. O multiplicador de emprego tipo I para um determinado setor  $j$  é dado por

$$ME_j = \sum_{i=1}^n (w_{n+1,i} b_{ij})/w_{n+1,j} \quad (19)$$

em que  $w_{n+1}$  é o número de empregos gerados por unidade monetária produzida; e  $b_{ij}$  representa os elementos da Inversa de Leontief sem a endogeneização do consumo doméstico das famílias. O multiplicador de emprego tipo II é dado por

$$M\bar{E}_j = \sum_{i=1}^n (w_{n+1,i} \bar{b}_{ij})/w_{n+1,j} \quad (20)$$

em que  $w_{n+1}$  é o número de empregos gerados por unidade monetária produzida; e  $\bar{b}_{ij}$  representa os elementos da Inversa de Leontief, considerando o consumo doméstico das famílias endogenamente.

## Resultados e discussão

### A importância do agronegócio na economia de Mato Grosso

Os setores escolhidos para extração neste estudo foram: Cultivo de arroz; Cultivo de milho; Cultivo de algodão herbáceo e de outras fibras de lavoura temporária; Cultivo de cana-de-açúcar; Cultivo de soja; Cultivo de girassol; Cultivo de feijão; Fruticultura; Cultivo de café; Cultivo de plantas de lavoura não especificadas anteriormente; Criação de bovinos para corte; Criação de bovinos para leite; Criação de suínos; Criação de aves; Outros da pecuária; Produção florestal - florestas plantadas; Produção florestal - florestas nativas; Pesca e aquicultura; Abate e produtos de carne; Preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado; Laticínios; Fabricação e refino de açúcar; Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais; Fabricação de alimentos para animais; Torrefação e moagem de café; Fabricação de álcool; e Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool. Esse conjunto de setores responde por 27,6% do valor do VA de Mato Grosso. Porém, sua importância vai além disso, tendo em vista as relações de compra e venda com os demais setores da economia estadual e nacional.

A Tabela 1 mostra os resultados da extração dos setores da estrutura produtiva de Mato Grosso. Para o VBP, haveria uma redução de R\$ 61,54 bilhões, correspondendo a 47,5% do VBP estadual e a 1,35% do VBP nacional. Haveria também redução de 34,8% do valor adicionado, de 21,7% da renda e de 32,4% dos empregos estaduais. Registra-se, portanto, que o agronegócio desempenha papel altamente relevante para a economia do estado, sendo responsável por quase a metade do valor da produção, cerca de um terço do valor adicionado e dos empregos gerados, e por parcela significativa da renda estadual.

**Tabela 1.** Importância do agronegócio de Mato Grosso.

	Brasil		Mato Grosso			Demais estados		
	Valor <sup>(1)</sup>	% do Brasil <sup>(3)</sup>	Valor <sup>(1)</sup>	% do Brasil <sup>(3)</sup>	% de Mato Grosso <sup>(4)</sup>	Valor <sup>(1)</sup>	% do Brasil <sup>(3)</sup>	% dos Demais estados <sup>(5)</sup>
VBP <sup>(1)</sup>	100.277	1,35	61.541	0,83	47,48	38.736	0,52	0,53
Renda <sup>(1)</sup>	11.585	0,63	5.640	0,31	21,71	5.944	0,32	0,33
Emprego <sup>(2)</sup>	967.161	0,97	568.344	0,57	32,36	398.817	0,40	0,41
VA <sup>(1)</sup>	35.355	0,95	21.443	0,58	34,81	13.912	0,37	0,38

<sup>(1)</sup> R\$ milhão; <sup>(2)</sup> Número de pessoas; <sup>(3)</sup> Em relação aos valores nacionais; <sup>(4)</sup> Em relação aos valores de Mato Grosso; <sup>(5)</sup> Em relação aos valores dos demais estados.

Mas a importância da atividade transcende as fronteiras estaduais, tendo em vista as inter-relações dos seus setores produtivos com os demais estados: o agronegócio de Mato Grosso é responsável por 0,53% do VBP, 0,38% do VA, 0,41% dos empregos e 0,33% da renda dos demais estados. Com sua ausência, deixariam de existir cerca de 967 mil postos de trabalho no Brasil como um todo (0,97%), o que acarretaria redução de R\$ 11,58 bilhões (0,63%) em renda para a população brasileira.

