

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MATHEUS TURRA MALUCELLI

AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA AGROPECUÁRIA E SETORES DE
ALIMENTOS NA ESTRUTURA PRODUTIVA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE DE
INSUMO-PRODUTO INTERREGIONAL

CURITIBA

2024

MATHEUS TURRA MALUCELLI

AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA AGROPECUÁRIA E SETORES DE
ALIMENTOS NA ESTRUTURA PRODUTIVA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE DE
INSUMO-PRODUTO INTERREGIONAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação em Ciências Econômicas, Setor de Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Vinicius de Almeida Vale

CURITIBA

2024

RESUMO

A agricultura foi um dos principais elementos que possibilitaram a evolução do ser humano enquanto sociedade. Após anos de transformações nas técnicas produtivas e de refinamento, a agricultura, a pecuária e o agronegócio se consolidam como um dos pilares da economia brasileira. O presente trabalho busca contribuir para esta discussão analisando o papel da agropecuária e dos setores produtores de alimentos do agronegócio na estrutura produtiva brasileira. Para tal, foi utilizada uma matriz de insumo-produto interestadual desenvolvida por meio do método IIOAS (*Interregional Input-Output Adjustment System*) por Haddad et al. (2018) para calcular os índices de ligação e a extração hipotética da agricultura e pecuária e dos setores alimentícios relacionados ao agronegócio, sendo eles: o abate e produtos de carne, inclusive laticínios e pesca; fabricação e refino de açúcar; e outros produtos alimentares, buscando avaliar e evidenciar o impacto destes setores na cadeia produtiva. Foi constatado que a agricultura e a pecuária possuem fortes índices de ligação para frente, ou seja, possuem grande interdependência setorial enquanto vendedores, mas possuem, no geral, índices de ligação para trás abaixo da média. Já os setores secundários analisados apresentam índices elevados tanto como compradores como vendedores. A extração hipotética evidenciou a importância desses setores no produto nacional, sendo responsáveis por 13,5% do Valor Bruto de Produção. Além disso, também foi destacada a importância dos setores analisados para o produto de cada estado, evidenciando a representatividade significativa para grande parte dos estados do Brasil.

Palavras-chave: agricultura, pecuária, setores de alimentos, matriz de insumo-produto, extração hipotética, índices de ligação.

ABSTRACT

Agriculture was one of the key elements that enabled the development of society. After years of transformation and evolution of production processes and refinement, agriculture, livestock and food related agribusiness consolidate themselves pillars of the Brazilian economy. This work aims to study its importance to Brazil's economic structure. To do that, an interregional input-output matrix developed by Haddad et al., 2018, using the IIOAS (Interregional Input-Output Adjustment System) method was used. Based on this matrix, calculations of linkage indexes and the hypothetical extraction of the food related agribusiness sectors, being agriculture; livestock; livestock byproducts, including milk and fishing; sugar production and refinement; and other food products; were conducted, looking to evaluate and bring light to the impact of these sectors in the economy. It was stated that agriculture and livestock have strong forward linkages, meaning they have great sectorial independence as its output serves as input well above the national average, but tend to have weak backward linkages. The other analyzed agribusiness manufacturing sectors were found to have above average indexes for both forward and backward linkages. The hypothetical extraction evidenced the importance of these sectors in Brazil's product, accounted for 13,5% of the Gross Output. The importance was once again stated when analyzing the impact on each state's economy, evidencing its significative relevance for most of the country's states.

Keywords: agriculture, livestock, food sectors, input-output matrix, hypothetical extraction, linkage indexes.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – GRÁFICO DE DISPERSÃO DE BACKWARD LINKAGES E FORWARD LINKAGES DA AGROPECUÁRIA	17
FIGURA 2 – GRÁFICO EM RADAR DE BACKWARD LINKAGES E FORWARD LINKAGES DA AGROPECUÁRIA	18
FIGURA 3– MAPA DA LOCALIZAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA ENQUANTO SETOR-CHAVE A NÍVEL NACIONAL	18
FIGURA 4 – GRÁFICO DE DISPERSÃO DE BACKWARD LINKAGES E FORWARD LINKAGES DOS SETORES ALIMENTÍCIOS RELACIONADOS.....	20
FIGURA 5– GRÁFICO DE RADAR DE BACKWARD LINKAGES E FORWARD LINKAGES DOS SETORES ALIMENTÍCIOS RELACIONADOS.....	21
FIGURA 6 – MAPA DA LOCALIZAÇÃO DOS SETORES ALIMENTÍCIOS RELACIONADOS ENQUANTO SETOR-CHAVE A NÍVEL NACIONAL	21
FIGURA 7 - MAPA DO IMPACTO DA REMOÇÃO TOTAL DA AGROPECUÁRIA E SETORES ALIMENTÍCIOS DO AGRONEGÓCIO A NÍVEL NACIONAL.....	24
FIGURA 8– MAPA DO IMPACTO DA REMOÇÃO TOTAL DA AGROPECUÁRIA E SETORES ALIMENTÍCIOS DO AGRONEGÓCIO CALCULADO COM BASE ESTADUAL.....	26

LISTA DE TABELAS E QUADROS

QUADRO 1 - Setores da Matriz de Insumo-Produto	32
TABELA 1 - Extração hipotética completa da agropecuária e setores alimentícios do agronegócio de todos os estados	22
TABELA 2 – Variação do VBP nacional com a extração da agropecuária e setores alimentícios do agronegócio em cada estado	23
TABELA 3 - Variação do VBP dos estados com a extração da agropecuária e setores alimentícios do agronegócio	25

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

BL	<i>Backward Linkages</i> (Encadeamentos para trás)
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i> (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura)
FL	<i>Forward Linkages</i> (Encadeamentos para frente)
GPV	<i>Gross Product Value</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PIB	Produto Interno Bruto
UF	Unidade Federativa
VBP	Valor Bruto de Produção

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
3 METODOLOGIA	12
3.1 MODELO DE INSUMO PRODUTO.....	12
3.2 ÍNDICES DE LIGAÇÃO DE RASMUSSEN E HIRSCHMAN	13
3.3 EXTRAÇÃO HIPOTÉTICA	14
3.4 BASE DE DADOS	15
4 RESULTADOS.....	16
4.1 ÍNDICES DE LIGAÇÃO	16
4.1.1 ÍNDICES DE LIGAÇÃO DA AGROPECUÁRIA	16
4.1.2 ÍNDICES DE LIGAÇÃO DOS SETORES DEPENDENTES	19
4.2 EXTRAÇÃO HIPOTÉTICA	22
4.2.1 ANÁLISE NACIONAL	22
4.2.2 ANÁLISE ESTADUAL	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS.....	28
APÊNDICE.....	30
ANEXOS	32

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, a agricultura e a pecuária foram fundamentais para a evolução dos seres humanos. Foi, afinal, o que possibilitou a transição de um estilo de vida nômade de caçadores-coletores para um estilo de vida estabelecido, já que não era mais necessário sair à procura de recursos para sobrevivência (THRALL et al., 2010).

A posterior evolução do agronegócio, definido como todas as atividades relacionadas diretamente com a agricultura no sentido amplo (Cepea-Esaiq/USP, 2024), e suas tecnologias, podendo-se utilizar como marco a Revolução Verde, possibilitou uma redução significativa no número de pessoas vivendo em situação de fome (DAVIS et al., 2019), ainda que de forma heterogênea (FAO, 2024a).

