

# ESTRUTURA DA CADEIA PRODUTIVA DO AGRONEGÓCIO NAS REGIÕES IMEDIATAS DO CENTRO-OESTE BRASILEIRO: UMA ANÁLISE DE INSUMO-PRODUTO A PARTIR DO MÉTODO IIOAS

Cláudio Eurico Seibert<sup>1</sup>  
Fernando Salgueiro Perobelli<sup>2</sup>

## Área 5: Crescimento econômico e desenvolvimento regional

### Resumo

O Agronegócio é uma das cadeias produtivas mais relevantes para a economia brasileira. No qual o Centro-Oeste se destaca com uma das regiões mais importantes, especialmente na produção de produtos agrícolas como soja, milho e algodão. Esta relevância se deve a fatores como: a disponibilidade de terra, recursos hídricos e clima. Entretanto, a estrutura produtiva não é homogênea espacialmente. Por isso, avaliar a cadeia produtiva em termos espaciais e sistêmicos pode contribuir positivamente para o melhor entendimento do crescimento setorial. Desse modo, esse trabalho tem por objetivo avaliar a importância do agronegócio para a economia brasileira e para regiões imediatas do Centro-Oeste. Para alcançar esses objetivos foram estimadas duas matrizes de Insumo-Produto. A primeira desagrega os segmentos do agronegócio como insumos agrícolas, produção primária e agroindústria na matriz nacional. E a partir dela, estima-se através do método IIOAS uma matriz inter-regional para as 53 regiões imediatas do Centro-Oeste. Os resultados dos exercícios de simulação mostram a importância relativa da cadeia produtiva tanto em nível nacional, por meio da análise dos multiplicadores, setor-chave e encadeamento produtivo, quanto em nível inter-regional, através da extração hipotética e análise de clusters espaciais que permitiram evidenciar a distribuição espacial e o encadeamento setorial do agronegócio no Centro-Oeste.

**Palavras-chave:** Agronegócio, Centro-Oeste, Cadeia Produtiva, Insumo-Produto

### Abstract

Agribusiness is one of the most relevant production chains for the Brazilian economy. The Center-West stands out as one of the most producer regions, especially in agricultural products such as soybean, maize, and cotton. The sector's importance is due to factors such as the availability of land, water resources, and climate. However, the productive structure is not spatially homogeneous. Therefore, evaluating the production chain in spatial and systemic terms can contribute to a better understanding of sectoral growth. To achieve these objectives, two Input-Output matrices were estimated. The first disaggregates the agribusiness segments such as agricultural inputs, primary production, and agribusiness in the national matrix. And second, using the IIOAS method, an interregional matrix for the 53 immediate regions of the Center-West is estimated. Simulation results show the relative importance of the production chain at national level, through analysis of multipliers, key sectors, and production chain. As well as the inter-regional level, through hypothetical extraction and analysis of spatial clusters that allowed to highlight the spatial distribution and sectoral chaining of agribusiness in the Center-West.

**Key words:** Agribusiness, Center-West; Production Chain, Input-Output

**Classificação JEL:** R15, O13, Q13

---

<sup>1</sup> Doutorando em Economia na Universidade Federal de Juiz de Fora.

<sup>2</sup> Professor da Faculdade de Economia na Universidade Federal de Juiz de Fora. Bolsista de Produtividade do CNPq e PPM/FAPEMIG.

## 1. Introdução

O conceito do agronegócio e os estudos sobre o tema surgem conforme o progresso tecnológico e o aumento da produtividade agropecuária no campo. Esse avanço científico implicou em uma maior interdependência do setor agropecuário com as demais atividades econômicas. As fazendas passaram a deter uma função comercial com a transferência das atividades praticadas pelos fazendeiros para empresas industriais que faziam o processamento e distribuição, produziam máquinas e equipamentos ou forneciam insumos para a produção agropecuária, dentre outros aspectos “fora da porteira” (DAVIS; GOLDBERG, 1957; GOFFREDO, 2018 E BATALHA, 2021).

Esse processo implica na necessidade de análise sistêmica do encadeamento produtivo, isto é, deve considerar todos os agentes a jusante e a montante envolvidos na produção, processamento e distribuição de bens agropecuários e não mais a divisão tradicional da economia em agropecuária, indústria e serviços para avaliar o complexo agrícola. Desse modo, o agronegócio resulta em um conceito moderno de cadeia produtiva, com vários elos bastantes interdependentes, pois são o somatório de fases de produção até a comercialização do produto final (DAVIS; GOLDBERG, 1957; FURTUOSO; GUILHOTO, 2003; PEIXOTO et al. 2013; ARAÚJO, 2017; GOFFREDO, 2018 E BATALHA, 2021).

No Brasil o processo de modernização da agricultura de acordo com Braun (2004) ocorre após a década 70, quando o governo passou a implementar políticas de apoio à agricultura visando o crescimento econômico e aumento de divisas para manter o superavit da balança comercial através do aumento da produtividade da terra e do trabalho. A partir desse momento, mesmo com momentos de crise, houve a expansão do agronegócio brasileiro, não só na produção de commodities, mas também no processamento de bens de origem agropecuários. Assim a cadeia produtiva do agronegócio passa a ganhar cada vez mais relevância no processo de desenvolvimento econômico brasileiro (PEIXOTO et al., 2013; LUZ; FOCHEZATTO, 2023).

O processo de desenvolvimento nacional costuma ser acompanhado por um forte aumento na desigualdade entre as regiões, que são aprofundadas devido aos vazamentos inter-regionais (HULU; HEWINGS, 1993). Desse modo, é recomendável o uso de um conjunto de dados que não considere a economia como sendo constituída por apenas uma única região. Assim, para a análise da estrutura produtiva é recomendável a formulação de modelos econômicos que levem em consideração os fluxos de renda interregionais. Os modelos inter-regionais, por identificar as ligações diretas e indiretas das interações entre as regiões, são mais abrangentes do que adotar uma abordagem de uma única região (NIJKAMP et al., 1987). Assim, esses modelos têm sido cada vez mais empregados pelos economistas para formulação de processos de planejamento nacional e regional.

Para a formulação de modelos inter-regionais é necessário conhecer os fluxos de renda entre agentes econômicos localizados em regiões diferentes (HADDAD, 2004). Desse modo, as matrizes interregionais de insumo-produto podem ser um instrumento eficaz para esse tipo de análise (ISARD et al., 1999). Essas matrizes apresentam um sistema de contabilidade no qual os principais fluxos de comércio, associados à inserção de uma região na economia nacional e na economia mundial, são considerados explicitamente.

A relevância do uso de matrizes de Insumo-Produto para trabalhos com o Agronegócio foi apontada por Davis e Goldberg (1957) dado a sua capacidade de sistêmica de análise. Desse modo a literatura brasileira e internacional vem buscando identificar e estimar o impacto que os segmentos do agronegócio detêm na economia. Através de matrizes nacionais os trabalhos de Furtuoso et al. (1998), Furtuoso e Guilhoto (2003), Mrowczyńska-Kaminska e Kiryluk-Dryjska (2011), Silveira et al. (2015), Mrówczyńska-Kamińska e Bajan (2019) buscam calcular

e demonstrar a importância da participação do agronegócio no Produto Interno Bruto – PIB da economia brasileira e de outros países como da União Europeia e China.

Tendo em vista a relevância da cadeia produtiva do agronegócio, a literatura nacional também tem apresentado trabalhos que visem compreender aspectos regionais como, por exemplo, o estudo Da Cruz et al. (2009) que estimou o PIB do agronegócio para a economia mineira, destacando o papel da agroindústria tanto para a economia local e nacional. Já Peixoto et al. (2013) desenvolveu uma metodologia de matriz inter-regional para o cálculo do PIB do agronegócio focado no estado do rio grande do Sul e restante do Brasil. E Luz e Fochezatto (2023) fizeram uma análise simultânea do agronegócio nacional e de todas as unidades da Federação nos anos de 2000 e 2010, representando 21% do Valor Adicionado da economia brasileira.

A região Centro-Oeste também tem sido foco de análises, uma vez que dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2021) apontam a região como a principal produtora de commodities, além de deter o maior rebanho bovino do país. Os trabalhos como Figueiredo et al. (2011); Fagundes et al. (2016); Frainer et al. (2018); Pinto et al. (2018); Justi et al. (2020) e Cunha Malafaia et al. (2021) deixam claro o desempenho considerável do agronegócio da região. Todavia, os trabalhos que têm por objetivo avaliar a cadeia do agronegócio no Brasil, em especial o Centro-Oeste, partem de matrizes estaduais ou de macrorregiões, não permitindo, assim, uma análise intrarregional do comportamento dos segmentos do agronegócio. Cabe destacar também, que tais segmentos não estão de forma explícita na composição setorial das matrizes normalmente utilizadas.

Desse modo, o presente estudo visa contribuir com a literatura de duas formas, a saber: (i) desagregar na matriz nacional de Insumo-Produto os segmentos de insumos, primário e agroindústria, sendo o setor primário composto pelas principais commodities agrícolas como soja, milho e algodão e (ii) apresentar a metodologia de estimação de uma matriz inter-regional de insumo-produto para as 53 regiões imediatas do Centro-Oeste brasileiro e restante do Brasil, o que permitirá avaliar a cadeia produtiva do agronegócio de forma sistêmica e espacial na região.

O conceito de Agronegócio adotado por este trabalho parte da definição usada pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – CEPEA (2017) para calcular o Produto Interno Bruto (PIB) do Agronegócio brasileiro. De acordo com o centro, o agronegócio parte da ideia sistêmica de cadeia, tendo como base as atividades agropecuárias, tanto a montante como a jusante. Desse modo, a cadeia pode ser dividida no segmento de insumos para agropecuária, produção própria da atividade agropecuária, processamento de produtos agropecuários e serviços de comercialização e transporte até o consumidor final ou para a exportação (CEPEA, 2017).