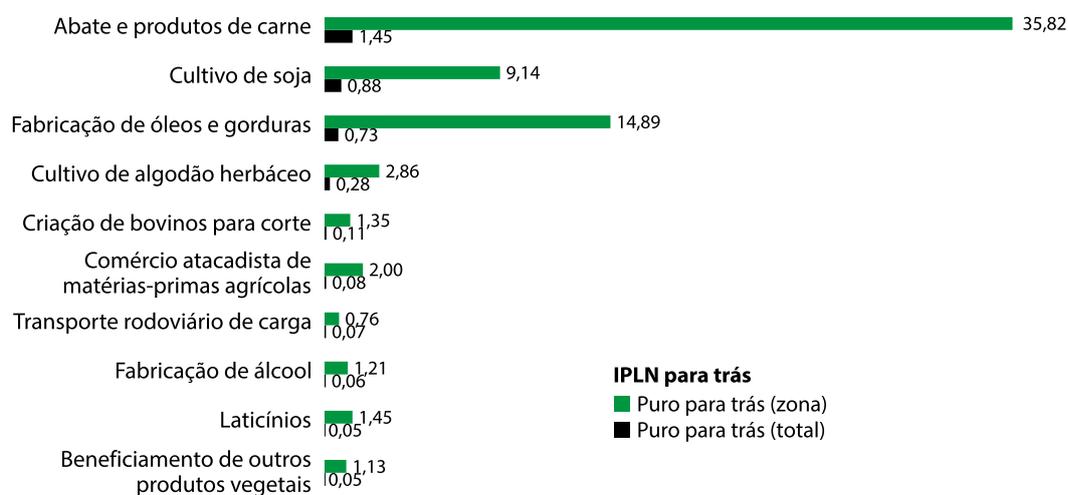
### A complexidade da economia de Mato Grosso: relações intersetoriais

Além de estimar a importância quantitativa do agronegócio de Mato Grosso na economia estadual e brasileira, esta pesquisa calculou indicadores da complexidade da estrutura produtiva estadual, também com base no modelo de insumo-produto.

A Figura 1 mostra as dez primeiras posições para os índices puros de ligações normalizados entre os setores do agronegócio. Os índices das atividades de Mato Grosso considerando-se o sistema total são baixos, pois mesmo setores com expressiva produção no estado têm pequenos valores em termos da produção das mesmas atividades no País como um todo. “Abate e produtos de carne” destaca-se com os frigoríficos de Mato Grosso comprando elevada quantidade de gado para abate, insumos necessários ao funcionamento das unidades de produção, como máquinas e equipamentos, produtos de limpeza, água e ener-

gia. Seu poder de ligação para trás, considerando-se apenas os setores do estado é de 35,82. Esse valor elevado deve-se não só ao grande número de ligações para trás mas também à grande importância quantitativa do setor na economia estadual. “Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais”, que também se destaca, tem um poder de ligação para trás de 14,9 vezes a média, sendo a atividade uma grande compradora de soja e de outras oleaginosas, de máquinas, equipamentos e de energia.

No caso dos índices de ligações para frente, destacam-se “Criação de bovinos para corte” – venda de grande quantidade de gado para abate nos frigoríficos, dentro e fora do estado; “Transporte rodoviário de carga” – transporte dos produtos, em especial commodities agrícolas e fertilizantes; “Cultivo de soja” – vendas para as indústrias de esmagamento, dentro e fora de Mato Grosso. Vale lembrar que na matriz brasileira de transportes de cargas predomina o modal rodoviário, o que explica a importância relativa das ligações para frente dessa atividade. Já as produções de carne de boi e de soja são as principais atividades econômicas do estado, justificando assim a posição de destaque desses setores no ranking. Existem outros setores de grande importância para a economia de Mato Grosso por suas vendas: “Cultivo de algodão herbáceo”, “Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais”, “Fabricação de adubos e fertilizantes”, Criação de aves”, “Cultivo de cana-de-açúcar”, e “Fabricação de produtos da madeira”, por exemplo.