Além dos impactos sociais, a agropecuária também apresenta um importante papel econômico. Sendo a 9ª maior economia do mundo, segundo dados do Banco Mundial de 2024, o Brasil é também popularmente conhecido como um país do “agro”. O país é um dos principais exportadores de *commodities* agropecuárias, sendo o segundo maior exportador global no ano de 2022 (FAO, 2024b). A soma de bens e serviços gerados no agronegócio nesse mesmo ano correspondeu a 25% do PIB brasileiro. Em 2023, o país foi o maior exportador mundial de soja, café, suco de laranja, açúcar, carne de frango e carne bovina, segundo dados da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2024). Ainda, conforme o Censo Agro de 2017 (IBGE, 2024), o Brasil emprega 15 milhões de pessoas em atividades agropecuárias e possui 351,3 milhões de hectares de estabelecimentos agropecuários.

Cada estado brasileiro, contudo, possui sua própria peculiaridade. Nem todos os estados possuem uma agropecuária tão relevante enquanto setor primário. Porém, todos os estados são consumidores e alguns se destacam em setores que estão relacionados com a atividade agropecuária, como, por exemplo, o setor financeiro ligado diretamente ao crédito e seguro rural. Assim, uma simples análise do Valor Bruto de Produção (VBP) do setor não incorporaria estas nuances. Nesse sentido, faz-se relevante pensar como avaliar o verdadeiro impacto do “agro” na economia de cada estado brasileiro e no Distrito Federal.

Para tanto, este trabalho utiliza um modelo de insumo-produto interestadual para avaliar a importância da agropecuária e setores de alimentos na estrutura produtiva brasileira. O modelo de insumo-produto, criado por Wassily Leontief, permite

a identificação da interdependência das atividades produtivas em relação aos insumos e produtos utilizados no processo de produção. A partir do modelo de insumo-produto, calcula-se neste trabalho os índices de ligação, que representam os encadeamentos do setor dentro do sistema econômico. Além disso, utiliza-se o método de extração hipotética, que consiste em extrair setores do sistema produtivo, para mensurar a sua importância relativa a partir da redução da atividade econômica.

Vale ressaltar que, no presente trabalho, além da agricultura e pecuária, setores alimentícios relacionados ao agronegócio foram considerados, sendo eles: Abate e produtos de carne, inclusive laticínios e pesca; Fabricação e refino de açúcar; e Outros produtos alimentares. Não considerando, portanto, setores como Produção de Biocombustíveis; Bebidas; Fumo; entre outros.

Além desta Introdução, este trabalho está dividido em mais quatro capítulos. O segundo capítulo apresenta uma breve revisão de literatura empírica. O terceiro, por sua vez, detalha a metodologia utilizada, incluindo a base de dados. O quarto capítulo discute os resultados. O quinto e último capítulo apresenta as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com Miller e Blair (2009), o modelo de insumo-produto de Leontief tem origens que datam a primeira metade do século XX. O método busca capturar como o produto de uma indústria serve como insumo para outra, permitindo a análise de dispersão de um setor sobre a economia como um todo. A partir da análise de insumo-produto, por exemplo, analisa os efeitos de remover hipoteticamente um setor do sistema produtivo para determinar sua importância na economia.

A avaliação do impacto da agricultura e pecuária por meio de análises de insumo-produto para a economia brasileira e de suas unidades federativas já foi extensivamente abordado na literatura econômica. Os trabalhos abaixo são alguns exemplos.

Takasago, Cunha e Olivier (2017), a partir da matriz de insumo-produto de 2013, observaram que apesar da agropecuária ter se mantido importante, mudanças tecnológicas acabaram por transferir grande parte da relevância da agropecuária em termos de geração de empregos para o agronegócio.

Amorim, Coronel e Teixeira (2009) analisaram os índices puros de ligação, índices de Rasmussen-Hirschman e campo de influência para a economia brasileira a partir da matriz de insumo-produto brasileira de 2005. Os resultados apontaram a agropecuária como importante compradora de bens e serviços e geradora de insumos para os demais setores. Entretanto, pela ótica dos multiplicadores, os autores concluíram que o setor agropecuário gera relativamente menos empregos e menos renda direta na economia, porém apresenta elevada capacidade de geração de renda e emprego nas demais atividades demandantes de seus insumos.

Luz e Fochezatto (2023) mensuraram o agronegócio brasileiro e das unidades da federação para os anos entre 2000 e 2010, verificando, dessa forma, a distribuição do agronegócio agregado e seus componentes ao longo do tempo. Os resultados mostraram que o agronegócio representou cerca de 21% do valor adicionado da economia brasileira, sendo São Paulo a Unidade da Federação com maior participação no agronegócio nacional e Mato Grosso com a maior participação do agronegócio na economia local.

Cruz, Teixeira e Gomes (2009) avaliaram as transformações na estrutura produtiva do agronegócio de Minas Gerais a partir da matriz de insumo-produto mineira de 1999. O agronegócio foi decomposto entre Fornecimento de bens e

insumos para a agropecuária; Agropecuária; Processamento e industrialização agrícolas; e Distribuição agrícola. Desses setores, as atividades de processamento, industrialização e distribuição representaram 51,75% do produto, os setores fornecedores de insumos 20,73% e a agropecuária 27,53%. O agronegócio mineiro se mostrou responsável por 29,76% do PIB do estado e 9,6% da participação do estado no PIB do agronegócio brasileiro. O estudo evidenciou, portanto, a importância do agronegócio para o desenvolvimento local.

O tema também é abordado por Oliveira, Kureski e Santos (2023) para o caso do agronegócio paranaense. Os autores avaliaram o período de 2012 a 2017 e usaram a matriz insumo-produto do Paraná de 2015, elaborada pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES). A pesquisa destacou o papel do agronegócio do Paraná, mostrando uma participação acima de 30% no PIB estadual.

Coimbra, Gomes e Lima (2023) fizeram a extração hipotética do setor agropecuário no Ceará, que tem cerca de 98,7% do seu território no semiárido e foi fortemente afetado por uma seca no nordeste brasileiro entre os anos de 2012 e 2015. A matriz utilizada foi a inter-regional para a população de Fortaleza do ano 2015. Devido ao cenário extremo apresentado, a extração hipotética simula a extinção do setor. Foi observado que, caso extinto no semiárido cearense, o setor apresentaria uma perda de quase 736 mil empregos e R\$ 6,01 bi no valor agregado da economia brasileira. Esse trabalho apresenta o que é a metodologia de extração hipotética e uma aplicação prática simulando um cenário extremo.

Em suma, os trabalhos apresentaram uma alta representatividade do agronegócio na economia nacional e nas economias regionais, sendo um pilar de desenvolvimento econômico, com os setores relacionados à atividade apresentando maior relevância na geração de emprego e de renda. Também foi constatado o estado de São Paulo como maior contribuidor nacional e o estado de Mato Grosso com a maior participação do agronegócio na economia local.

3 METODOLOGIA¹

3.1 MODELO DE INSUMO PRODUTO

Conforme discutido na Introdução, para avaliar o impacto de um setor na economia, este trabalho utiliza o modelo de insumo-produto. Como descrito por Vale e Perobelli (2020), o modelo aberto de insumo-produto capta os impactos diretos e indiretos ligados às relações técnicas intersetoriais de compra e venda de insumos.

Suponha uma economia dividida em n setores, tal que i e j representam setores, z_{ij} representa as vendas do setor i para o setor j e y_i representa as vendas do setor i para os agentes da demanda final. O modelo descrito pode ser representado pela seguinte equação:

$$x_i = \sum_{j=1}^n z_{ij} + y_i \quad (1)$$

Assumindo que cada setor produz bens e serviços segundo uma proporção fixa de insumos por unidade de produto, tem-se a seguinte razão:

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j} \quad \forall i, j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

sendo a_{ij} conhecido como a razão de insumo-produto ou coeficiente técnico, que indica a quantidade monetária de insumo do setor i necessária para a produção de uma unidade monetária do produto final do setor j .

