

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SOROCABA
CENTRO DE CIÊNCIAS EM GESTÃO E TECNOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

LUCAS PANZOLDO ZERWES

**AS DINÂMICAS INTERSETORIAIS DO AGRONEGÓCIO GAÚCHO NO
CONTEXTO DE CRISES CLIMÁTICAS: UMA ANÁLISE INSUMO-PRODUTO**

Sorocaba
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SOROCABA
CENTRO DE CIÊNCIAS EM GESTÃO E TECNOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

LUCAS PANZOLDO ZERWES

**AS DINÂMICAS INTERSETORIAIS DO AGRONEGÓCIO GAÚCHO NO
CONTEXTO DE CRISES CLIMÁTICAS: UMA ANÁLISE INSUMO-PRODUTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências em Gestão e Tecnologia da Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, para obtenção do título/grau de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientação: Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida Silva Oliveira

Sorocaba
2025

Zerwes, Lucas Panzoldo

As dinâmicas intersetoriais do agronegócio gaúcho no contexto de crises climáticas: uma análise insumo-produto / Lucas Panzoldo Zerwes -- 2025.
62f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador (a): Maria Aparecida Silva Oliveira

Banca Examinadora: Danilo Rolim Dias de Aguiar,
Alexandre Lopes Gomes

Bibliografia

1. Agronegócio. 2. Alterações climáticas. 3. Matriz insumo-produto. I. Zerwes, Lucas Panzoldo. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -
CRB/8 6979

LUCAS PANZOLDO ZERWES

**AS DINÂMICAS INTERSETORIAIS DO AGRONEGÓCIO GAÚCHO NO CONTEXTO DE
CRISES CLIMÁTICAS: UMA ANÁLISE INSUMO-PRODUTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Centro de Ciências em Gestão e Tecnologia da
Universidade Federal de São Carlos, *campus*
Sorocaba, para obtenção do título/grau de bacharel
em Ciências Econômicas.
Universidade Federal de São Carlos.
Sorocaba, 14 de fevereiro de 2025.

Orientador(a)  Documento assinado digitalmente
MARIA APARECIDA SILVA OLIVEIRA
Data: 17/02/2025 11:16:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida Silva Oliveira

Examinador(a)  Documento assinado digitalmente
DANILO ROLIM DIAS DE AGUIAR
Data: 17/02/2025 19:44:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Danilo Rolim Dias de Aguiar

Examinador(a)  Documento assinado digitalmente
ALEXANDRE LOPES GOMES
Data: 17/02/2025 17:09:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Alexandre Lopes Gomes

DEDICATÓRIA

Em memória à professora, doutora, escritora e especialmente minha querida avó, Maria Inês de Araújo Prado.

RESUMO

ZERWES, Lucas. *As dinâmicas intersetoriais do Agronegócio Gaúcho no contexto de crises climáticas: Uma análise insumo-produto*. 2025. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) – Centro de Ciências em Gestão e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2025.

O estudo analisa as interações intersetoriais do agronegócio do Rio Grande do Sul (RS) e suas repercussões econômicas no Brasil, utilizando uma matriz de insumo-produto inter-regional de 2011, integrando seis regiões (RS, Sul, Norte, Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste). O problema identificado é a vulnerabilidade dos setores agroindustriais gaúchos a eventos climáticos extremos, afetando cadeias produtivas nacionais. O objetivo é compreender as interações econômicas intra e inter-regionais, identificar setores-chave e simular os impactos econômicos em cenários de interrupção. A metodologia emprega multiplicadores econômicos, índices de ligação e o método de extração hipotética. Os resultados indicam que os setores analisados possuem relevância diversificada nas cadeias produtivas nacionais, com destaque para o dinamismo entre o RS e o Sudeste. Conclui-se que políticas públicas são essenciais para mitigar os efeitos climáticos, promover resiliência econômica e garantir integração produtiva inter-regional.

Palavras-chave: Alterações climáticas. Agroindústria. Matriz de insumo-produto. Rio Grande do Sul. Regiões do Brasil.