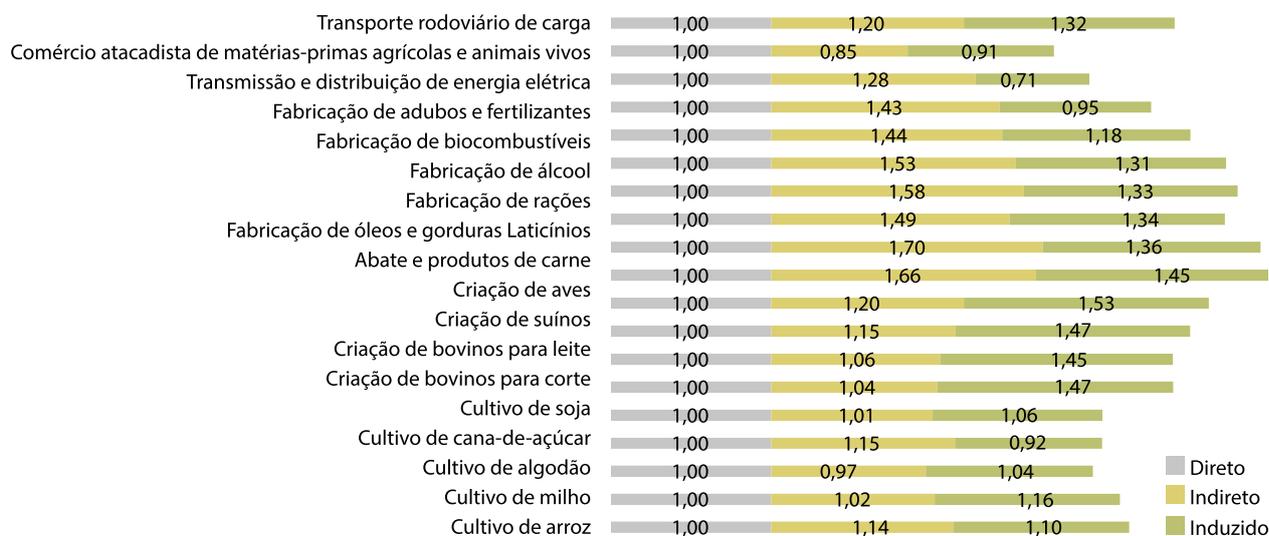
**Figura 1.** Índices puros de ligações normalizados (total e região).



A Figura 2 destaca as atividades diretamente relacionadas ao agronegócio. Para cada real em produção de “Cultivo de soja” gerado para atender à demanda final do setor, são gerados R\$ 2,01 na economia como um todo pelos efeitos diretos e indiretos (multiplicador tipo 1) e mais R\$ 1,07 referente ao efeito induzido. Os setores relacionados ao agronegócio, de modo geral, exibem multiplicadores de produção altos, por serem atividades que demandam grande quantidade de insumos. “Abate e produtos de carne” destaca-se em termos de efeito multiplicador da produção: para cada real em produção gerado diretamente para atender à demanda final, são gerados R\$ 1,66 pelo efeito indireto (nos setores fornecedores de insumos) e R\$ 1,45 pelo efeito induzido (nos setores que fornecem os bens e serviços para consumo das famílias). Outras atividades que se destacaram

são “Fabricação de rações”, “Fabricação de óleos e gorduras”, “Criação de aves”, “Criação de suínos” e “Criação de bovinos para corte”. Em comparação com as demais atividades, os maiores multiplicadores são os dos setores relacionados ao agronegócio.

Os multiplicadores de emprego da Figura 3 têm a mesma interpretação dos multiplicadores de produção, mas expressos em número de pessoas ocupadas. Por exemplo, para cada emprego gerado diretamente no setor “Cultivo da soja”, são gerados 2,81 empregos diretos e indiretos (tipo 1), aos quais se somam mais 5,29 empregos induzidos (tipo 2), totalizando 8,1 empregos adicionais. De modo geral, os setores primários apresentam multiplicadores de emprego menores do que os setores secundários, o que está relacionado possivelmente com a produtividade do trabalho em