Utilizando os coeficientes técnicos, equação (2), é possível reescrever a equação (1) como:

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + y_i \quad \forall i, j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

¹ Este capítulo está baseado em Miller e Blair (2009) e Vale e Perobelli (2020).

Ou em termos matriciais por:

$$\mathbf{x} = \mathbf{Ax} + \mathbf{y} \quad (4)$$

em que $\mathbf{A}$ é a matriz de coeficientes técnicos e $\mathbf{y}$ representa a demanda final por produtos dos n setores.

Dessa maneira, a partir de manipulações algébricas com a equação (4), é possível obter a equação básica de equilíbrio do modelo aberto de insumo-produto:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{y} \quad (5)$$

ou

$$\mathbf{x} = \mathbf{By} \quad (6)$$

em que $\mathbf{B} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ é conhecida como a matriz inversa de Leontief ou matriz de coeficientes diretos e indiretos.

A equação (6) pode ser interpretada como a produção total necessária ($\mathbf{x}$) para satisfazer a demanda final ($\mathbf{y}$), dada a tecnologia de produção.

3.2 ÍNDICES DE LIGAÇÃO DE RASMUSSEN E HIRSCHMAN

Para analisar o impacto da agropecuária na economia, serão analisados os índices de ligação de Rasmussen-Hirschman. Estes indicadores permitem a avaliação de quais setores possuem maior poder de encadeamento dentro do sistema econômico.

De acordo com Miller e Blair (2009), a produção por um setor possui dois tipos de efeitos econômicos em outros setores na economia. Se o setor j aumenta sua produção, significa que a demanda desse setor por insumos de outros setores irá aumentar também. Esse efeito é chamado de *backward linkages* ou encadeamentos para trás. Por outro lado, uma maior produção do setor aumenta a disponibilidade de insumo para outros setores dependentes. Este efeito é chamado de *forward linkages* ou encadeamentos para frente.

Os encadeamentos para trás, também chamados de poder de dispersão, determinam o quanto um setor demanda dos demais setores da economia. Um índice

superior a 1 indica que uma mudança unitária na demanda final do setor analisado cria um aumento acima da média na economia. O índice pode ser representado por:

$$U_j = \frac{b_{.j}/n}{B^*} \quad (7)$$

sendo U_j os encadeamentos para trás do setor; $\frac{b_{.j}}{n}$ o valor médio dos elementos na coluna j ; e B^* a média dos elementos da matriz inversa de Leontief (**B**).

Os encadeamentos para frente, também chamados de sensibilidade da dispersão, determinam o quanto esse setor é demandado pelos demais setores da economia. Um índice superior a 1 indica que uma mudança unitária na demanda final de todos os setores cria um aumento acima da média no setor analisado e que a expansão da sua produção é mais essencial à economia do que uma expansão similar em outros setores. O índice pode ser representado por:

$$U_i = \frac{b_{i.}/n}{B^*} \quad (8)$$

sendo U_i os encadeamentos para frente do setor; $\frac{b_{i.}}{n}$ o valor médio dos elementos na linha i ; e B^* a média dos elementos da matriz inversa de Leontief (**B**).

Caso ambos os índices forem superiores a 1, o setor é considerado setor-chave para a economia.

3.3 EXTRAÇÃO HIPOTÉTICA

O método de extração hipotética consiste na extração de um setor do sistema econômico. Desta forma, é possível analisar a importância de um setor em uma estrutura econômica dada a sua extração e, conseqüentemente, redução do nível de atividade na economia.

De acordo com Miller e Blair (2009), o objetivo do método de extração hipotética é quantificar quanto a produção total de uma economia com n setores pode diminuir se um determinado setor for removido da mesma.

Esta extração pode ser realizada, em termos gerais, de três formas:

- Extração total do setor (ou agente) – colunas e linhas
- Extração da estrutura de compras (ligações para trás) – extração das colunas
- Extração da estrutura de vendas (ligações para frente) – extração das linhas

Neste trabalho, será realizada a extração total do setor, ou seja, suas linhas e colunas. A avaliação consiste em recalcular o x da equação básica de equilíbrio (5) zerando os valores da linha i e coluna j do setor na matriz de insumo-produto e do veto de demanda final. A equação pode ser representada por:

$$x_{(ij)}^* = (I - A_{(ij)}^*)^{-1}y \quad (9)$$

$$t_{(j)} = i'x - i'x_{(ij)}^* \quad (10)$$

Em seguida, o valor de $t_{(j)}$ é dividido por 100 para calcular a variação percentual.

O objetivo da extração neste trabalho é analisar a ausência completa do setor, ou seja, além da remoção do setor na estrutura de comércio intermediário, também é realizada a completa remoção da demanda final (governo, investimentos e consumo).

3.4 BASE DE DADOS

Para a realização dos cálculos, utiliza-se como fonte de dados a matriz de insumo-produto interestadual estimada por Haddad, Gonçalves Jr. e Nascimento (2017) por meio do método IIOAS (*Interregional Input-Output Adjustment System*), que combina dados disponibilizados por agências oficiais, como o IBGE, com técnicas não censitárias para estimação de informações indisponíveis, para o ano de 2011. A matriz foi elaborada a partir das informações das Tabelas de Recursos e Usos (TRUs) de 2011 disponibilizadas pelo IBGE, com abertura para 68 setores, conforme detalhado no Quadro 1, em anexo. A matriz considera as 27 Unidades da Federação.

4 RESULTADOS

A apresentação dos resultados está dividida em seções, conforme os métodos detalhados no capítulo de Metodologia. Vale ressaltar que os setores avaliados no presente trabalho são os setores S1, S2, S8, S9 e S10, conforme em anexo. O S1 é tratado como “Agricultura”, S2 como “Pecuária” e os demais como “Dependentes” ou “Relacionados” com essas duas atividades produtivas.

4.1 ÍNDICES DE LIGAÇÃO

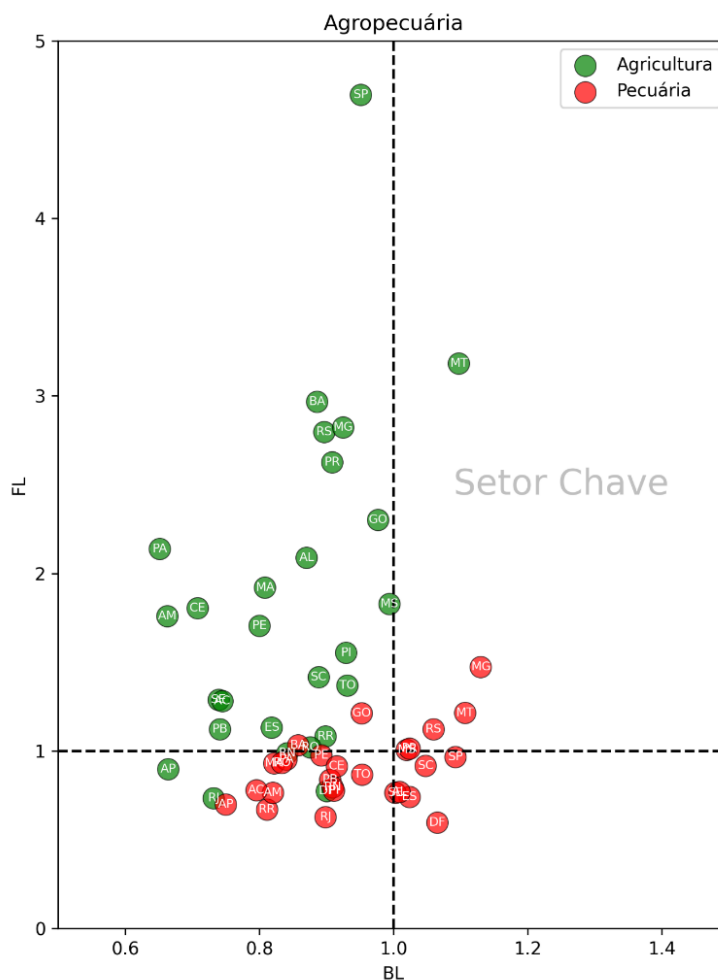
Os índices de ligação foram determinados com base na economia nacional. Isso significa que para ser considerado setor-chave, o setor precisa ter um nível de encadeamento superior à média nacional e não apenas dentro do próprio estado. Ou seja, não reflete necessariamente o grau de interdependência do setor em relação aos outros setores dentro do estado. As tabelas de índice de ligação estão disponibilizadas na íntegra no apêndice.