A partir das informações do CEPEA (2017) define-se o segmento de insumos como todas as atividades que são essencialmente voltadas ao fornecimento de insumos para a Agropecuária, isto é, alimentos para animais, fertilizantes e corretivos de solo, defensivos, medicamentos para uso veterinário e máquinas e equipamentos agropecuários. O setor primário sendo a agropecuária composta por Agricultura, Pecuária/Pesca e Floresta. A agroindústria, por fim, contempla todas as indústrias que processam até a terceira transformação as matérias primas agropecuárias.

Assim esse trabalho está dividido, além dessa introdução, em mais três partes. A primeira apresenta a estratégia empírica com a estimação dos segmentos do agronegócio na matriz nacional, seguido da metodologia IIOAS para desagregação das 53 regiões imediatas do Centro-Oeste e a aplicação das técnicas de Insumo-Produto e de clusters espaciais para avaliação dos resultados. A segunda parte expõe os principais resultados obtidos através da análise dos multiplicadores, índices de ligação, extração hipotética e clusters espaciais. Por fim, apresenta-se as considerações finais e as referências bibliográficas.

## 2. Estratégia Empírica

### 2.1 Matriz de Insumo-Produto para o Agronegócio

O primeiro passo para construir a Matriz Inter-Regional de Insumo-Produto do Agronegócio para as regiões imediatas do Centro-Oeste foi estimar uma matriz nacional que detenha os segmentos de insumos; primário e agroindústria desagregados na sua composição setorial. Para isso utilizou-se a Matriz de Insumo Produto (MIP) para o ano de 2018 do Núcleo de Economia Regional e Urbana – NEREUS (2021) da Universidade de São Paulo. A matriz tem como ano base 2010 com 68 setores e 128 produtos a partir de dados do Sistema de Contas Nacionais - SCN segundo a metodologia disponível em Guilhoto e Sesso Filho (2005, 2010). A escolha da matriz ocorre por ser a mais atual para a economia brasileira.

Com base nos códigos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 2.0 relacionados a cada segmento do agronegócio de insumos, primário e agroindústria é possível compatibilizar com os setores da matriz de Insumo-Produto. Assim para obter estes segmentos do desagregados na MIP, identificou-se primeiramente os setores que pertencem por completo a cadeia do agronegócio e os setores que detenham em sua composição atividades que são do agronegócio. Nesses casos calcula-se a participação relativa da atividade em relação ao total do setor<sup>3</sup>. A Tabela 1 apresenta as atividades dos segmentos do Agronegócio e seus respectivos setores na Matriz Nacional de Insumo-Produto.

**Tabela 1.** Correspondência entre atividades e segmentos do Agronegócio com o Sistema de Contas Nacionais – SCN.

Segmentos	CNAE 2.0	Atividades	Código SCN	Setor SCN
Insumos Agro	2012; 2013	Fertilizantes e corretivos de solo	2091	Fabricação de químicos
Insumos Agro	20517	Defensivos agrícolas	2092	Fabricação de defensivos
Insumos Agro	10660	Rações	1093	Outros produtos alimentares
Insumos Agro	21220	Medicamentos veterinários	2100	Fabricação de farmoquímicos
Insumos Agro	283	Máquinas para agropecuária	2800	Fabricação de máquinas
Primário	011; 012; 013; 014; 01610; 01636	Agricultura	191	Agricultura
Primário	015; 017; 01628	Pecuária	192	Pecuária
Primário	02; 03	Aquicultura	280	Produção florestal; pesca e aquicultura
Agroindústria	101; 102	Abate e preparação de carnes e pescado	1091	Abate e produtos de carne,
Agroindústria	105	Laticínios	1091	Abate e produtos de carne,
Agroindústria	107	Açúcar	1092	Fabricação e refino de açúcar
Agroindústria	193	Etanol	1992	Fabricação de biocombustíveis
Agroindústria	108	Indústria do café	1093	Outros produtos alimentares
Agroindústria	103	Fabricação de conservas de frutas...	1094	Outros produtos alimentares
Agroindústria	104	Fabricação de óleos e gorduras ...	1095	Outros produtos alimentares
Agroindústria	106 exceto 10660	Moagem, fabricação de produtos ...	1096	Outros produtos alimentares
Agroindústria	109	Outros produtos alimentares	1097	Outros produtos alimentares
Agroindústria	11	Bebidas	1100	Fabricação de bebidas
Agroindústria	12	Fabricação de produtos do fumo	1200	Fabricação de produtos do fumo
Agroindústria	1311; 1312; 1321; 1322	Têxtil de base natural	1300	Fabricação de produtos têxteis
Agroindústria	14	Vestuários e acessórios	1400	Confecção de vestuário
Agroindústria	1510; 1529; 1531	Artigos de couro e calçados	1500	Fabricação de calçados
Agroindústria	16	Fabricação de produtos de madeira	1600	Fabricação de produtos da madeira
Agroindústria	17	Fabricação de produtos de papel	1700	Fabricação de produtos de papel
Agroindústria	3101	Móveis de madeira	3180	Fabricação de móveis

Fonte: Elaborado pelos autores com base nas informações do CEPEA (2017) e IBGE (2021).

Para construir os coeficientes de participação das atividades do agronegócio foram levados em consideração as informações disponibilizadas pelo Ministério do Trabalho e

<sup>3</sup> No setor de vestuário e acessórios apenas um percentual do conjunto de atividades é considerado como pertencente ao Agronegócio, nesse caso foi aplicado o percentual de 35,7% conforme exposto na metodologia do PIB do Agronegócio estimado pelo CEPEA (2017).

Previdência (2022) no Relatório Anual de Informações Sociais – RAIS; os dados de exportação contidos no Sistema de Estatística de Comercio Exterior – *Comex Stat* do Ministério da Economia (2022); a Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF do IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022a) – IBGE (2022) e a Produção Agrícola Municipal – PAM, disponível em IBGE (2022b). Essas pesquisas possuem por vantagem a sua desagregação por atividade ou produto, sendo apenas necessário fazer as suas respectivas compatibilizações com a estrutura proposta por esse trabalho. É importante ressaltar que na ausência de informações utilizar-se-á como referência a RAIS para os setores de modo geral e a PAM para a agricultura. Esse processo teve como hipótese de que as atividades desagregadas detêm a mesma estrutura de produção e venda do seu respectivo setor de origem.

Após a desagregação das atividades, os segmentos do agronegócio e os demais foram agregados conforme disposto na Tabela 2. Salientando apenas que o setor de agro serviços não foi desagregado na matriz, uma vez que apenas uma parcela do conjunto de todos os setores de serviços é pertencente ao agronegócio. A construção dessa estrutura levou em consideração a importância da produção de *commodities* e do processamento da carne para a economia do Centro-Oeste e a agregação proposta em Haddad et al. (2020). Para obter a produção da soja, milho e algodão foi necessário estimar o vetor de demanda por insumos de cada *commodity*, uma vez que a matriz detém apenas informações das vendas de cada produto agrícola. Esse vetor foi construído a partir dos custos de produção estimados pelo Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária para o estado de Mato Grosso - IMEA (2020).

**Tabela 2.** Setores da Matriz do Agronegócio

Código	Setor	Código	Setor
A1	Insumos Agrícolas	A15	Comércio
A2	Soja	A16	Transporte, armazenagem e correio
A3	Milho	A17	Alojamento e alimentação
A4	Algodão	A18	Informação e comunicação
A5	Outros Produtos Agrícolas	A19	Atividades financeiras
A6	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	A20	Atividades imobiliárias
A7	Produção florestal; pesca e aquicultura	A21	Atividades científicas e técnicas
A8	Indústria Extrativa	A22	Atividades administrativas
A9	Indústria da Carne e Pesca	A23	Administração pública
A10	Outras Indústrias da Agroindústria	A24	Educação
A11	Outras indústrias de manufatura	A25	Saúde humana e serviços sociais
A12	Máquinas e equipamentos, exceto maq. agrícolas	A26	Artes, cultura, esporte e recreação
A13	SIUP	A27	Outras atividades de serviços
A14	Construção		

Fonte: Elaborado pelos autores com base no CEPEA (2017) e Haddad et al. (2020)

A Tabela 3 apresenta a estrutura de custos estimadas a partir dos dados do IMEA (2017). Essa base de dados possui como vantagem comparado à metodologia da Conab e o Censo Agrícola o nível de desagregação tanto em nível de produto como setorial. Soma-se a esse fato o estado de Mato Grosso ser o principal produtor desses produtos agrícolas. Todavia para utilizar essas informações, teve que se adotar as hipóteses de não ocorrência de comércio intrasetorial para os setores da agricultura e a tecnologia de produção para as *commodities* da agricultura segue o mesmo padrão do Mato Grosso.

É importante salientar que existe um peso considerável dos insumos agrícolas importados no custo de produção especialmente adubos, fertilizantes e defensivos agrícolas. Com base nos dados da Associação Nacional para difusão de Adubos – ANDA (2022) em 2018, 70% de adubos e fertilizantes foram importados no Brasil e de acordo com os relatórios de comercialização de agrotóxicos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos

Naturais Renováveis - IBAMA (2022) na média, 46,50% de produtos técnicos e produtos formulados<sup>4</sup> foram importados.