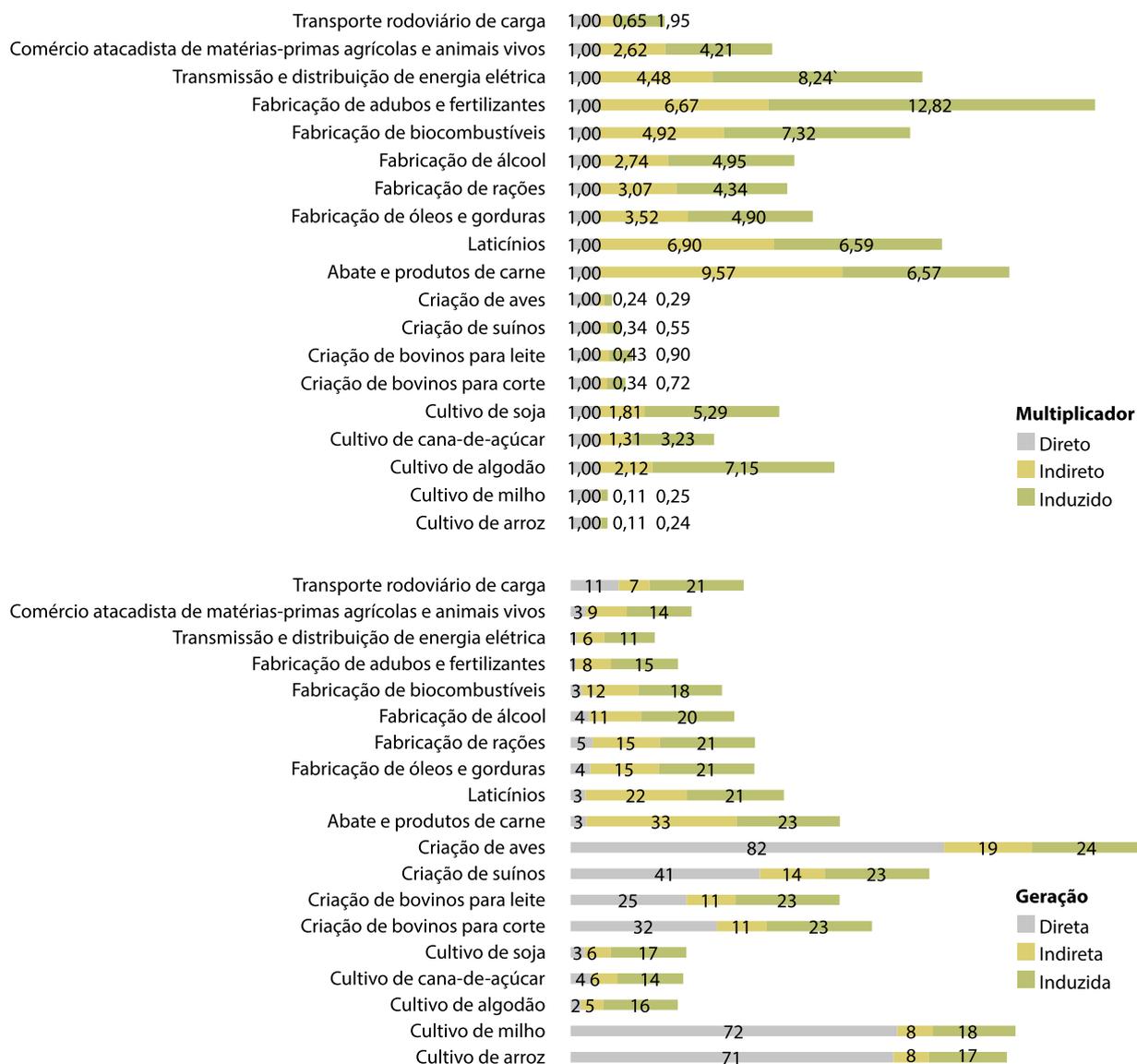


**Figura 2.** Multiplicadores de produção: efeitos direto, indireto e induzido.

cada atividade. Setores mais intensivos em capital empregam menos pessoas diretamente, mas costumam apresentar maior produtividade do trabalho e, conseqüentemente, maior multiplicador de emprego, pois para cada pessoa empregada diretamente na própria atividade gera-se um maior volume de produção, demandando assim maior quantidade de insumos e, portanto, gerando mais empregos nas atividades fornecedoras de insumos. Nesse sentido, merece destaque o setor “Fabricação de adubos e fertilizantes”, que, para cada emprego gerado diretamente na própria atividade, gera 6,67 empregos pelo efeito indireto e 12,82 pelo efeito induzido. “Fabricação de biocombustíveis”, “Laticínios” e “Abate e produtos de carne” também se destacam pelo elevado efeito multiplicador de empregos.