4.1.1 ÍNDICES DE LIGAÇÃO DA AGROPECUÁRIA

A partir dos cálculos de índices de ligação, pode-se observar que a agricultura não demanda muitos insumos de outros setores, não sendo, assim, considerado setor-chave em nenhum dos estados, exceto no caso do Mato Grosso. Já a pecuária é mais demandante, sendo considerada setor-chave no Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul. As Figuras 1 e 2 retratam a distribuição dos índices de ligação de cada um dos estados. Observa-se que os índices de ligação para frente da agricultura tendem a exceder um na maioria dos estados, porém os índices de ligação para trás não, denotando importância do setor como vendedor de insumos.

Para a pecuária, a sensibilidade de dispersão é nitidamente maior. Enquanto o setor de agricultura deixa de ser considerado setor-chave por esta razão, a pecuária, em alguns estados, antagoniza. O gráfico de dispersão (Figura 1) evidencia a posição relativa da pecuária tendendo ao quadrante inferior mais à direita (Alto BL e baixo FL) e a agricultura ao quadrante superior mais à esquerda (Alto FL e baixo BL).

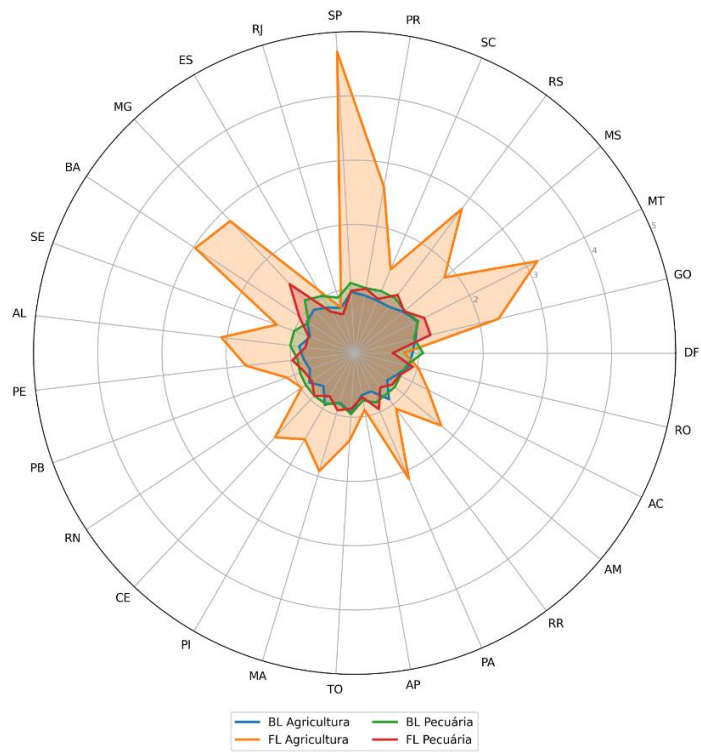
FIGURA 1 – GRÁFICO DE DISPERSÃO DE BACKWARD LINKAGES E FORWARD LINKAGES DA AGROPECUÁRIA



FONTE:O autor (2024).

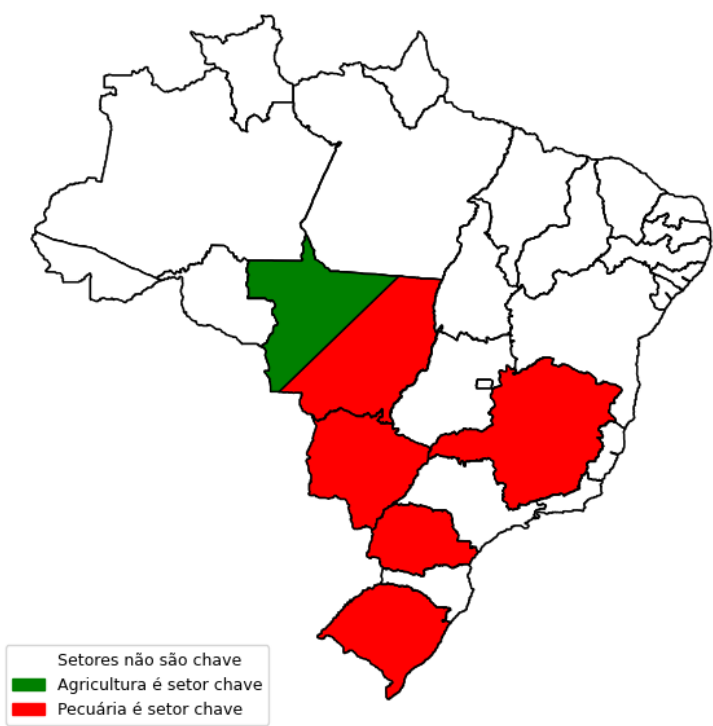
Observa-se também no gráfico de radar (Figura 2) que os estados da região Sul e Centro-Oeste, além de São Paulo e Minas Gerais, tendem a apresentar índices maiores, evidenciando um padrão regional. A Figura 3 apresenta a localização da agricultura e pecuária enquanto setor-chave em relação a economia nacional.

FIGURA 2 – GRÁFICO EM RADAR DE BACKWARD LINKAGES E FORWARD LINKAGES DA AGROPECUÁRIA



FONTE:O autor (2024).

FIGURA 3– MAPA DA LOCALIZAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA ENQUANTO SETOR-CHAVE A NÍVEL NACIONAL



FONTE:O autor (2024).