**Tabela 3.** Estrutura de Custo das *Commodities* Agrícolas

Setor	Soja	Milho	Algodão
Insumos Agro	42.7%	26.6%	42.9%
Soja	11.6%	0.0%	0.0%
Milho	0.0%	24.7%	0.0%
Algodão	0.0%	0.0%	14.6%
Outras indústrias de manufatura	6.4%	5.8%	5.8%
Máquinas e equipamentos, exceto máquinas agrícolas	0.6%	0.5%	0.1%
SIUP	1.9%	1.9%	0.5%
Construção	0.7%	0.9%	0.2%
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	7.1%	6.8%	5.5%
Transporte, armazenagem e correio	9.9%	19.1%	19.0%
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	17.7%	12.9%	11.0%
Atividades imobiliárias	0.0%	0.0%	0.0%
Atividades científicas, profissionais e técnicas	0.6%	0.9%	0.5%
Atividades administrativas e serviços complementares	0.7%	0.0%	0.0%

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do IMEA (2021).

Desse modo, foram deduzidas as parcelas importadas desses insumos no computo da estrutura de custo. As operações mecanizadas com base no IMEA (2021) são divididas em 90% por outras indústrias de manufatura e 10% por comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas. O gasto com energia da agricultura de acordo com o Censo Agrícola representa 1,86% do custo total.

Para o cálculo do consumo intermediário foram desconsiderados os custos com mão de obra; impostos e taxas; *pro-labore* e os custos de oportunidade. As informações de mão de obra e impostos foram utilizadas para estimar as remunerações e os impostos das respectivas *commodities*. Ao final a matriz foi calibrada de modo a obter o equilíbrio entre oferta e demanda através do método RAS detalhado em Miller e Blair (2009). A aplicação do método respeitou os valores iniciais da base de dados, isto é, a soma da soja, milho, algodão e outros produtos agrícolas é igual ao setor agrícola da matriz nacional. Esse procedimento também foi aplicado para os demais setores, bem como nos componentes da demanda Final.

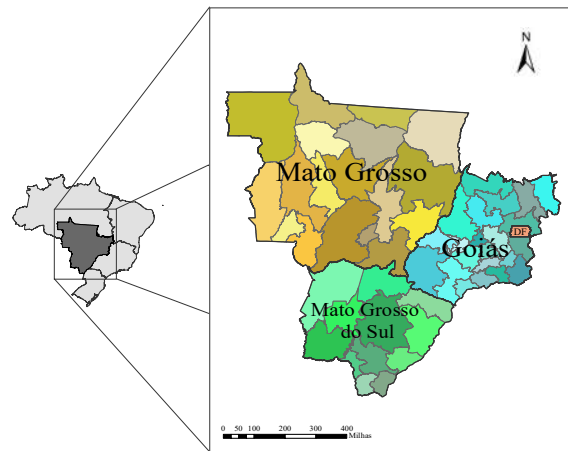
## 2.2 Matriz Inter-regional do Agronegócio para as Regiões Imediatas do Centro-Oeste Brasileiro

A partir da matriz nacional, o método *Inter-regional Input-Output Adjustment System* (IIOAS) descrito em Haddad et al. (2017) foi utilizado para desagregar as 53 regiões imediatas - RI do Centro-Oeste com base na nova classificação regional do IBGE (2017). A Figura 1 apresenta as RIs que compreendem os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal. Este método híbrido combina dados disponibilizados por agências oficiais como o IBGE com técnicas não censitárias para estimar informações indisponíveis. As vantagens das estimarções do IIOAS de matrizes inter-regionais em um cenário de limitações de informações são sua consistência com as informações da MIP nacional e flexibilidade no seu processo de regionalização. Assim, tem sido aplicado na literatura para analisar diferentes contextos inter-regionais tais como: modelos inter-regionais para o Líbano Haddad (2014); Colômbia Haddad et al. (2016), Egito Haddad et al. (2016), Marrocos Haddad (2017), além da

<sup>4</sup> A produção e importação de defensivos agrícolas (agrotóxicos) são contabilizados pelo IBAMA através de produtos técnicos e formulados (ver IBAMA, 2022).

construção das Matrizes para os arranjos populacionais brasileiros disponível em Haddad et al. (2020) e para os estados da Amazônia legal SUDAM (2022).

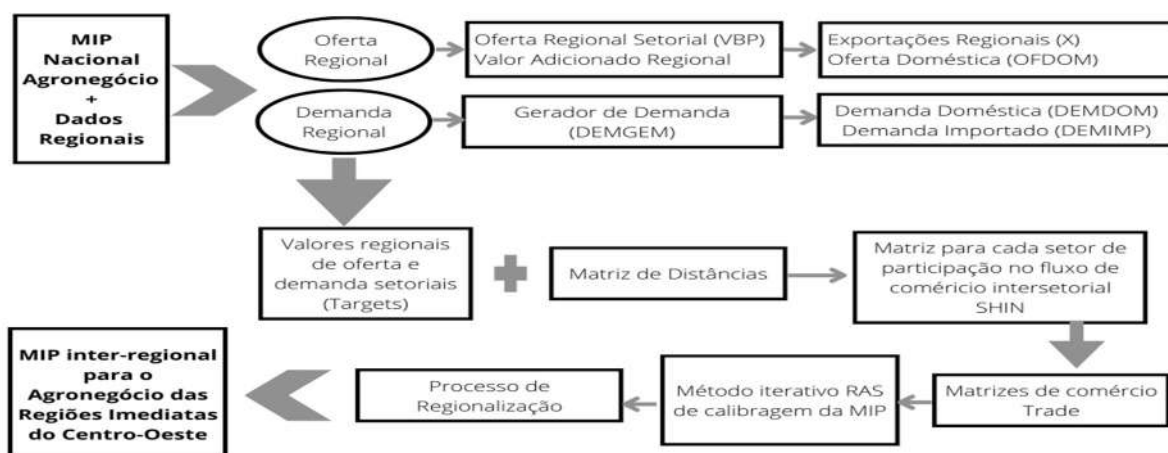
**Figura 1.** Regiões Imediatas do Centro-Oeste brasileiro.



Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2017)

Os dados regionais do Centro-Oeste utilizados para a estimação foram: (i) Dados municipais e setoriais de renda da RAIS – Relação Anual de Informações Sociais, utilizados como *proxy* para Atividade Econômica, (ii) Produção Agrícola Municipal – PAM para os setores Agrícolas, (iii) As exportações municipais foram extraídas do Sistema de Estatísticas de Comércio Exterior do Brasil (Comex Stat); (iv) Consumo das Famílias – POF, (v) Gastos do Governo – PIB municipal disponível em IBGE (2022c) e (vi) Matriz de Distâncias – distância rodoviária calculado a partir do Google (2022). Ressaltando que a POF compreende dados para a capital da unidade federativa, restante da região metropolitana e restante do estado. Assim, o PIB municipal foi utilizado para calcular a participação relativa no consumo das RIs pertencentes a região metropolitana e ao restante do estado. O processo de regionalização pode ser visto na Figura 2.

**Figura 2.** Estrutura do Método IIOAS



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Haddad et al. (2017)

Conforme Haddad et al. (2017), para se obter as matrizes de comércio inter-regionais, é necessário calcular por região e setor a oferta total doméstica para o mercado internacional e doméstico e a demanda por produtos domésticos e importado. Enfatizando que nessa construção predomina a hipótese de que todos os agentes econômicos seguem a mesma tecnologia e as

mesmas preferências, todavia dada as diferentes matrizes de comércio estimadas para cada setor e produto, as origens de insumos intermediários e produtos em cada região se diferenciaram.

A construção dos coeficientes de geração de demanda doméstica e importada (DOMGEM) são obtidos a partir do cálculo da participação relativa de cada elemento na matriz nacional do agronegócio (*setor (i) x setor (j)*)<sup>5</sup>, considerando no caso doméstico (*DEMDOM*), os fluxos de produtos domésticos no total da referida coluna e os importados (*DEMIMP*), a participação relativa de cada elemento na matriz nacional de importações. A demanda total regional por produtos domésticos e importados pode ser obtidas da seguinte forma:

$$DEMDOM_{ix1}^R = \sum_{j=1}^{27} CI_{ixj}^{R.DOM} + INV_{ix1}^{R.DOM} + CF_{ix1}^{R.DOM} \quad \forall i = 1, \dots, 27 \quad (1)$$

$$\forall R = 1, \dots, 54$$

$$DEMIMP_{ix1}^R = \sum_{j=1}^{27} CI_{ixj}^{R.DOM} + INV_{ix1}^{R.DOM} + CF_{ix1}^{R.DOM} \quad \forall i = 1, \dots, 27 \quad (2)$$

$$\forall R = 1, \dots, 54$$

$$+ GG_{ix1}^{R.DOM}$$

Em que  $CI_{ixj}^{R.DOM}$  é o consumo intermediário em cada região R,  $INV_{ix1}^{R.DOM}$  é o consumo de bens de capital em cada região R,  $CF_{ix1}^{R.DOM}$  é o consumo das famílias de produtos nacionais, em cada região R, e  $GG_{ix1}^{R.DOM}$  são os gastos do governo em produtos domésticos, em cada região R. Dessa forma, a regionalização consiste que a soma de  $DEMDOM_{ix1}^R$  e  $DEMIMP_{ix1}^R$  para todas as regiões imediatas do Centro-Oeste são iguais, respectivamente ao valor bruto de produção VBP descontando as exportações e ao total nacional importado na MIP nacional. A oferta doméstica setorial -  $OFDOM$  para cada região é obtida pela diferença entre o  $VBP_{ix1}^R$  por setor das RIs e as exportações  $X_{ix1}^R$  por setor em cada região, conforme demonstrado a seguir:

$$OFDOM_{ix1}^R = VBP_{ix1}^R - X_{ix1}^R \quad \forall i = 1, \dots, 27 \quad (3)$$

$$\forall R = 1, \dots, 54$$

Nesse ponto é importante salientar a necessidade de ajustar a oferta doméstica para equilibrar o sistema, isto é, a igualdade entre o total demandado domesticamente ao total ofertado dentro do país. Conforme preconiza Haddad et al. (2017), o ajuste ocorre pelos dados de exportações, dado a sua confiabilidade por serem oficialmente divulgados pelo Ministério da Economia através do portal de dados de comércio externo (*Comex Stat*). Em posse dos valores regionais e setoriais de oferta e demanda equilibrados mais a matriz de distâncias é possível obter para cada setor i, neste caso específico, as 27 matrizes de participação no fluxo de comércio interestadual (*SHIN*), representando as participações de cada região imediata do Centro-Oeste e Restante do Brasil no total do comércio doméstico. Desse modo, são construídas 27 matrizes de dimensão 54x54. Essa construção leva em consideração duas equações baseadas em Dixon e Rimmer (2004). A equação 4 utiliza o valor inicial da participação do comércio intrarregional em sua respectiva demanda interna, representada pela diagonal principal das matrizes de comércio.