Complementa-se a análise dos multiplicadores de emprego com o indicador de capacidade de geração de empregos (Figura 3). A capacidade de geração de empregos está dividida em geração direta, indireta e induzida. Somando-se os três efeitos, obtém-se a capacidade de geração total de empregos para atender à demanda final do setor em R\$ 1 milhão. Para atender R\$ 1 milhão de demanda final do “Abate e produtos de carne”, são gerados 59 empregos, sendo 3 diretos, 33 indiretos e 23 induzidos. Os setores primários, que exibem os menores multiplicadores de emprego,

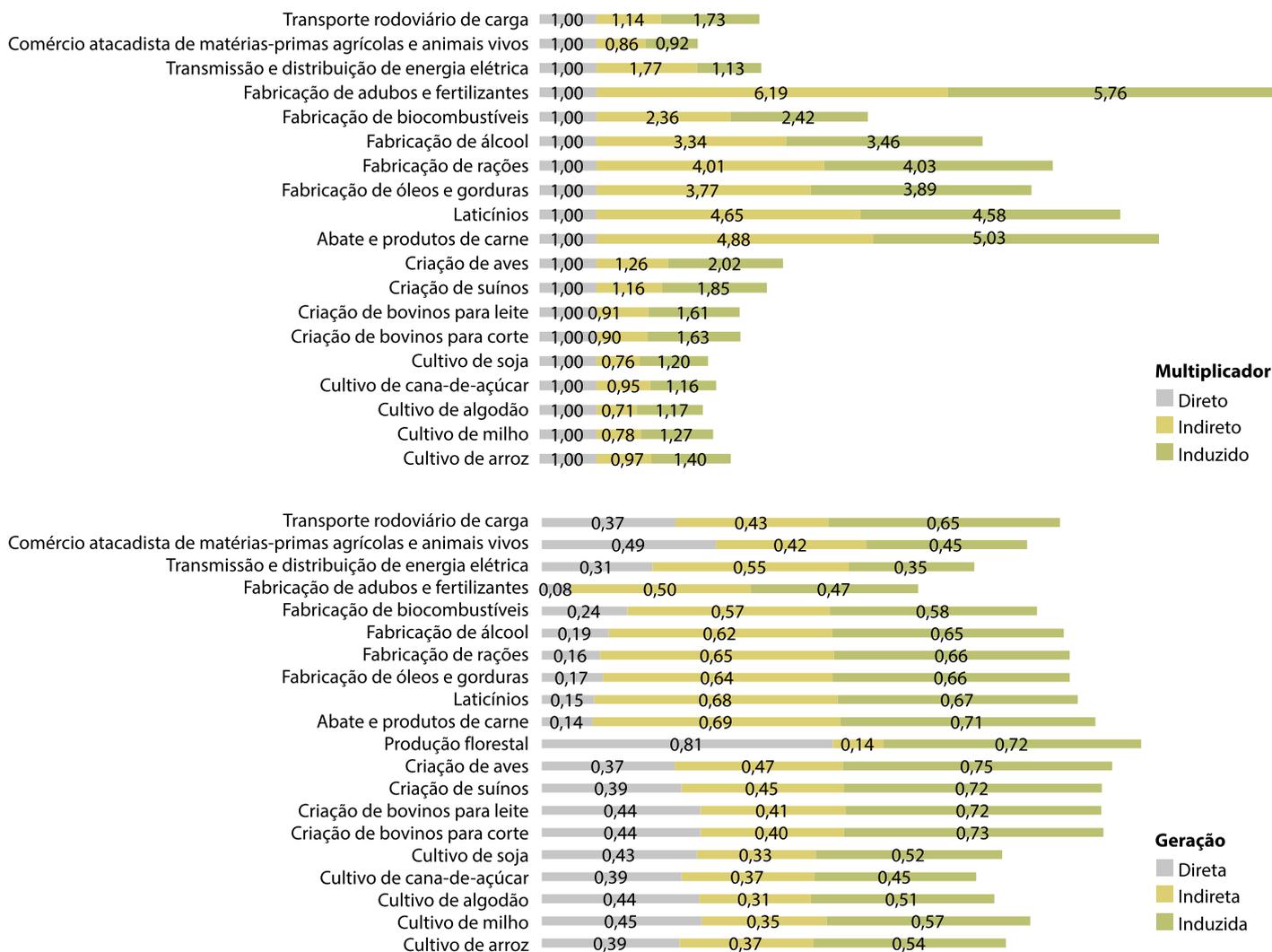
são os que apresentam as maiores capacidades de geração direta de empregos, a exemplo de “Cultivo de arroz”, “Cultivo de milho”, “Criação de bovinos para corte” e “Criação de aves”. A atividade de “Criação de bovinos para corte” gera 32 empregos diretamente no próprio setor ao atender sua demanda final em R\$ 1 milhão. Entretanto, para cada emprego gerado diretamente na própria atividade, são gerados apenas 0,34 empregos pelos efeitos indiretos (tipo 1) e 0,72 empregos pelo efeito induzido. Outra atividade que chama a atenção pela elevada capacidade de geração direta de empregos é a “Criação de aves”, que emprega 82 pessoas diretamente. Nesse caso, para cada um desses empregos, são gerados apenas 0,53 empregos na economia como um todo: 0,24 indiretos e 0,29 induzidos. Esse é um exemplo de atividade pouco intensiva em capital e com baixa produtividade do trabalho, em que cada pessoa empregada diretamente gera um baixo volume de produção e, conseqüentemente, multiplica pouco os empregos nos setores fornecedores de insumos. Vale mencionar que os setores com os maiores efeitos multiplicadores de emprego (tipo 1 e tipo 2) não são diretamente relacionados ao agronegócio. Mas diversos setores do agronegócio são também importantes no efeito multiplicador de empregos, além de serem atividades com elevada produção no estado.