4.1.2 ÍNDICES DE LIGAÇÃO DOS SETORES DEPENDENTES

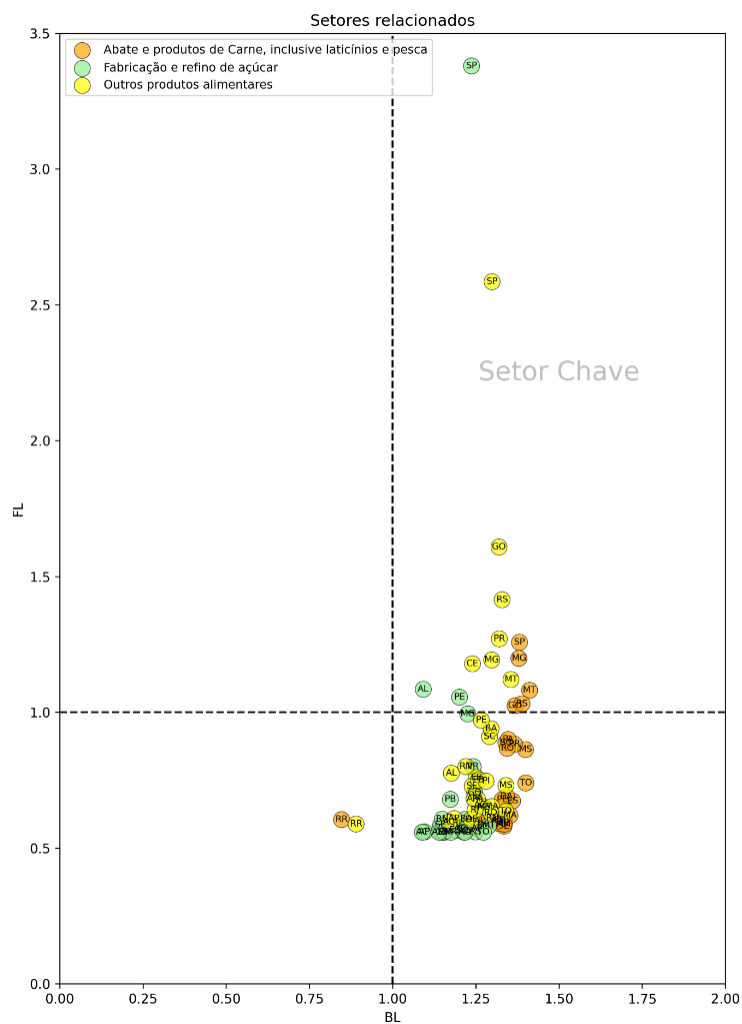
Para analisar o impacto dos setores alimentícios do agronegócio na estrutura produtiva, contudo, não se pode ater-se apenas à agropecuária. A análise deste trabalho se estende para alguns setores alimentícios, como o setor de abate e produtos de carne, fabricação e refino de açúcar e outros produtos alimentares.

Como destacado nas Figuras 4 e 5, esses setores, em geral, têm como padrão *backward linkages* superiores à média nacional. O estado de São Paulo, maior produtor de cana de açúcar do Brasil, responsável por pouco menos da metade do faturamento nacional do cultivo de cana de açúcar (Ministério da Agricultura e Pecuária, 2023), se destaca na fabricação e refino de açúcar e de outros produtos alimentares pelo forte poder de dispersão a nível nacional. Isso mostra que outros setores têm uma dependência acima da média da produção paulista.

Também é observada uma maior homogeneidade das relações intersetoriais por região, ou seja, sua influência na cadeia produtiva é mais bem distribuída. Outro destaque é o estado de Roraima, sendo o único estado onde os BL de outros produtos alimentares e de produtos relacionados ao gado não superam a média nacional. A análise comparativa do mesmo setor para diferentes regiões aponta um nível mais alto de interdependência em determinados estados dentro da economia, os quais denotam maior importância na estrutura produtiva.

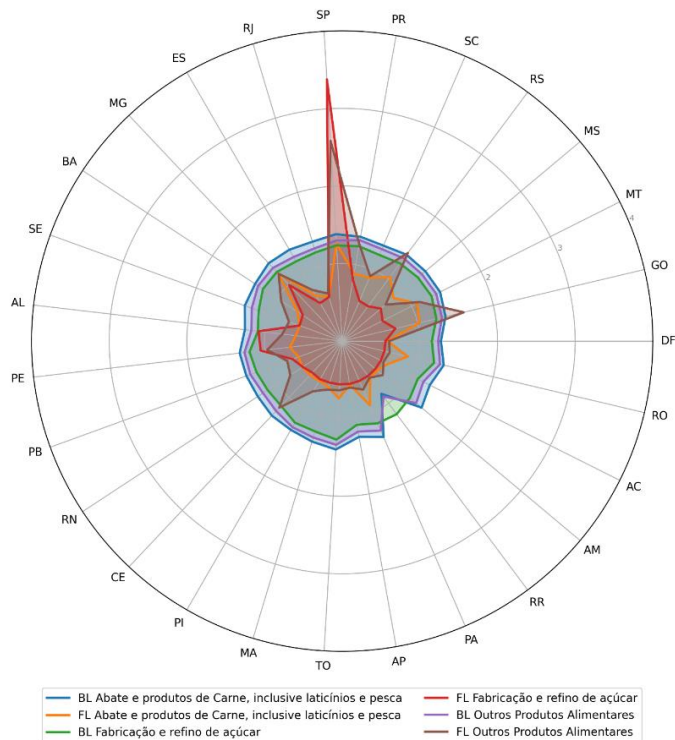
A Figura 6 apresenta um mapa similar ao apresentado na Figura 3 para os setores diretamente relacionados à agropecuária e, nitidamente, a cadeia produtiva para estes setores possui maior interdependência. Além disso, vários estados têm participação chave na economia nacional.

FIGURA 4 – GRÁFICO DE DISPERSÃO DE BACKWARD LINKAGES E FORWARD LINKAGES DOS SETORES ALIMENTÍCIOS RELACIONADOS



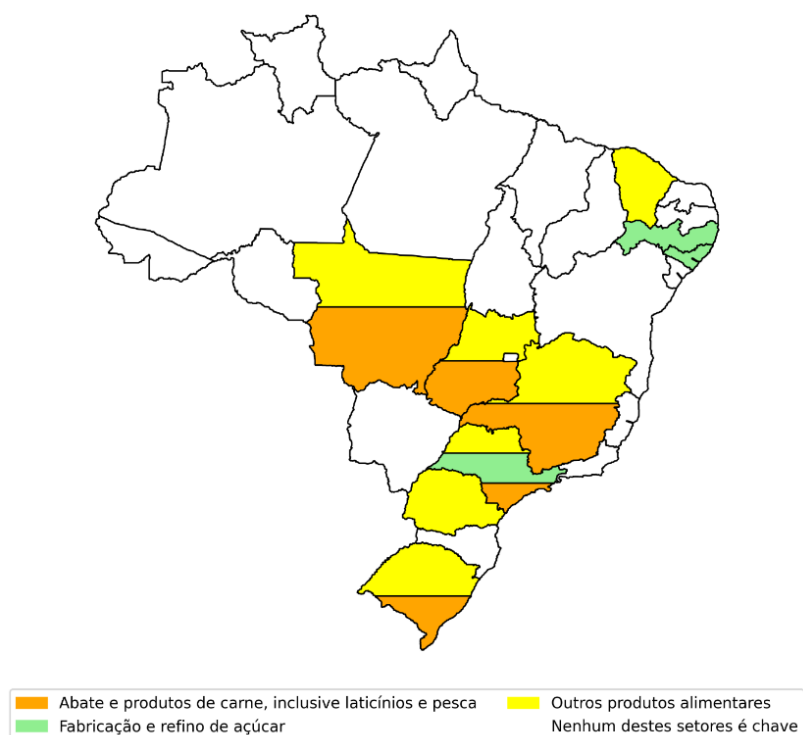
FONTE: O autor (2024).

FIGURA 5– GRÁFICO DE RADAR DE BACKWARD LINKAGES E FORWARD LINKAGES DOS SETORES ALIMENTÍCIOS RELACIONADOS



FONTE: O autor (2024).

FIGURA 6 – MAPA DA LOCALIZAÇÃO DOS SETORES ALIMENTÍCIOS RELACIONADOS ENQUANTO SETOR-CHAVE A NÍVEL NACIONAL



FONTE: O autor (2024).

4.2 EXTRAÇÃO HIPOTÉTICA

A análise dos índices de ligação mostra o grau de interdependência do setor em relação ao restante da economia. Já a extração hipotética aborda o quanto o VBP é impactado pela sua remoção. A análise com base nacional coloca em perspectiva o impacto da remoção dos setores no VBP do país. Já a análise com base estadual, traz o impacto da remoção dos setores no VBP de cada estado.