$$SHIN(i, d, d) = \text{Min} \left\{ \frac{OFDOM(i, d)}{DEMDOM(i, d)}, 1 \right\} * F \quad (4)$$

<sup>5</sup> Em que o setor i é o vendedor e o setor j o comprador



Em que  $SHIN(i, d, d)$  é a participação do setor  $i$  no comércio nacional que é realizada dentro de cada RI. A participação no fluxo de comércio intrarregional é determinada pela relação entre oferta e demanda do setor  $i$  dentro da RI. Se a oferta é maior que a demanda, entende-se que toda a demanda é suprida internamente. Se ocorre o contrário, multiplica-se o resultado por um fator ( $F$ ) que dá a dimensão do potencial de comércio para cada setor. Para os setores A1 ao A12 que representam os insumos; agropecuária, agroindústria e demais setores da manufatura foram aplicados  $F = 0,5$  como valor inicial, visto que, são setores com maior potencial de comercialização inter-regional. Já para os demais setores de comércio e serviços, com menor potencial de comércio entre as RIs, utilizou-se 0,90 (HADDAD et al., 2017). Desse modo, o comércio inter-regional pode ser assim definido:

$$SHIN(i, s, d) = \left\{ \frac{1}{\text{dist}(s,d)} \cdot \frac{OFDOM(i,s)}{\sum_{k=1}^{54} OFDOM(i,k)} \right\} * \left\{ \frac{1 - SHIN(i,d,d)}{\sum_{j=1, j \neq d}^{54} \left\{ \frac{1}{\text{dist}(s,d)} \cdot \frac{OFDOM(i,j)}{\sum_{k=1}^{54} OFDOM(i,k)} \right\}} \right\} \quad (5)$$

No qual  $SHIN(i, s, d)$  representa a participação do setor  $i$  no comércio com origem na RI  $s$  e destino na RI  $d$ , a  $\text{dist}$  é a distância média rodoviária em  $Km^2$  entre as regiões. A soma de cada coluna nas respectivas matrizes setoriais geradas é sempre igual 1. Uma vez finalizado esse processo, a matriz de comércio é obtida multiplicando cada  $SHIN(i, s, d)$  por seu respectivo valor de referência  $i$  na matriz DEMDOM. Algebricamente temos:

$$TRADE_i^{sd} = SHIN(i, s, d) * \text{diag}[DEMDOM_{ixR}(i, 1:R)] \quad \forall i = 1, \dots, 27 \quad (6)$$

Sendo  $TRADE_i^{sd}$  as matrizes  $i$  de comércio com origem na região  $s$  e destino na região  $d$ . Nessa etapa é preciso aplicar o método iterativo *RAS* para que a matriz de participações convirja ao longo da linha com a oferta e, da coluna, com a demanda, do setor  $i$  para cada par  $(s,d)$ . Após o *RAS*, o setor exterior  $DEMIMP_{ix1}^R$  é incluído nas regiões de origem  $s$  para cada  $TRADE_i^{sd}$  de modo a fazer com que as regiões de destinos sejam  $d = 54$ , as RIs mais o resto do Brasil e as regiões de origem sejam  $s = 55$ , representando as 54 regiões do modelo mais o exterior (HADDAD et al., 2017).

As 27 matrizes de comércio estimadas são consistentes, por construção, com a oferta e a demanda nacional em cada um dos setores. No acréscimo da linha de importações, as  $TRADE_i^{sd}$  mostram o quanto cada região imediata vende para cada um dos estados e comprar de cada um dos outros estados e do exterior. Todavia, é necessário adotar a hipótese no qual se aplica a mesma participação regional na aquisição de insumos para todos os setores e na aquisição de produtos finais, dentro de uma determinada região. Isso decorre porque não se sabe na região de destino se o produto foi obtido para consumo intermediário ou se o produto foi para um dos usuários da demanda final. Por fim, o processo de regionalização consiste em calcular a matriz inter-regional para as 53 regiões imediatas mais o restante do Brasil através da Matriz nacional e dos dados das matrizes  $TRADE_i^{sd}$  conforme descrito com mais detalhes em (HADDAD et al., 2017).

### 2.3 Técnicas de Insumo-Produto

Nas matrizes estimadas aplicou-se técnicas de Insumo-Produto como multiplicadores e setor-chave para verificar a importância e o comportamento dos setores ligados ao agronegócio na economia nacional e o método de extração para medir o impacto inter-regional e setorial dos segmentos do Agronegócio na economia das regiões imediatas Centro-Oeste. Por fim, nos dados obtidos do processo de extração nas RIs foi empregado a técnica espacial de *clusters* do

tipo LISA para identificação de padrões de produção na região. Os métodos de insumo-produto têm como ponto de partida o modelo básico com  $n$  setores produtivos dado por:

$$X = AX + f \quad (7)$$

Em que,  $X$  é um vetor coluna da produção com  $n$  – elementos;  $A$  é a Matriz ( $n \times n$ ) de coeficientes dos insumos; e  $f$  o vetor coluna de demanda final com  $n$  – elementos. A solução da equação (7) de modo a obter a relação de equilíbrio é dada por:

$$X = (I - A)^{-1}f \quad \therefore X = Bf \quad (8)$$

Sendo  $B = (I - A)^{-1}$  a inversa de Leontief. A partir da matriz  $B$  de acordo com Guilhoto (2011) pode-se obter os multiplicadores de produção, emprego e renda dos tipos I e II. Lembrando que os dados de emprego utilizados são provenientes da RAIS, o que abrange apenas os empregos formais. Os multiplicadores são uma ferramenta importante que permite avaliar os impactos sobre o sistema econômico resultantes de uma mudança exógena nos componentes da demanda final. Em outras palavras, para cada setor da economia, o multiplicador mede o efeito direto, indireto e induzido sobre a variável como emprego, renda, dentre outros para cada unidade monetária gasta na demanda final (MILLER; BLAIR, 2009; GUILHOTO, 2011; SILVA et al.; 2014; PEROBELLI et al., 2015 E VALE; PEROBELLI, 2020)

O multiplicador de produção é obtido de forma direta pela soma da respectiva coluna na matriz inversa de Leontief ( $B$ ). Os demais multiplicadores são calculados a partir dos coeficientes de emprego e renda. Estes coeficientes são a divisão, para cada setor  $i$ , do valor utilizado da variável de interesse ( $V_i$ ) na produção total do setor correspondente ( $X_i$ ). Isto é:

$$v_i = \frac{V_i}{X_i} \Rightarrow G = B\hat{v} \Rightarrow MV_i = \frac{\sum_{i=1}^n g_{ij}}{v_i} \quad (9)$$

A multiplicação da inversa de Leontief pela matriz diagonal de coeficientes ( $\hat{v}$ ) é conhecida de acordo Vale e Perobelli (2020) como matriz geradora ( $G$ ). Assim o multiplicador do  $i$ -ésimo setor ( $MV_i$ ) da variável desejada é calculado pela divisão entre a soma das respectivas colunas na matriz  $G$  pelo coeficiente da variável desejada ( $v_i$ ). Os multiplicadores do Tipo I levam em consideração apenas os efeitos diretos e indiretos. Os multiplicadores do Tipo II consideram também o efeito induzido. O procedimento para capturar esse efeito é semelhante, todavia é necessário obter o modelo fechado de insumo produto com o consumo das famílias endógeno na matriz de Leontief (GUILHOTO, 2011; VALE; PEROBELLI, 2020).

Os Índices de Ligação de acordo com Rasmussen (1956) e Hirschman (1958) têm como objetivo principal identificar as principais atividades econômicas, ou seja, quais são os setores mais importantes ou chaves. Desse modo, a partir de informações e elementos da matriz  $B$ , os índices de ligações para frente  $U_i$  (*forward*) e para trás  $U_j$  (*backward*) são construídos. As ligações para frente mostram a quantidade de produtos demandados de outras atividades econômicas pelo respectivo setor e pode ser calculado da seguinte forma:

$$U_i = \frac{b_i}{n/B^*} \quad (10)$$

Já as ligações para trás (*backward*) indicam o quanto um setor dependeria de insumos de outras atividades econômicas. Isto é:

$$U_j = \frac{b_j}{n} / B^* \quad (11)$$

Valores maiores que um para ambos os índices para um determinado setor mostram que ele está acima da média e, conseqüentemente, desempenha um papel fundamental no crescimento econômico da região analisada (MILLER; BLAIR, 2009; GUILHOTO, 2011). E desta forma pode-se avaliar o papel de setores ligados ao agronegócio na economia nacional.