**Figura 3.** Multiplicadores de emprego e capacidade de geração de empregos.

O valor adicionado (VA) corresponde à remuneração dos fatores primários de produção: terra, trabalho e capital. A Figura 4 mostra os multiplicadores do VA para algumas atividades diretamente relacionadas ao agronegócio. Para os setores primários, em geral tais multiplicadores são menores do que os dos setores secundários. Isso está possivelmente relacionado ao maior valor agregado dos produtos industrializados e à necessidade de insumos oriundos de diversas atividades no processo de industrialização. Para cada real em VA gerado em “Cultivo de arroz”, são gerados

R\$ 0,97 na economia como um todo pelo efeito indireto (nos setores fornecedores de insumos) e R\$ 1,40 pelo efeito induzido (nos setores fornecedores de bens e serviços de consumo para atender à demanda das famílias). Já em “Abate e produtos de carne”, para cada real em VA gerado na própria atividade, são gerados R\$ 4,88 na economia como um todo pelo efeito indireto e R\$ 5,03 pelo efeito induzido. Outra atividade de destaque em termos de efeito multiplicador de VA é a “Fabricação de adubos e fertilizantes”, que, para cada real em VA gerado na própria atividade, gera R\$ 6,19 na



**Figura 4.** Multiplicadores de VA e capacidade de geração de VA.

economia como um todo pelo efeito indireto e R\$ 5,76 pelo efeito induzido.

A análise dos multiplicadores de VA, bem como no caso dos multiplicadores de emprego, deve ser complementada pela análise da capacidade de geração de VA. A Figura 4 destaca setores diretamente relacionados ao agronegócio. Para atender à demanda final do setor “Cultivo de algodão” em R\$ 1 milhão, são gerados R\$ 0,44 milhão em VA diretamente na própria atividade, R\$ 0,31 milhão indiretamente nas atividades que fornecem insumos à sua produção e R\$ 0,51 milhão pelo efeito induzido (produção para atender

à demanda das famílias), totalizando R\$ 1,27 milhão em VA na economia como um todo.