4.2.1 ANÁLISE NACIONAL

A extração hipotética das linhas e colunas dos setores, de todos os estados simultaneamente, resultou nas variações do VBP apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1 - EXTRAÇÃO HIPOTÉTICA COMPLETA DA AGROPECUÁRIA E SETORES ALIMENTÍCIOS DO AGRONEGÓCIO DE TODOS OS ESTADOS

	AGRICULTURA	PECUÁRIA	DEPENDENTES	TODOS
VARIAÇÃO DO VBP	-3,6%	-1,6%	-10,0%	-13,5%
TOTAL SEM SETOR(ES)	7.167.655,50	7.319.587,54	6.690.417,25	6.435.138,09
TOTAL	7.435.283,00			

FONTE: O autor (2024).

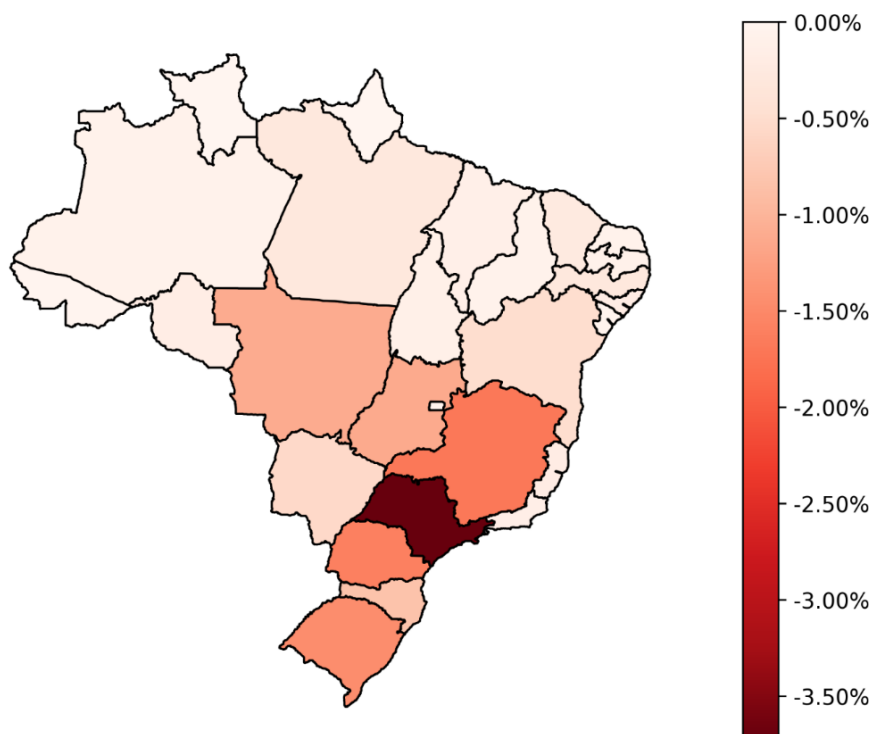
A remoção total dos setores alimentícios do agronegócio analisados resultou em uma variação negativa de 13,5% do VBP. A análise com base nacional também foi desconstruída, estado a estado, para avaliar o quanto a economia nacional é impactada pela remoção dos setores em cada um dos estados. A Tabela 2 mostra o detalhamento e a Figura 7 a visualização do impacto da extração total das linhas e colunas dos 5 setores (agricultura, pecuária e abate e produtos de carne, fabricação e refino de açúcar e outros produtos alimentares), para cada um dos estados.

TABELA 2 – VARIAÇÃO DO VBP NACIONAL COM A EXTRAÇÃO DA AGROPECUÁRIA E SETORES ALIMENTÍCIOS DO AGRONEGÓCIO EM CADA ESTADO

	VARIAÇÃO AGRICULTURA	VARIAÇÃO PECUÁRIA	VARIAÇÃO DEPENDENTES	VARIAÇÃO TODOS
DF	-0,01%	0,00%	-0,03%	-0,05%
GO	-0,22%	-0,13%	-0,82%	-1,12%
MT	-0,49%	-0,12%	-0,56%	-1,12%
MS	-0,15%	-0,09%	-0,34%	-0,56%
RS	-0,36%	-0,16%	-1,02%	-1,46%
SC	-0,11%	-0,11%	-0,66%	-0,84%
PR	-0,42%	-0,15%	-1,10%	-1,61%
SP	-0,57%	-0,14%	-3,15%	-3,73%
RJ	-0,02%	-0,02%	-0,12%	-0,16%
ES	-0,06%	-0,02%	-0,12%	-0,19%
MG	-0,48%	-0,25%	-1,04%	-1,69%
BA	-0,23%	-0,07%	-0,23%	-0,51%
SE	-0,02%	-0,01%	-0,03%	-0,06%
AL	-0,07%	-0,01%	-0,13%	-0,20%
PE	-0,05%	-0,04%	-0,22%	-0,30%
PB	-0,02%	-0,02%	-0,06%	-0,09%
RN	-0,01%	-0,01%	-0,05%	-0,07%
CE	-0,06%	-0,03%	-0,17%	-0,25%
PI	-0,04%	-0,01%	-0,03%	-0,08%
MA	-0,07%	-0,03%	-0,04%	-0,13%
TO	-0,03%	-0,03%	-0,07%	-0,12%
AP	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PA	-0,08%	-0,06%	-0,19%	-0,30%
RR	0,00%	0,00%	0,00%	-0,01%
AM	-0,04%	-0,01%	-0,04%	-0,08%
AC	-0,01%	-0,01%	-0,01%	-0,03%
RO	-0,01%	-0,04%	-0,14%	-0,18%

FONTE:O autor (2024).

FIGURA 7 - MAPA DO IMPACTO DA REMOÇÃO TOTAL DA AGROPECUÁRIA E SETORES ALIMENTÍCIOS DO AGRONEGÓCIO A NÍVEL NACIONAL



FONTE: O autor (2024).

Como evidenciado na Tabela 2 e na Figura 7, as regiões Sul, Centro-Oeste, com destaque para Goiás e Mato Grosso, e os estados de Minas Gerais e São Paulo são os mais representativos para os setores alimentícios do agronegócio nacional.

4.2.2 ANÁLISE ESTADUAL

A análise com base estadual mostra o quanto o VBP dos estados se alterou com a remoção dos setores em análise, conforme exibido na Tabela 3 e Figura 8.

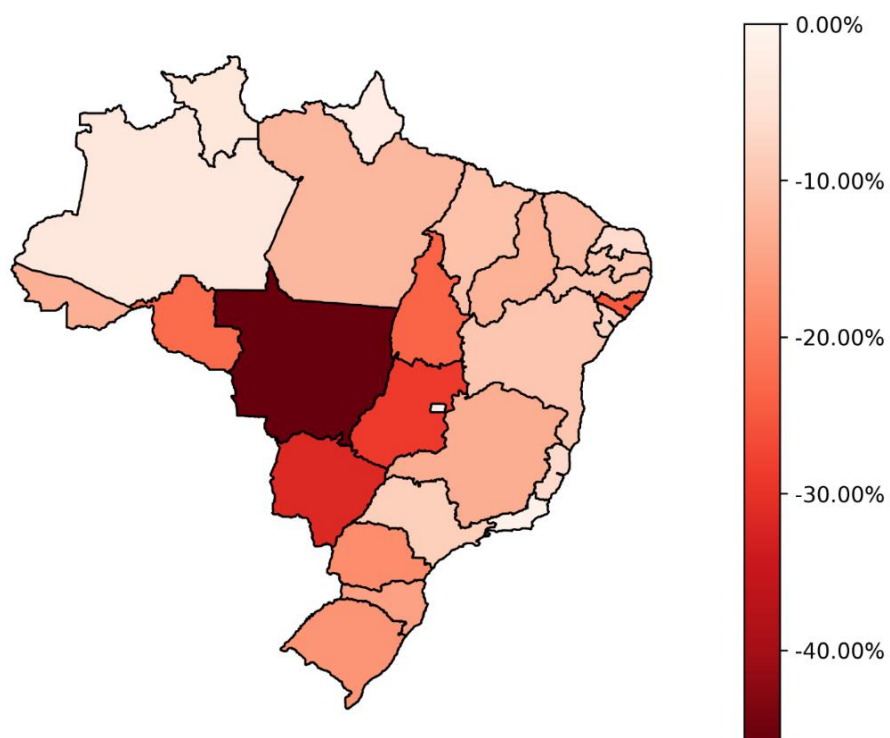
TABELA 3 - VARIAÇÃO DO VBP DOS ESTADOS COM A EXTRAÇÃO DA AGROPECUÁRIA E SETORES ALIMENTÍCIOS DO AGRONEGÓCIO