Por outro lado, Guilhoto (2011) afirma que essa metodologia tem como limitação a desconsideração dos diferentes níveis de produção de cada setor e levar apenas em consideração os impactos do setor no sistema como um todo. Nesse sentido, o método de extração hipotética total foi aplicado para analisar a cadeia produtiva do agronegócio nas regiões imediatas do Centro-Oeste. Esta técnica tem sido amplamente usada para medir as interdependências setoriais bem como a importância dos setores (DIETZENBACHER et al., 2019). Desenvolvido por Strassert (1968) e expandido para uma análise inter-regional em Dietzenbacher et al. (1993), a técnica permite quantificar a mudança no produto total de uma economia para cada um dos  $n$  setores, dada a remoção de um conjunto ( $j$ ) de setores na matriz  $A$ . Calcula-se, assim, o produto depois da extração para toda a economia considerando a demanda final original. Algebricamente temos:

$$\bar{X} = (I - \bar{A})^{-1} \bar{f} \therefore \bar{X} = \bar{B} \bar{f} \quad (12)$$

A magnitude da diferença entre o valor do produto obtido sob o método da extração  $\bar{X}$  e o valor do produto original  $X$  é considerada um indicador da importância do conjunto de setores hipoteticamente extraídos em uma economia. Isto é:

$$T_j = i'X - i'\bar{X}_{(j)} \quad (13)$$

Em que  $T_j$  representa a medida agregada da perda de produção se um conjunto ( $j$ ) de setores “desaparecesse”. A extração implica automaticamente em uma redução da atividade econômica de modo que quanto menor o produto resultante, maior são as interdependências com os setores não-operacionais, em outras palavras, representa uma medida de importância relativa, que representam o grau de interdependência econômica. (PEROBELLI et al., 2010, 2015). Para mais detalhes metodológicos sobre a análise de insumo-produto podem ser encontrados em Miller e Blair (2009); Perobelli et al. (2010); Guilhoto (2011); Perobelli et al. (2015) e Vale e Perobelli (2020).

Uma análise espacial foi aplicada com os resultados obtidos para as regiões imediatas do Centro-Oeste através da extração hipotética total. Investiga-se o comportamento intrarregional da produção dos segmentos do agronegócio nas RIs. A análise de clusters espaciais ocorre através dos indicadores LISA - *Local Indicators of Spatial Association*. O indicador  $I$  de Moran local de acordo com Almeida (2012) pode ser obtido para uma variável  $y$  padronizada observada na região  $i$ ,  $z_i$ , da seguinte forma:

$$I_i = z_i W z_i \quad (14)$$

Em que  $W$  representa a matriz de pesos espaciais. Para ser considerado um indicador LISA, alguns critérios devem ser observados, tais como: para cada região, deve apresentar evidências de que os clusters espaciais sejam significantes e a somatória dos indicadores locais é equivalente ao indicador global correspondente, de acordo com um fator de proporcionalidade. Para mais detalhes ver Almeida (2012).

### 3. Resultados

#### 3.1 Análise sistêmica nacional

Os multiplicadores de produção, emprego e renda do tipo I e II estão na Tabela 4. Os multiplicadores de emprego e renda indicam que uma variação de demanda de R\$ 1,00 no setor de soja, gera R\$1,703 de produto e R\$ 3,798 de renda na economia incluindo o efeito direto e indireto (Tipo I). Ao adicionar o efeito induzido (Tipo II) o impacto aumenta, respectivamente para R\$ 2,635 na produção e R\$ 6,827 na renda. A análise para o emprego é semelhante só com a ressalva de que representa o efeito por cada emprego gerado pelo setor, de tal forma que para cada posto de trabalho criado diretamente na produção de soja, têm-se um efeito multiplicador de 3,116 na economia, considerando o efeito induzido, o valor aumenta para 5,361, apenas para os setores produtivos. Esses resultados são importantes para dimensionar o impacto no agronegócio dado a uma variação da demanda final, como por exemplo, o aumento ou redução das exportações. Destaca-se os valores dos multiplicadores do tipo II de emprego para o milho e de renda para o algodão.

**Tabela 4.** Multiplicadores de produção, emprego e renda.

	Produção		Emprego		Renda	
	Tipo I	Tipo II	Tipo I	Tipo II	Tipo I	Tipo II
Insumos Agrícolas	2.059	3.785	3.410	6.305	2.636	4.739
Soja	1.703	2.635	3.116	5.361	3.798	6.827
Milho	1.699	2.632	8.025	15.210	4.096	7.362
Algodão	1.712	2.485	3.596	5.817	10.016	18.004
Outros Produtos Agrícolas	1.740	3.133	1.560	2.445	1.870	3.360
Pecuária	1.857	3.470	1.731	2.770	1.996	3.587
Floresta	1.376	2.062	1.378	1.872	2.081	3.740
Extrativa	1.726	2.970	4.803	9.525	2.850	5.122
Carne	2.458	4.483	3.280	5.376	3.556	6.391
Outras Ind. Agroindústria	2.199	4.152	2.437	4.083	2.550	4.583
Outras Manufaturas	2.075	3.747	2.641	4.703	2.584	4.645
Máquinas e Equipamentos	2.042	4.029	2.906	5.469	2.331	4.189
SIUP	1.845	3.234	2.750	5.461	2.289	4.115
Construção	1.892	3.826	1.762	2.985	1.847	3.320
Comércio	1.573	3.970	1.292	2.060	1.398	2.514
Transporte	1.871	4.161	1.743	3.086	1.735	3.119
Alimentação	1.830	3.980	1.459	2.230	1.659	2.981
Comunicação	1.635	3.883	2.318	4.724	1.697	3.051
Atividades Financeiras	1.465	3.560	2.320	5.936	1.489	2.676
Atividades Imobiliárias	1.111	1.319	2.325	4.329	3.044	5.472
Atividades Científicas	1.569	3.677	1.698	3.370	1.580	2.840
Atividades Administrativas	1.434	4.688	1.114	1.642	1.200	2.157
Administração Pública	1.395	5.339	1.152	1.992	1.159	2.083
Educação	1.269	5.804	1.310	3.722	1.090	1.960
Saúde	1.551	4.717	1.513	3.036	1.331	2.392
Arte e Cultura	1.575	4.042	1.296	2.147	1.357	2.440
Outros serviços	1.472	4.754	1.449	3.136	1.220	2.193

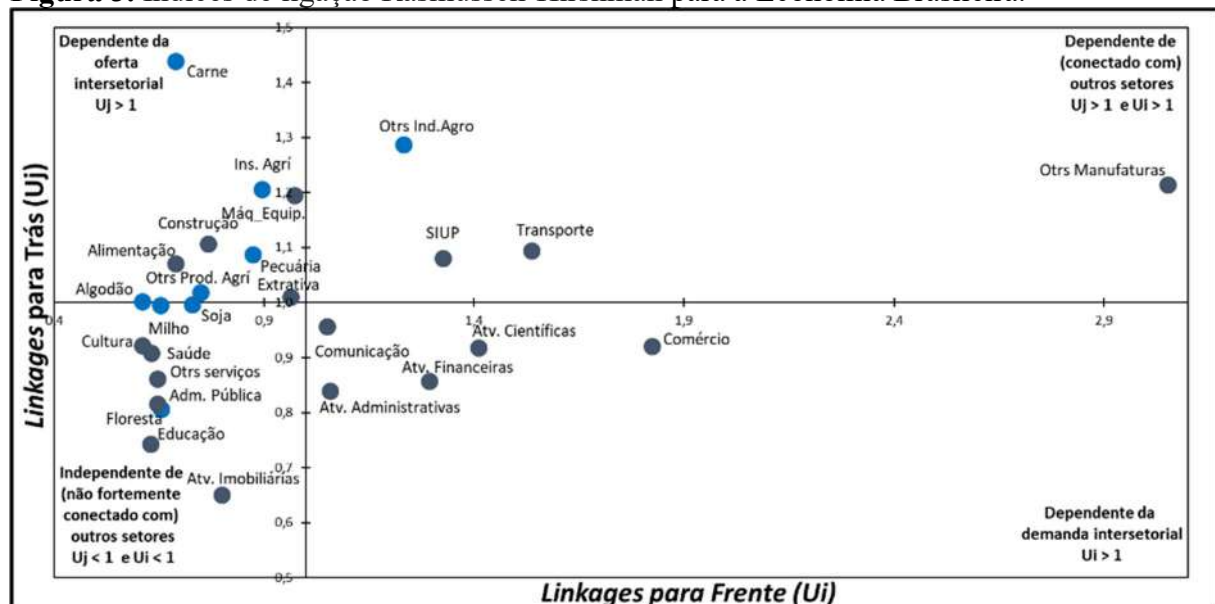
Fonte: Resultado da Pesquisa (2023)

A Figura 3 traz os índices de ligação de modo a apresentar os setores chaves da economia brasileira. Verifica-se que dos setores ligados aos segmentos do agronegócio, apenas insumos agrícolas, pecuária, algodão e outros produtos agrícolas são classificados como setores-chaves juntamente com outras manufaturas, transporte, serviços de utilidade pública e setor extrativo. Isso representa que quando comparado à média, esses setores apresentam os maiores encadeamentos na economia e são os mais conectados e dependentes de outros setores.

A produção primária como soja, milho, algodão, outros produtos agrícolas e pecuária, além da carne foram classificados no quadrante com forte encadeamento para trás, isto é, na média são setores que dependem mais da oferta intersetorial. Esse resultado reflete o comportamento de setores que são demandados por componentes da demanda final como famílias e mercado externo, ou seja, possuem uma alta demanda por insumos de outros setores econômicos e destinam seu produto final principalmente para comércio internacional. Comportamento, este, esperado pelos principais *commodities* da pauta de exportação brasileira.