No caso da geração de VA, de forma semelhante ao que acontece na geração de empregos, observa-se que, de modo geral, os setores de maiores capacidades de geração direta são os de menores efeitos multiplicadores de VA. Para o VA, a relação não é tão evidente quanto no caso dos empregos, pois as capacidades de geração direta e de multiplicação dependem não só da produtividade do trabalho, mas também da produtividade do capital e das remunerações do trabalho (salários pagos nas diferentes atividades) e do capital (valores de aluguel e de compra de

máquinas e equipamentos). Entre as atividades de maior destaque, estão tanto setores do agronegócio quanto setores que não têm relação direta com ele, como “Transporte aéreo de carga”, “Fabricação de adubos e fertilizantes”, “Metalurgia de outros metais não ferrosos”, “Abate e produtos de carne”, “Laticínios”, “Torrefação e moagem de café” e “Metalurgia de cobre”. Vale lembrar que nem todos exibem expressiva produção em Mato Grosso, a despeito da importância em termos de multiplicação do VA na economia.

## Conclusões

Os principais resultados desta pesquisa indicam que diversas atividades diretamente relacionadas ao agronegócio se destacam em importância relativa dentro da estrutura produtiva de Mato Grosso, para todos os indicadores econômicos calculados a partir da matriz de insumo-produto. Os resultados da extração hipotética do agronegócio da economia de Mato Grosso relevam a importância que os setores do agronegócio têm não só para a economia do estado, mas também para a economia brasileira como um todo. Verificou-se que os setores que compõem o agronegócio responderam por 47,5% do VBP estadual e 1,35% do VBP nacional. A análise dos índices de ligações normalizados mostrou a importância relativa de algumas atividades já com expressivas produções no estado, a exemplo dos frigoríficos, da produção de óleos vegetais, da pecuária de corte e das produções de soja, milho e algodão. Esses setores, além de contribuir para o PIB estadual com suas expressivas produções, são considerados estratégicos para o desenvolvimento econômico, por causa de suas ligações comerciais com diversas outras atividades. Os resultados indicam também que diversas atividades relacionadas ao agronegócio desempenham papel importante na economia em termos da capacidade de geração e de multiplicação da produção, do emprego e do valor adicionado na economia do estado. Na análise da importância de determinado setor com relação à capacidade de geração de empregos, não se deve olhar só para sua capacidade de geração direta, pois algumas atividades, ainda que gerem

poucos empregos diretos, possuem elevada capacidade de multiplicação de empregos nos setores fornecedores de insumos. À medida que um setor se moderniza, ficando mais intensivo em capital e tecnologia, ele poderá, embora deixe de gerar empregos diretamente, contribuir de forma mais significativa para multiplicar os empregos na economia nas atividades fornecedoras de insumos à sua produção.

## Referências

- BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Comex Stat**: exportação e importação geral. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- CABRAL, J. de A.; CABRAL, M.V. de F.; OLIVEIRA, D.R. de. Análise do conteúdo tecnológico das exportações brasileiras sob a lógica estruturalista-kaldoriana. **Nova Economia**, v.27, p.157-184, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-6351/3060>.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB do agronegócio brasileiro**. Disponível em: <<https://cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- CERQUEIRA, R.B. de. **Impactos do fechamento da empresa FAFEN-BA na economia baiana**: uma análise de insumo-produto. 2019. 96p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- COSTANZO, R. **Estrutura produtiva da economia italiana e os possíveis efeitos da Covid-19**. 2021. 31p. Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- DIETZENBACHER, E.; VAN DER LINDEN, J.A.; STEENGE, A.E. The regional extraction method: EC input–output comparisons. **Economic Systems Research**, v.5, p.185-206, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1080/09535319300000017>.
- DOMINGUES, E.P.; HADDAD, E.A. Matriz inter-regional de insumo-produto Minas Gerais/resto do Brasil: estimação e extensão para exportações. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 10., 2002, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: Cedeplar: UFMG, 2002.
- GUILHOTO, J.J.M. Análise de insumo-produto: teoria e fundamentos. **MPRA Paper 32566**, 2011. Disponível em: <<https://mpra.ub.uni-muenchen.de/32566>>. Acesso em: 12 ago. 2022.
- GUILHOTO, J.J.M.; AZZONI, C.R.; ICHIHARA, S.M.; KADOTA, D.K.; HADDAD, E.A. **Matriz de insumo-produto do Nordeste e Estados**: metodologia e resultados. [Fortaleza]: Banco do Nordeste do Brasil, 2010.
- GUILHOTO, J.J.M.; GONÇALVES JUNIOR, C.A.; VISENTIN, J.C.; IMORI, D.; USSAMI, K.A. Sistema interestadual de insumo-produto do Brasil: uma aplicação do método SUIT. **Economia Aplicada**,