	VARIAÇÃO AGRICULTURA	VARIAÇÃO PECUÁRIA	VARIAÇÃO DEPENDENTES	VARIAÇÃO TODOS
DF	-0,37%	-0,12%	-0,70%	-1,18%
GO	-6,53%	-4,18%	-19,81%	-28,68%
MT	-20,33%	-6,02%	-22,51%	-45,83%
MS	-9,50%	-6,58%	-17,44%	-31,57%
RS	-4,76%	-2,13%	-11,08%	-16,77%
SC	-2,42%	-2,40%	-11,27%	-15,19%
PR	-5,47%	-2,01%	-11,43%	-18,01%
SP	-1,52%	-0,35%	-6,76%	-8,27%
RJ	-0,19%	-0,15%	-0,71%	-1,03%
ES	-2,17%	-0,93%	-3,81%	-6,59%
MG	-4,18%	-2,25%	-7,67%	-13,29%
BA	-4,70%	-1,47%	-3,97%	-9,69%
SE	-3,05%	-1,51%	-3,66%	-7,85%
AL	-9,89%	-1,30%	-15,33%	-24,58%
PE	-2,25%	-1,50%	-6,92%	-10,07%
PB	-2,14%	-2,35%	-5,29%	-9,35%
RN	-1,32%	-1,21%	-4,44%	-6,59%
CE	-3,19%	-1,63%	-6,98%	-11,11%
PI	-6,38%	-2,02%	-4,79%	-12,64%
MA	-5,77%	-2,62%	-2,45%	-10,51%
TO	-6,99%	-6,40%	-11,66%	-23,50%
AP	-0,64%	-0,49%	-1,15%	-2,17%
PA	-3,66%	-2,57%	-6,58%	-11,83%
RR	-1,21%	-1,41%	-1,60%	-4,07%
AM	-1,89%	-0,52%	-1,46%	-3,65%
AC	-4,25%	-4,19%	-5,44%	-13,04%
RO	-1,78%	-6,53%	-16,56%	-22,59%

FONTE: O autor (2024).

Analisando o impacto da remoção no VBP nos estados, o Centro-Oeste (exceto o Distrito Federal) é nitidamente a região mais impactada, com destaque para o Mato Grosso, comprovando a importância do agronegócio para a economia local. A região Sul também se mostrou fortemente afetada, assim como os estados de Roraima, Tocantins e Alagoas, também apresentando grande relevância do agronegócio nas economias estaduais. Dentre os estados com maior participação nacional no agronegócio, a região Sul, Minas Gerais e, em especial, o estado de São Paulo, dada a expressiva participação do agronegócio paulista na economia nacional, se mostraram mais resilientes frente à extração dos setores, evidenciando a alta diversificação de suas economias.

FIGURA 8– MAPA DO IMPACTO DA REMOÇÃO TOTAL DA AGROPECUÁRIA E SETORES ALIMENTÍCIOS DO AGRONEGÓCIO CALCULADO COM BASE ESTADUAL



FONTE: O autor (2024).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É nítida a importância da agricultura e pecuária para a estrutura produtiva brasileira. Sendo um setor primário, a agropecuária possui fortes índices de ligação para frente, sinalizando que outros setores da economia dependem fortemente da sua produção. A análise de índices de ligação também mostrou certo padrão regional, com a região Sul, Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) e Centro-Oeste se destacando como as mais integradas.

Para os setores secundários de produção de alimentos, destacam-se os índices de ligação para trás, evidenciando que esses setores têm uma demanda por insumos acima da média. Esses setores, também, se mostraram chave em grande parte do Brasil, apresentando uma maior homogeneidade, ainda que relativamente concentrado nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

O estado de São Paulo se destaca por ter uma agropecuária bastante integrada, todos os setores dependentes analisados são considerados chave para a economia nacional e, ainda assim, a remoção completa desses setores afeta o Valor Bruto de Produção estadual em apenas 8,7%, evidenciando ainda mais a solidez da economia do estado e dependência nacional da sua produção.

Os resultados atingidos no trabalho condizem com o panorama apresentado na revisão de literatura. Em linhas gerais, agricultura, pecuária e setores de alimentos são extremamente importantes quando analisado seu papel na cadeia produtiva. Pode-se acrescentar que a concentração dos recursos se dá naturalmente, visto que vários fatores, como solo, clima, proximidade geográfica e demografia tornam certas regiões competitivamente vantajosas para produção e manufatura.

Também é válido apontar que variações na matriz de insumo-produto utilizada podem apresentar resultados diferentes. Contudo, os resultados apresentados vão em linha com o apresentado na revisão de literatura, apontando a agricultura, pecuária e setores de alimentos como essenciais na economia brasileira e de grande parte de suas unidades federativas.

REFERÊNCIAS

BANCO MUNDIAL. **GDP Ranking**. Disponível em: <<https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0038130>>. Acesso em: 23 jul. 2024.

CEPEA. **PIB do Agronegócio Brasileiro**. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 11 jun. 2024.

CEPEA/ESALQ-USP. **Agronegócio: conceito, projeto, implementação e resultados socioeconômicos no Brasil**. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opinioao-cepea/agronegocio-conceito-projeto-implementacao-e-resultados-socioeconomicos-no-brasil.aspx>>. Acesso em: 23 jul. 2024.

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Panorama do Agro**. Disponível em: <<https://www.cnabrasil.org.br/cna/panorama-do-agro>>. Acesso em: 11 jul. 2024.

COIMBRA, L. W. P.; GOMES, J. L.; LIMA, J. R. F. **Análise insumo-produto sob hipótese de uma seca excepcional no semiárido cearense: impactos sobre o produto e emprego**. XV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER NE, Serra Talhada – PE, 2023.

CRUZ, A.; TEIXEIRA, E. C.; GOMES, M. F. M. O PIB do agronegócio no estado de Minas Gerais: uma análise insumo-produto. **RESR**, v. 47, n. 4, p. 805-830, 2009.

DAVIS, K.F.; et al. Assessing the sustainability of post-Green Revolution cereals in India. **Proc Natl Acad Sci.**, 2019.

FAO – Food and Agricultural Organization of the United Nations, **Crops and livestock products**. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL>. Acesso em: 23 jul. 2024a.

FAO – Food and Agricultural Organization of the United Nations, **Hunger Map**. Disponível em: <https://www.fao.org/interactive/hunger-map-light/en/>. Acesso em: 23 jul. 2024b.