A agroindústria se mostrou um setor chave para a economia brasileira, visto que dependente tanto da oferta como da demanda intersetorial. Dessa forma, o ramo agroindustrial, em comparação com a média setorial, possui um alto encadeamento com os demais setores econômicos. Aumentos na produção de setores chaves, tendem a afetar em maior grau os demais setores da economia. Já a Produção florestal; pesca e aquicultura apresentaram valores abaixo da média, levando-os a serem classificados com baixa conexão com os demais setores econômicos.

**Figura 3.** Índices de ligação Rasmussen-Hirshman para a Economia Brasileira.



Fonte: Resultado da Pesquisa (2023)

Os dados estimados da matriz nacional também mostram o papel das exportações na demanda por commodities agrícolas, isto é, a participação das exportações correspondeu em média 55% da demanda total brasileira por soja, milho e algodão. A agricultura como um todo representou 14,70% do total das vendas externas, sendo a soja o principal produto agrícola exportado. Cabe destaque para a participação do segmento da Agroindústria (carne mais outras agroindústrias), visto que, o setor ocupou o segundo lugar no total exportado, ficando atrás apenas da indústria extrativa. Dessa forma, a matriz demonstra que os segmentos do agronegócio corresponderam a 33,61% das exportações do país em 2018, indicando o peso da cadeia produtiva para a balança comercial brasileira.

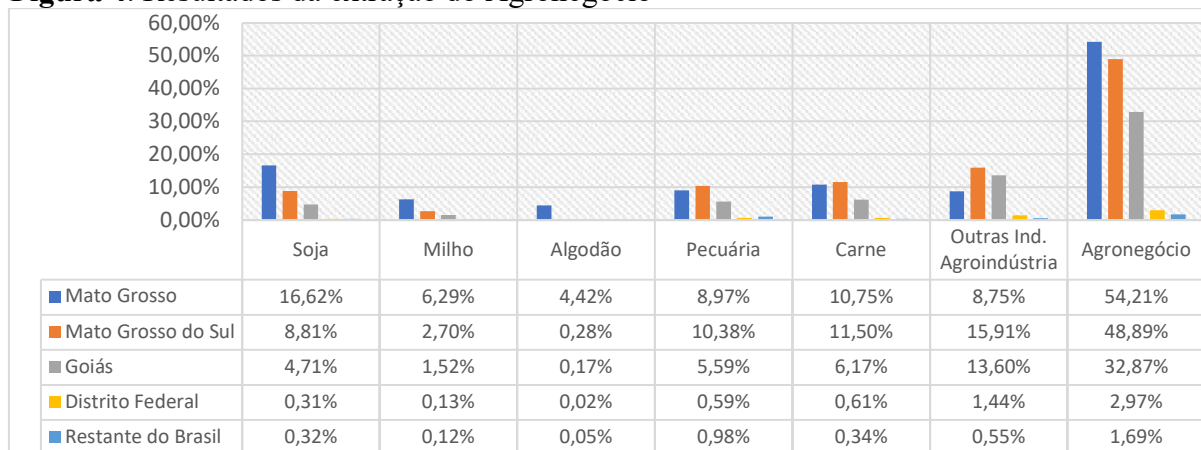
### 3.2 Análise sistêmica inter-regional do Centro-Oeste

A segunda etapa consiste em avaliar a importância dos segmentos do agronegócio na estrutura produtiva do Centro-Oeste. Através do método de extração é possível verificar o impacto de cada setor na economia de cada estado da região (*e.g.* variação do VBP). As simulações consistiram em realizar uma extração total hipotética dos setores de soja, milho,

algodão, pecuária, carne e outras agroindústrias de modo individual da economia das regiões imediatas dos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal. O último cenário corresponde a retirada conjunta de todos os segmentos analisados neste trabalho da economia local, isto é, insumos agrícolas, setor primário e agroindústria. Cabe salientar que a extração hipotética aqui realizada refere-se tanto a retirada da estrutura das compras como a estrutura de vendas, incluindo a respectiva demanda final.

A Figura 4 traz os resultados obtidos através da extração hipotética. Verifica-se que soja, milho e algodão são mais importantes para o Mato Grosso, uma vez que a ausência dessas commodities reduziria o seu Valor Bruto da Produção respectivamente em 16,62%; 6,29% e 4,42%. No Mato Grosso do Sul, o setor da pecuária, carnes e outras agroindústrias se mostram mais importantes. O estado de Goiás, apesar de apresentar um impacto significativo em seu VBP, se mostra com uma menor dependência do agronegócio, quando comparado a Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. O Distrito Federal apresenta, como esperado, uma configuração produtiva divergente das demais unidades federativas da região.

**Figura 4. Resultados da extração do Agronegócio\***



\*Exceto segmento de serviços

Fonte: Resultado da Pesquisa (2023)

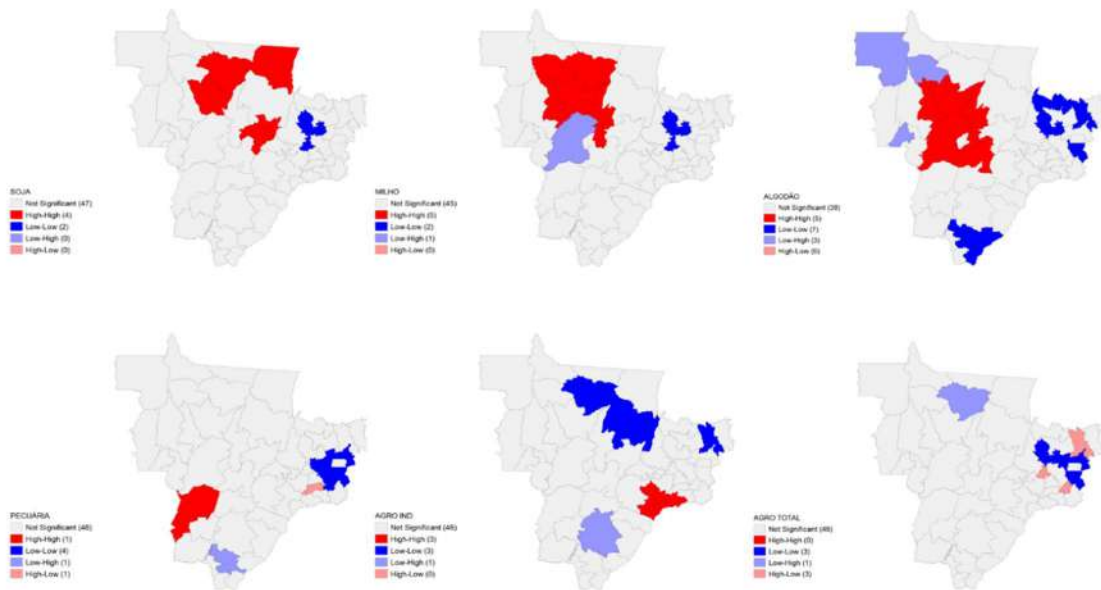
O impacto desse conjunto de atividades ligados ao agronegócio, impactam o Mato Grosso em 54,21%, Mato Grosso do Sul em 48,89%, Goiás em 32,87% e Distrito Federal em 2,97%. Esses valores demonstram o peso dessa cadeia produtiva para a economia da região. Esses setores impactam em 1,69% o restante do Brasil, dado a interdependência entre as regiões.

Os resultados do exercício da extração do Agronegócio das RIs permitiram realizar uma análise de *clusters* espaciais do tipo LISA (*Local Indicator of Spatial Association*). Para o seu cálculo, foi necessário em primeiro lugar testar a hipótese de autocorrelação espacial a partir da estatística *I* de Moran local. Tendo como referência 5% de significância e a matriz de ponderação espacial do tipo *Queen* de primeira ordem, com exceção da carne, rejeitou-se a hipótese nula de aleatoriedade espacial nas atividades ligadas ao Agronegócio na região Centro-Oeste, além de apresentam, em todos os casos, uma autocorrelação espacial positiva após 99.999 permutações. Assim, existe uma similaridade entre os resultados da extração das regiões imediatas e sua localização espacial. Em outras palavras, regiões com uma alta taxa de redução em seu Valor Bruto de Produção tendem a estarem rodeadas por regiões vizinhas que também detém um alto impacto em seu VBP.

Dado a presença de autocorrelação espacial, o mapa de *clusters* pode ser interpretado. A Figura 5 apresenta os resultados de concentração espacial para as atividades do Agronegócio do Centro-Oeste. Esses mapas apresentam os clusters significativos de tipo alto-alto (*high-*

*high*), baixo-baixo (*low-low*), Baixo-Alto (*low-high*), Alto-Baixo (*high-low*). O quadrante *high-high* e *low-low* representam que as regiões com altas (baixas) porcentagens de alteração no VBP, isto é, acima (abaixo) da média estão rodeadas por vizinhos que também apresentam resultados maiores (menores) que a média. A vantagem de se utilizar os mapas do tipo LISA de acordo com Almeida (2012) é poder verificar uma área cuja correlação é negativa, diferenciando-se da característica global. Permitindo identificar, assim, relações inter-regionais do tipo *low-high* que se refere as localidades no qual uma região com um baixo valor de impacto é circundada por áreas de alto valor e *high-low* que mostra exatamente a relação oposta.

**Figura 5.** Análise de clusters espaciais do tipo LISA nos segmentos do Agronegócio do Centro-Oeste



Fonte: Resultado da Pesquisa (2023)

Nota-se uma concentração da produção agrícola primária de commodities no norte e noroeste de Mato Grosso, com destaque para Sorriso e Sinop, importantes regiões na produção principalmente de soja e milho. Esse resultado já era esperado uma vez que o estado e essas regiões são os maiores produtores de grãos e algodão do país. A carne não rejeitou a hipótese de aleatoriedade espacial, logo nenhuma análise do setor referente a agrupamento pode ser feita. A pecuária apresentou uma única região como Alto-Alto, o que a rigor não se poderia considerá-la como um “cluster”. Todavia, é importante salientar que a região imediata de Corumbá compreende municípios localizados no pantanal sul mato-grossense, no qual a pecuária se destaca como uma importante atividade produtiva.