ABSTRACT

The study analyzes the intersectoral interactions of agribusiness in Rio Grande do Sul (RS) and its economic repercussions in Brazil, using a 2011 interregional input-output matrix integrating six regions (RS, South, North, Northeast, Southeast, and Midwest). The identified problem is the vulnerability of RS's agroindustrial sectors to extreme climate events, which disrupt national supply chains. The objective is to understand intra- and interregional economic interactions, identify key sectors, and simulate economic impacts under disruption scenarios. The methodology employs economic multipliers, linkage indices, and the hypothetical extraction method. Results indicate that the analyzed sectors have varied relevance within national value chains, with significant dynamism between RS and the Southeast. The study concludes that public policies are critical to mitigating climate effects, fostering economic resilience, and ensuring interregional productive integration.

Keywords: Climate change. Agroindustry. Input-output matrix. Rio Grande do Sul. Brazilian regions.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1. MEIO AMBIENTE, CLIMA E RELAÇÃO COM A ECONOMIA.....	14
2.2. PANORAMA SOBRE A ECONOMIA GAÚCHA, RELEVÂNCIA E ASPECTOS HISTÓRICOS.....	17
2.3. EXPLORAÇÃO A RESPEITO DAS INTERAÇÕES SETORIAIS NA ECONOMIA DO RIO GRANDE DO SUL	20
3. METODOLOGIA.....	22
3.1. O MODELO INSUMO-PRODUTO INTER-REGIONAL.....	22
3.2. MULTIPLICADORES	24
3.3. ÍNDICES RASMUSSEN-HIRSCHMAN	25
3.4. MÉTODO DE EXTRAÇÃO HIPOTÉTICA.....	27
3.5. BASE DE DADOS	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1. MULTIPLICADORES E DECOMPOSIÇÃO REGIONAL DOS EFEITOS.....	29
4.2. LIGAÇÕES INTERSETORIAIS E ESTRUTURAS REGIONAIS.....	33
4.3. EXTRAÇÃO HIPOTÉTICA E ALTERAÇÕES NO VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO	40
4.3.1. Impactos Intrarregionais	40
4.3.2. Impactos Inter-regionais	45
5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
REFERÊNCIAS	52

1. INTRODUÇÃO

Na segunda metade do século XX, o debate sobre as mudanças climáticas, impulsionado pela industrialização e o capitalismo antropocêntrico, ganhou destaque devido aos impactos negativos visíveis. O utilitarismo, como descrito por Gudynas (2019), permitiu que o meio ambiente fosse visto como um recurso econômico, uma visão criticada por Lynn White Jr. em 1957. A preocupação com essa questão culminou na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em Estocolmo, 1972, reunindo 113 países para discutir sustentabilidade e o futuro. A partir daí, conferências subsequentes, como a Eco-92 no Rio de Janeiro, reforçaram a importância do tema nas agendas políticas. No entanto, apesar das discussões, a ação efetiva muitas vezes só ocorre diante de tragédias imediatas, como o desastre de Chernobyl, enquanto mudanças graduais, como o aquecimento global, recebem reações mais lentas e evasivas (Bursztyn, 2012).

Atualmente, a relevância das discussões sobre mudanças climáticas se torna ainda mais pertinente. Segundo o IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (2023), a temperatura média da terra já aumentou em 1,5°C desde a era pré-industrial. O aquecimento gradativo da superfície terrestre provoca consequências negativas no ecossistema e eventos climáticos extremos, incluindo a irregularidade no ciclo do fenômeno *El Niño*-Oscilação Sul (ENOS) (OLIVEIRA, 2001). Essa anomalia se origina com o aquecimento anormal das águas do Oceano Pacífico Equatorial, e gera influência no clima de diferentes lugares do globo.

Os efeitos indesejados do *El Niño* no Brasil são diversos, devido à dimensão continental do país, e tem impactos econômicos significativos nas atividades sociais e econômicas, principalmente na agropecuária. Na região sul, o ENOS gera propensão para um alto volume pluviométrico, limitando o manejo e o trato das culturas, ademais, o índice elevado de umidade em conjunto com temperaturas elevadas proporcionam um ambiente favorável para proliferação de pragas e doenças (EMBRAPA, 2023).