HADDAD, E. A.; GONÇALVES JÚNIOR, C. A.; NASCIMENTO, T. O. Matriz Interestadual De Insumo-Produto para o Brasil: Uma Aplicação do Método IIOAS. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 11, n. 4, p. 424–446, 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), **Censo Agro 2017**. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultados_agro/index.html>. Acesso em: 11 jun. 2024.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, **Matriz de Insumo Produto**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/redeipea/index.php?option=com_content&view=article&id=98:matriz-insumo-produto-regional&catid=89:projetos-de-pesquisa&Itemid=206>. Acesso em: 23 jul. 2024.

LUZ, A.; FOCHEZATTO, A. O transbordamento do PIB do Agronegócio do Brasil: uma análise da importância setorial via Matrizes de Insumo-Produto. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 61, n. 1, 2023.

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-Output Analysis: Foundations and Extensions**. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA, **Dashboard**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-de-2023-e-estimado-em-r-1-216-trilhao>>. Acesso em: 23 jul. 2024.

OLIVEIRA, J. A.; KURESKI, R.; DOS SANTOS, M. A. Evolução do PIB do Agronegócio Paranaense, 2012 a 2017: uma aplicação da matriz insumo-produto regional. **Intern. Journal of Profess. Bus. Review**, v. 8, n. 7, p. 01-24, 2023.

TAKASAGO, M.; CUNHA, C. A.; OLIVIER, A. K. G. **Relevância da agropecuária brasileira: uma análise insumo-produto**, 2017.

THRALL, P. H.; BEVER, J. D.; BURDON, J. J.; Evolutionary change in agriculture: the past, present and future. **Evol Appl.**, v. 3, n. 5-6, p. 405-8, 2010.

VALE, V. A.; PEROBELLI, F. S. **Análise de Insumo-Produto: teoria e aplicações no R**. NEDUR/LATES. Curitiba, PR: Edição Independente, 2020.

APÊNDICE

TABELA A1 - ENCADEAMENTOS DA AGROPECUÁRIA

	BL AGRICULTURA	FL AGRICULTURA	BL PECUÁRIA	FL PECUÁRIA
DF	0,900	0,775	1,065	0,596
GO	0,977	2,302	0,952	1,213
MT	1,097	3,184	1,106	1,215
MS	0,994	1,828	1,019	1,007
RS	0,896	2,796	1,059	1,124
SC	0,888	1,416	1,048	0,917
PR	0,908	2,627	1,023	1,015
SP	0,951	4,696	1,092	0,967
RJ	0,732	0,735	0,898	0,628
ES	0,818	1,131	1,023	0,742
MG	0,925	2,822	1,130	1,473
BA	0,886	2,968	0,857	1,032
SE	0,739	1,288	1,003	0,766
AL	0,870	2,089	1,009	0,770
PE	0,800	1,705	0,892	0,975
PB	0,741	1,123	0,905	0,838
RN	0,841	0,988	0,909	0,795
CE	0,708	1,805	0,915	0,914
PI	0,929	1,553	0,911	0,777
MA	0,808	1,920	0,822	0,931
TO	0,931	1,369	0,953	0,866
AP	0,664	0,898	0,750	0,699
PA	0,651	2,138	0,840	0,952
RR	0,898	1,083	0,811	0,669
AM	0,663	1,760	0,820	0,765
AC	0,744	1,281	0,795	0,780
RO	0,876	1,021	0,833	0,932

FONTE:O autor (2024).

TABELA A2 - ENCADEAMENTOS DOS SETORES DEPENDENTES

	BL ABATE E PRODUTOS DE CARNE, INCLUSIVE LATICÍNIOS E PESCA	FL ABATE E PRODUTOS DE CARNE, INCLUSIVE LATICÍNIOS E PESCA	BL FABRICAÇÃO E REFINO DE AÇÚCAR	FL FABRICAÇÃO E REFINO DE AÇÚCAR	BL OUTROS PRODUTOS ALIMENTARES	FL OUTROS PRODUTOS ALIMENTARES
DF	1,272	0,586	1,155	0,559	1,236	0,606
GO	1,368	1,024	1,247	0,704	1,319	1,609
MT	1,411	1,081	1,288	0,582	1,356	1,121
MS	1,399	0,863	1,275	0,651	1,341	0,731
RS	1,388	1,032	1,249	0,560	1,329	1,415
SC	1,341	0,888	1,209	0,563	1,291	0,911
PR	1,366	0,883	1,242	0,800	1,320	1,271
SP	1,381	1,258	1,237	3,380	1,299	2,586
RJ	1,337	0,599	1,193	0,592	1,247	0,640
ES	1,360	0,674	1,186	0,566	1,251	0,760
MG	1,380	1,199	1,226	0,994	1,298	1,193
BA	1,342	0,690	1,221	0,607	1,296	0,940
SE	1,334	0,581	1,144	0,585	1,239	0,728
AL	1,261	0,601	1,092	1,086	1,177	0,776
PE	1,329	0,679	1,201	1,056	1,266	0,971
PB	1,312	0,598	1,173	0,680	1,258	0,752
RN	1,300	0,611	1,149	0,607	1,220	0,800
CE	1,320	0,604	1,147	0,559	1,240	1,179
PI	1,322	0,590	1,215	0,569	1,281	0,747
MA	1,352	0,620	1,216	0,559	1,298	0,653
TO	1,400	0,740	1,273	0,559	1,340	0,636
AP	1,254	0,573	1,095	0,560	1,185	0,609
PA	1,347	0,900	1,154	0,560	1,255	0,681
RR	0,847	0,605	1,175	0,559	0,890	0,589
AM	1,335	0,589	1,139	0,559	1,244	0,683
AC	1,263	0,659	1,089	0,559	1,170	0,596
RO	1,344	0,868	1,217	0,559	1,295	0,630

FONTE: O autor (2024).

ANEXOS

QUADRO 1 - SETORES DA MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO

CÓDIGO	SETOR	(Continua)
S1	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	
S2	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	
S3	Produção florestal; pesca e aquicultura	
S4	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	
S5	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	
S6	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	
S7	Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	
S8	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	
S9	Fabricação e refino de açúcar	
S10	Outros produtos alimentares	
S11	Fabricação de bebidas	
S12	Fabricação de produtos do fumo	
S13	Fabricação de produtos têxteis	
S14	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	
S15	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	
S16	Fabricação de produtos da madeira	
S17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	
S18	Impressão e reprodução de gravações	
S19	Refino de petróleo e coquerias	
S20	Fabricação de biocombustíveis	
S21	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	
S22	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	
S23	Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	
S24	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	
S25	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	
S26	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	
S27	Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	
S28	Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	
S29	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	
S30	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	
S31	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	
S32	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	
S33	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	
S34	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	
S35	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	
S36	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	
S37	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	
S38	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	
S39	Água, esgoto e gestão de resíduos	
S40	Construção	
S41	Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	

CÓDIGO	SETOR	(Conclusão)
S42	Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	
S43	Transporte terrestre	
S44	Transporte aquaviário	
S45	Transporte aéreo	
S46	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	
S47	Alojamento	
S48	Alimentação	
S49	Edição e edição integrada à impressão	
S50	Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	
S51	Telecomunicações	
S52	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	
S53	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	
S54	Atividades imobiliárias	
S55	Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	
S56	Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	
S57	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	
S58	Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	
S59	Outras atividades administrativas e serviços complementares	
S60	Atividades de vigilância, segurança e investigação	
S61	Administração pública, defesa e seguridade social	
S62	Educação pública	
S63	Educação privada	
S64	Saúde pública	
S65	Saúde privada	
S66	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	
S67	Organizações associativas e outros serviços pessoais	
S68	Serviços domésticos	

FONTE: O autor (2024), com base na matriz de insumo-produto de Haddad et al. (2017)