Já quando se trata de outras manufaturas agroindustriais (sem o processamento de carne), cabe destaque para as regiões de Rio Verde, Itumbiara e Quirinópolis no estado de Goiás. Percebe-se que a manufatura relacionada ao agronegócio, excluindo a carne, dentro do Centro-Oeste está localizado nas divisas entre Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais e São Paulo. Outro ponto são as áreas próximas ao Distrito Federal, apresentarem um comportamento baixo-baixo, indicando que a cadeia produtiva do agronegócio tem um baixo impacto comparado a média do Centro-Oeste. O último mapa do conjunto de todos os segmentos verificados nesse trabalho, mostra agrupamentos Alto-Baixo e Baixo-Baixo, especialmente em Goiás. Isso demonstra uma importância do agronegócio no estado ao mesmo tempo que indica maior diversidade produtiva comparado com a média da região.

A análise setorial do impacto das atividades do agronegócio no Centro-Oeste brasileiro pode ser vista na Tabela 5. Importante lembrar do peso que os insumos importados detêm no custo de produção agrícola como soja, milho e algodão e que esta análise se refere apenas aos setores domésticos. Todavia, o setor é o mais afetado pela ausência da produção de *Commodities* na região.

**Tabela 5.** Impacto setorial dos segmentos do Agronegócio no Centro-Oeste

	Soja	Milho	Algodão	Pecuária	Carne	Outras Agroindústrias	Agronegócio*
Insumos Agrícolas	-4.03%	-1.09%	-0.78%	-3.25%	-0.92%	-1.66%	-
Soja	-	-0.11%	-0.06%	-1.90%	-1.57%	-6.97%	-
Milho	-0.12%	-	-0.02%	-9.31%	-2.87%	-4.25%	-
Algodão	-0.38%	-0.14%	-	-1.42%	-0.44%	-2.36%	-
Outros Produtos Agrícolas	-0.13%	-0.04%	-0.02%	-1.94%	-0.84%	-10.03%	-
Pecuária	-0.05%	-0.02%	-0.01%	-	-21.98%	-3.93%	-
Floresta	-0.17%	-0.07%	-0.03%	-5.30%	-2.22%	-2.60%	-
Extrativa	-0.68%	-0.25%	-0.11%	-1.63%	-0.41%	-0.86%	-3.00%
Carne	-0.02%	-0.01%	0.00%	-1.10%	-	-0.77%	-
Outras Agroindústrias	-0.10%	-0.04%	-0.02%	-1.95%	-1.23%	-	-
Outras Manufaturas	-0.70%	-0.25%	-0.12%	-1.88%	-0.47%	-1.09%	-3.39%
Máquinas	-0.13%	-0.05%	-0.02%	-0.30%	-0.10%	-0.17%	-0.57%
SIUP	-2.27%	-0.83%	-0.15%	-3.48%	-1.45%	-2.71%	-10.10%
Construção	-0.11%	-0.05%	-0.01%	-0.19%	-0.09%	-0.14%	-0.53%
Comércio	-3.10%	-1.15%	-0.46%	-2.91%	-4.55%	-5.18%	-16.67%
Transporte	-2.68%	-1.79%	-0.87%	-2.01%	-4.66%	-8.24%	-19.62%
Alimentação	-0.07%	-0.03%	-0.01%	-0.11%	-0.24%	-0.36%	-0.81%
Comunicação	-0.22%	-0.08%	-0.03%	-0.40%	-0.49%	-0.97%	-2.02%
Atividades Financeiras	-1.22%	-0.35%	-0.14%	-1.02%	-0.87%	-1.44%	-4.48%
Atividades Imobiliárias	-0.08%	-0.03%	-0.01%	-0.13%	-0.16%	-0.26%	-0.62%
Atividades Científicas	-1.34%	-0.61%	-0.21%	-1.48%	-3.44%	-6.96%	-13.88%
Atividades Administrativas	-0.36%	-0.13%	-0.06%	-0.59%	-0.71%	-1.55%	-3.18%
Administração Pública	-0.01%	-0.01%	0.00%	-0.04%	-0.07%	-0.15%	-0.29%
Educação	-0.02%	-0.01%	0.00%	-0.03%	-0.05%	-0.09%	-0.20%
Saúde	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Arte e Cultura	-0.04%	-0.02%	-0.01%	-0.13%	-0.15%	-0.35%	-0.63%
Outros serviços	-0.06%	-0.02%	-0.01%	-0.11%	-0.18%	-0.36%	-0.74%

\*exceto segmento de serviços

Fonte: Resultado da Pesquisa (2023)

Os setores do Centro-Oeste mais atingidos pela ausência dos segmentos insumos, agropecuária e agroindústria são principalmente Transporte; Comércio; Serviços de utilidade pública como energia e água e atividades científicas. O setor de transporte, se mostrou de modo geral o mais impactado na região. Esse resultado pode ser explicado porque o setor é responsável por escoar boa parte da safra e de transportar a maioria dos bens no país.

### Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo a construção de uma matriz inter-regional para o Centro-Oeste brasileiro para analisar de forma sistêmica o agronegócio na região. Para tal, partiu-se de uma matriz nacional, que foi desagregada para 53 regiões imediatas do Centro-Oeste mais o restante do Brasil com uma abertura para 27 setores. Tal customização foi importante tanto para capturar as heterogeneidades espaciais quanto para explicitar o agronegócio na cadeia produtiva da região.



Os resultados dos exercícios de simulação mostram a importância relativa dos segmentos do agronegócio como insumos, setor primário e agroindústria tanto em nível nacional, por meio da análise dos multiplicadores, setor-chave e encadeamento produtivo, quanto em nível inter-regional do Centro-Oeste. Os setores do agronegócio pecuária, insumos agrícolas, outros produtos agrícolas (agricultura exceto soja, milho e algodão) e algodão, quando comparados a média nacional, se mostraram setores-chaves para a economia brasileira. A produção de soja teve maior encadeamento para frente e carne e outras agroindústrias com maior encadeamento para trás. A matriz nacional, por fim, mostrou o peso do agronegócio na pauta de exportação brasileira.

A análise dos resultados das simulações para as regiões imediatas do Centro-Oeste mostrou o peso do agronegócio para a economia local e a distribuição espacial dos segmentos do agronegócio na região, sendo o estado de Mato Grosso o mais impactado pela cadeia produtiva e onde concentra-se a produção primária de soja, milho e algodão, especialmente na região norte do estado. O estado de Goiás é comparativamente aos demais apresenta e menor dependência, mas é o que detém destaque na produção agroindustrial região, principalmente na região próxima a Minas Gerais. A pecuária localiza-se ao redor da produção agrícola, ocupando regiões como área do Pantanal sul mato-grossense e a Amazônia Legal.

Assim sendo, o trabalho contribuiu em diversos aspectos, a saber: construção de uma matriz nacional customizada para avaliação do agronegócio brasileiro, construção de uma matriz inter-regional para as regiões imediatas do Centro-Oeste e customizada para avaliação do agronegócio na região, além de uma avaliação sistêmica e espacial dos resultados. Este trabalho possui como principal limitação a ausência de dados mais detalhados sobre a cadeia produtiva do agronegócio e a não análise do setor de agro serviços. Pretende-se nos próximos estudos analisar o impacto do setor agro serviços na economia da região. Outro ponto importante é comparar os resultados obtidos com aspectos sociais e ambientais, além de avaliação de políticas para o setor, como o impacto de uma política de mitigação de carbono na estrutura produtiva.

## Referências

- ALMEIDA, E. *Econometria Espacial Aplicada*. Campinas: Editora Alínea, 2012.
- ANDA. Associação Nacional para Difusão de Adubos. Pesquisa setorial - Dados 2018. Disponível em: <[http://anda.org.br/pesquisa\\_setorial/](http://anda.org.br/pesquisa_setorial/)>. Acesso em: 30/7/2022.
- ARAÚJO, M. J. *Fundamentos do Agronegócio*. 5 ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2017.
- BATALHA, M. O. Gestão e Economia dos Sistemas Agroindustriais: definições, correntes metodológicas e métodos de análise. In: M. O. Batalha (Ed.); *Gestão Agroindustrial*. 4 ed., p.1–48, 2021. Rio de Janeiro: Grupo GEN.
- BRAUN, M. B. S. Uma análise da balança comercial agrícola brasileira a guisa de sua evolução histórica recente. *Informe GEPEC*, v. 8, n. 1, p. 7–40, 2004.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. *Metodologia - PIB do Agronegócio Brasileiro: Base e Evolução*. Piracicaba, 2017.
- DA CRUZ, A. C.; TEIXEIRA, E. C.; GOMES, M. F. M. O PIB do agronegócio no estado de Minas Gerais: uma análise insumo-produto. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 47, n. 4, p. 805–830, 2009. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Disponível em: <[http://www.scielo.br/j/rest/a/Y8Y67SZRh4L\\_PXz48tjFrwcG/abstract/?lang=pt](http://www.scielo.br/j/rest/a/Y8Y67SZRh4L_PXz48tjFrwcG/abstract/?lang=pt)>. Acesso em: 29/7/2022.
- CUNHA MALAFAIA, G.; FRAINER, D. M.; CASAGRANDA, Y. G.; AZEVEDO, D. B. DE. A Mensuração do Produto Interno Bruto do Complexo Agroindustrial do Agronegócio de Goiás. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 5, p. e9510514668, 2021.
- DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. A. *A concept of Agribusiness*. Boston: Harvard University, 1957.