O Rio Grande do Sul é responsável por aproximadamente 70% da produção nacional de arroz e terceiro maior estado produtor de grãos do país, destacando também as culturas de trigo, milho e soja. A pecuária gaúcha também é um setor representativo, ocupando a terceira posição no ranking nacional na produção de aves e suínos, segundo o Departamento de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul. Além de sua relevância no setor primário, a economia gaúcha possui uma forte interligação com o restante do país por meio do agronegócio, com cadeias produtivas que se estendem para outros setores, como o industrial e de serviços. Em 2021, o RS contribuiu com 12,7% do Valor Adicionado Bruto (VAB) da agropecuária brasileira,

destacando-se como uma das economias estaduais mais dependentes do setor agropecuário, o que o coloca como um protagonista na matriz econômica nacional (IBGE, 2024).

Essa interdependência econômica entre o Rio Grande do Sul e o restante do Brasil se manifesta através de fluxos comerciais significativos, onde os produtos gaúchos originados de atividades primárias abastecem tanto o mercado interno quanto o externo. Em 2023, o agronegócio representou 72,9% do total das exportações do estado, com destaque para o complexo da soja, carnes, cereais e produtos florestais. Os principais destinos das exportações gaúchas são a China, a União Europeia e os Estados Unidos. Esse dinamismo reflete a integração do setor agrícola do Rio Grande do Sul com a cadeia produtiva nacional, influenciando diretamente outras regiões e setores econômicos (DEE-RS, 2024).

No decorrer de sua história, a região gaúcha sendo uma das principais produtoras agrícolas do país (MAPA, 2017), evidenciou um alto grau de vulnerabilidade a eventos climáticos radicais, onde, de acordo com Silveira (2020), em 1941, a cidade de Porto Alegre vivenciou uma enchente histórica que deixou um terço dos estabelecimentos comerciais submersos por aproximadamente 40 dias. Nos últimos anos, a intensidade e frequência desses eventos têm aumentado (IPCC, 2023). Em 2020 um ciclone bomba atingiu diversas cidades do estado, sendo considerado o mais grave episódio de vento observado na região Sul do país. Posteriormente, o Rio Grande do Sul, que estava se recuperando de uma forte enchente ocorrida em setembro de 2023, presenciou em Abril e Maio de 2024, o período registrado como o mais chuvoso da história do estado, provocado por uma combinação de uma série de eventos raros instigados pelo El Niño (SIMAGRO, 2023), resultando na maior catástrofe climática da região. Entre os impactos registrados, os eventos extremos de precipitação causaram inundações em diversas áreas rurais, comprometendo a produção agrícola, especialmente de grãos e gerando perdas significativas para os produtores locais (Painel do Agronegócio do Rio Grande do Sul, 2024).

O PIB (Produto Interno Bruto) do estado possui forte influência das atividades agropecuárias, as quais representam 14,9% de participação na estrutura do VAB por atividade no Rio Grande do Sul o que é significativamente superior à média nacional de 7,7% (IBGE, 2023), logo, essa forte dependência indica que variações na produção de setores relacionados ao agronegócio devido a fatores climáticos, podem impactar profundamente a economia regional e, por conseguinte, a economia nacional de forma mais ampla.

Alguns estudos já foram realizados analisando as relações entre a produção das culturas essenciais de cereais diante das recorrentes mudanças climáticas que afetam o estado. Segundo Souza et al. (2019), no intervalo de 2012 a 2015 o *El Niño* causou impactos negativos

significativos na produção agrícola, especialmente na cultura de trigo e milho. Durante esses anos, a combinação de fatores climáticos adversos resultou em perdas de produção, exportação e empregos, afetando também os diversos setores econômicos interligados à agricultura gaúcha.