v.23, p.83-112, 2019. DOI: <https://doi.org/10.11606/1980-5330/ea139552>.

GUILHOTO, J.J.M.; SONIS, M.; HEWINGS, G.J.D. **Linkages and multipliers in a multiregional framework**: integrations of alternative approaches. Illinois: Real, 1996. (Discussion Paper, 8).

HADDAD, E.A.; PEROBELLI, F.S.; ARAÚJO, I.F. **Input-output analysis of covid-19**: methodology for assessing the impacts of lockdown measures. São Paulo: Nereus, 2020. (TD Nereus 01-2020).

HADDAD, E.A.; PEROBELLI, F.S.; ARAÚJO, I.F.; BUGARIN, K.S.S. Structural propagation of pandemic shocks: an input-output analysis of the economic costs of COVID-19. **Spatial Economic Analysis**, v.16, p.252-270, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/17421772.2020.1844284>.

HADDAD, E.A.; VIEIRA, R.S.; ARAÚJO, I.F.; ICHIHARA, S.M.; PEROBELLI, F.S.; BUGARIN, K.S.S. COVID-19 crisis monitor: assessing the effectiveness of exit strategies in the State of São Paulo, Brazil. **Annals of Regional Science**, v.68, p.501-525, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00168-021-01085-8>.

HIRSCHMAN, A.O. **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press, 1958.

ICHIHARA, S.M.; GUILHOTO, J.J.M.; IMORI, D. Geoprocessing and estimation of interregional input-output systems an application to the State of São Paulo in Brazil. In: CONGRESS OF THE EUROPEAN REGIONAL SCIENCE ASSOCIATION, 48., 2008, Liverpool. **Proceedings**. Liverpool: ERS, 2008.

IMEA. Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária **Indicadores**. Disponível em: <<https://www.imea.com.br/imea-site/indicadores>>. Acesso em: 2 ago. 2022.

LEIVAS, P.H.; FEIJÓ, F.T. Estrutura produtiva e multiplicadores de impacto intersetorial do Conselho Regional de Desenvolvimento

da Região Sul (Corede Sul) do Rio Grande do Sul: uma análise de insumo-produto. **Ensaio FEE**, v.35, p.521-554, 2014.

MCGILVRAY, J. Linkages, key sectors and development strategy. In: LEONTIEF, W. (Ed.). **Structure, system and economic policy**. Cambridge: Cambridge University Press, 1977. p.49-56.

MILLER, R.E.; BLAIR, P.D. **Input-output analysis**: foundations and extensions. 3<sup>rd</sup> ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

PORSSE, A.A. (Coord.). **Matriz de insumo-produto do Rio Grande do Sul - 2003**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 2007. Disponível em: <<https://cdn.fee.tche.br/mip-rs-2003/arquivos/miprs-2003.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2022.

PORSSE, A.A.; HADDAD, E.A.; PONTUAL, E.P. Estimando uma matriz de insumo-produto inter-regional Rio Grande do Sul- Restante do Brasil. In: ENCONTRO DE ECONOMIA REGIÃO SUL, 6., 2003, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Anpec-Sul, 2003.

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

SIIPMT. versão 1.1. [S. l.]: FIPE, 2016. 1 CD.

USDA. United States Department of Agriculture. **Market and Trade Data**. 2022. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>>. Acesso em: 12 ago. 2022.

VALE, V. de A.; PEROBELLI, F.S.; ALBERT, T.M. Fluxos intrarregionais e inter-regionais de comércio e geração de renda: uma análise do arranjo populacional de Curitiba. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v.42, p.141-158, 2021. Disponível em: <<https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/artic/view/1171>>. Acesso em: 2 ago. 2022.