- DIETZENBACHER, E.; VAN BURKEN, B.; KONDO, Y. Hypothetical extractions from a global perspective. *Economic Systems Research*, v. 31, n. 4, p. 505–519, 2019. Routledge.
- DIETZENBACHER, E.; VAN DER LINDEN, J. A.; STEENGE, A. E. The Regional Extraction Method: EC Input-Output Comparisons. *Economic Systems Research*, v. 5, n. 2, p. 185–206, 1993.
- FAGUNDES, M. B. B.; DIAS, D. T.; FIGUEIREDO, A. M. R.; PITALUGA, C. M. Interligações Setoriais e Composição Do Produto, Demanda e Rendimento da Agropecuária de Mato Grosso do Sul: Uma Aplicação da Matriz Insumo-Produto. *Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão*, v. 14, n. 1, p. 58–82, 2016. *Revista Contextus Universidade Federal do Ceara*. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufc.br/contextus/article/view/779>>. Acesso em: 29/7/2022.
- FIGUEIREDO, M. G. DE; GUILHOTO, J. J. M.; BONJOUR, S. C. DE M.; et al. Matriz Insumo-Produto de Mato Grosso 2007: Construção e Análise dos Principais Indicadores Econômicos. *Revista de Estudos Sociais*, v. 13, n. 26, p. 49, 2011.
- FRAINER, D. M.; SOUZA, C. S.; REIS NETO, J. F.; CASTELÃO, R. A.; ROSA, M. A mensuração do Produto Interno Bruto do agronegócio de Mato Grosso do Sul. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 41, n. 4, p. 1135–1145, 2018.
- FURTUOSO, M. C. O.; BARROS, G. S. DE; GUILHOTO, J. M. O Produto Interno Bruto Do Complexo Agroindustrial Brasileiro. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 36, n. 3, p. 9–32, 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 de Economia e Sociologia Rural*, v. 41, n. 4, p. 803–827, 2003.
- GOFFREDO, A. M. A balança comercial do agronegócio brasileiro no período de 1997 a 2017: uma proposta de revisão, 2018. Dissertação de Mestrado Economia Aplicada, Piracicaba: Universidade de São Paulo.
- GOOGLE. Maps. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps>>. Acesso em: 30/7/2022.
- GUILHOTO, J. J. M. Input-Output Analysis: Theory and Foundations. Disponível em: <<http://mpira.ub.uni-muenchen.de/32566/>>. Acesso em: 29/9/2021.
- 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, p. 277–299, 2005.
- GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimativa da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005. *Revista Economia & Tecnologia*, v. 6, n. 4, p. 53–62, 2010.
- HADDAD, E. Trade and Interdependence in Lebanon: An Interregional Input-Output Perspective. *Journal of Development and Economic Policies*, v. 16, n. 1, p. 5–45, 2014.
- HADDAD, E. A.; AIT-ALI, A.; EL-HATTAB, F. A Practitioner’s Guide for Building the Interregional Input-Output System for Morocco, 2013. OCP Policy Center Research Paper, 2017.
- HADDAD, E. A.; ARAÚJO, I. F.; PEROBELLI, F. S. Estrutura das Matrizes de Insumo-Produto dos Arranjos Populacionais do Brasil, 2015 (Nota Técnica). 2020.
- HADDAD, E. A.; FARIA, W. R.; GALVIS-APONTE, L. A.; HAHN-DE-CASTRO, L. W. Interregional Input-Output Matrix for Colombia, 2012. *Borradores de Economia*, n. 923, 2016.
- 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, 2017. Disponível em: <<http://www.revistaaber.org.br>>.

- HADDAD, E.; LAHR, M. L.; ELSHAHAWANY, D. N.; VASSALLO, M. Regional analysis of domestic integration in Egypt: an interregional CGE approach. *Journal of Economic Structures*, v. 5, n. 1, 2016. SpringerOpen. Acesso em: 20/7/2022.
- HIRSCHMAN, A. O. *The Strategy of Economic Development*. New Haven: Yale University Press, 1958.
- HULU, E.; HEWINGS, G. J. D. The Development and Use of Interregional Input-Output Models for Indonesia Under Conditions of Limited Information\*. *Review of Urban & Regional Development Studies*, v. 5, n. 2, p. 135–153, 1993. John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1467-940X.1993.tb00127.x>>. Acesso em: 29/7/2022.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Relatórios de comercialização de agrotóxicos. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#boletinsanuais>>. Acesso em: 30/7/2022.
- IBGE. Comissão Nacional de Classificação - CONCLA. Sistema de Contas Nacionais x CNAE 2.0. Disponível em: <<https://concla.ibge.gov.br/classificacoes/correspondencias/atividades-economicas.html>>. Acesso em: 14/9/2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias 2017. Rio de Janeiro, 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 30/7/2022a.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal – PAM. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 30/7/2022b.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto Interno Bruto dos Municípios. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas>>. Acesso em: 30/7/2022c.
- IMEA. Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária. Custos - Custo de Produção. 2020.
- IMEA. Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária. Relatórios de Mercado - Custos de Produção. Disponível em: <<https://portal.imea.com.br/#/relatorio-mercado>>. Acesso em: 9/11/2021.
- JUSTI, E. B. L.; CASTELAO, R. A.; SOUZA, C. C. DE; FRAINER, D. M. Desenvolvimento de Mato Grosso do Sul: uma análise dos setores produtivos do estado a partir do modelo insumo-produto. *Redes*, v. 25, p. 2385–2406, 2020.
- LUZ, A. DA; 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.
- MAPA. Ministério da Agricultura, P. E. A. Projeções do Agronegócio Brasil 2020/21 – 2030/2031 Projeções de Longo Prazo. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio>>. Acesso em: 30/7/2022.
- MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. *Input-Output Analysis*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Sistema de Estatística de Comércio Exterior – Comex Stat . , 2022. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>>. Acesso em: 30/7/2022.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. Relatório Anual de Informações Sociais – RAIS. Disponível em: <<https://bi.mte.gov.br/bgcaged/>>. Acesso em: 30/7/2022.

- MRÓWCZYŃSKA-KAMIŃSKA, A.; BAJAN, B. Importance and share of agribusiness in the Chinese economy (2000–2014). *Heliyon*, v. 5, n. 11, p. e02884, 2019. Elsevier. Acesso em: 29/7/2022.
- MROWCZYŃSKA-KAMINSKA, A.; KIRYLUK-DRYJSKA, E. Agribusiness output and income results in the EU countries. *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego*, v. 11(26), n. 3, 2011.
- NEREUS. Sistema de Matrizes de Insumo-Produto, Brasil (2010-2018). Disponível em: <<http://www.usp.br/nereus/?fontes=dados-matrizes>>. Acesso em: 28/9/2021.
- NIJKAMP, P.; RIETVELD, P.; SNICKARS, F. Regional and Multiregional Economic models: a survey. In: Mills E.S. (Ed.); *Handbook of Regional and Urban Economics*. v. 1, p.257–294, 1987. Elsevier.
- PEIXOTO, F. C.; FOCHEZATTO, A.; PORSSE, A. A. Metodologia de análise inter-regional do agronegócio: aplicação ao caso do Rio Grande do Sul-restante do Brasil. *Ensaio FEE*, v. 34, n. 2, p. 585–618, 2013.
- PEROBELLI, F. S.; HADDAD, E. A.; MOTA, G. P.; FARINAZZO, R. A. Estrutura de comércio inter-regional no Brasil: uma análise espacial de insumo- produto para o período 1996 e 2002 Estrutura de comércio inter-regional no Brasil: uma análise espacial de insumo- produto para o período 1996 e 2002. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 40, n. 2, p. 281–325, 2010.
- PEROBELLI, F. S.; VALE, V. DE A. V.; PIRES, M. DE M.; SANTOS, J. P. C.; ARAÚJO JUNIOR, I. F. Estimativa da matriz de insumo-produto da Bahia (2009): características sistêmicas da estrutura produtiva do estado. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 46, n. 4, p. 97–116, 2015.
- PINTO, H. E.; TEIXEIRA, S. M.; FERREIRA, M. D. P. Implicações econômicas da taxaço de exportações sobre agronegócio no Centro-Oeste brasileiro. *Interações (Campo Grande)*, v. 19, n. 3, p. 529–542, 2018.
- RASMUSSEN, P. *Studies in Intersectoral Relations*. Amsterdam: North Holland, 1956.
- SILVA, C. E. S. F.; SCHOENHERR, R. P.; FIGUEIREDO, A. M. R. Efeitos dos Investimentos Públicos em Infraestrutura para a Copa Do Mundo FIFA 2014 no Setor da Construção em Mato Grosso. *Revista de Economia da UEG*, v. 10, n. 2, p. 36–54, 2014. Anápolis. Disponível em: <<http://www.revista.ueg.br/index.php/economia/about/index>>.
- SILVEIRA, T. S.; FABRIS, D. R.; NETO, A. N.; et al. Input-Output Analysis for agricultural and livestock sector in the Brazilian economy. *Rivista di Economia Agraria*, v. 1, p. 33–54, 2015.
- STRASSERT, G. Zur Bestimmung strategischer Sektoren mit Hilfe von Input-Output-Modellen. *Journal of Economics and Statistics*, v. 182, p. 211–215, 1968.
- SUDAM. Superintendência do Desenvolvimento Da Amazônia. Matrizes de Insumo-Produto da Amazônia Legal. Disponível em: <<https://www.gov.br/sudam/pt-br/central-de-conteudo/mip>>. Acesso em: 20/7/2022.
- VALE, V. A.; PEROBELLI, F. S. *Análise de Insumo-Produto: Teoria e Aplicações no R. Curitiba-PR: Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Urbano e Regional (NEDUR) da Universidade Federal do Paraná (UFPR)*, 2020.