As relações comerciais do Rio Grande do Sul com o restante do Brasil revelam uma certa subordinação da economia nacional à oferta e demanda de alguns setores específicos gaúchos. Conforme Porsse et al. (2003), a estimativa da matriz de insumo-produto inter-regional entre o Rio Grande do Sul e o restante do Brasil demonstra a significativa influência dos fluxos de comércio inter-regional na dinâmica econômica do estado. Nesse contexto, a identificação de setores-chave destaca a importância dessas atividades para os fluxos econômicos e a estrutura produtiva local.

Assim sendo, a análise das interações e encadeamentos entre diferentes setores econômicos e regiões permite avaliar de maneira abrangente e integrada como mudanças em determinados setores podem impactar a economia de um estado e, conseqüentemente, do país. Essa abordagem oferece uma compreensão detalhada dos efeitos que alterações econômicas ou ambientais podem ter nas dinâmicas regionais e nacionais, conforme discutido por Guilhoto (2011). O entendimento da importância econômica do Rio Grande do Sul, em especial no que se refere à sua capacidade produtiva e à sua resiliência diante das adversidades climáticas, é fundamental para a formulação de políticas públicas mais eficazes e para a mitigação dos riscos associados a eventos climáticos extremos.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo entender o comportamento dos setores do agronegócio no Rio Grande do Sul dentro do fluxo econômico com outras regiões do Brasil. Assim, será possível analisar a capacidade desses setores de gerar produção e renda, identificar os setores-chave da economia sul-rio-grandense e simular possíveis impactos de uma interrupção nas relações comerciais entre os setores, especialmente considerando os desafios frequentes causados por mudanças climáticas intensas.

Logo, a organização do estudo se dá em cinco seções, onde a segunda parte remete a uma revisão de literatura, inicialmente expondo as relações de meio ambiente e economia, juntamente com um panorama da economia gaúcha e trabalhos relacionados às interações setoriais da cadeia produtiva do Rio Grande do Sul. Em seguida, é apresentada a metodologia e base de dados usadas para a manipulação dos dados e análises. Na quarta seção, os resultados obtidos serão discutidos e, por conseguinte, a última fração se reserva a conclusão e considerações finais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Essa seção aborda de forma breve algumas contribuições acerca do tema e do objetivo da pesquisa. A princípio, o assunto será contextualizado abordando as questões climáticas e suas relações com a economia, por conseguinte, serão apresentados os fatos a respeito da economia gaúcha, juntamente com um panorama sobre sua história, além de enunciar pesquisas que investigaram tanto as interações regionais da produção sul-rio-grandense, como as relações entre as alterações nos padrões de temperatura e clima impactam a economia do Rio Grande do Sul.

2.1. MEIO AMBIENTE, CLIMA E RELAÇÃO COM A ECONOMIA

Autores clássicos da ciência econômica já consideravam em suas teses a importância substancial do elo entre a sociedade e o ecossistema. Adam Smith (1776) introduziu o conceito das “Vantagens Absolutas”, a qual foi aprimorada em 1817 por David Ricardo com a tese das “Vantagens Comparativas”, destacando como o clima, geografia e disponibilidade de recursos naturais são fatores cruciais de como o *modus operandi* produtivo da nação se desencadeia.

A literatura que explora as interações entre a sociedade e o meio ambiente são complexas e multifacetadas. Stern (2009) protagonizou um abrangente estudo e avaliação de impactos econômicos das mudanças climáticas, enfatizando que o custo do PIB global pode ser representativo caso não sejam tomadas providências a respeito das oscilações no clima, ademais, é sugerido um investimento anual das nações para mitigar essas possíveis perdas futuras. O aquecimento global afeta diretamente a produção e funcionamento de diversos setores econômicos, como agricultura, saúde e infraestrutura. A prudência e adaptabilidade diante desse cenário é de suma importância, possibilitando o surgimento de novas oportunidades econômicas.

Um outro ponto de vista é apresentado por Nordhaus (2008), o qual defende que devem ser implementadas políticas de alívio de custos de forma gradual, como a introdução de um maior controle sobre emissão de gases de efeito estufa (GEE 's) a partir de impostos sobre carbono. Essa abordagem propõe equilibrar o custo de mitigação com os benefícios econômicos de longo prazo, minimizando os impactos negativos no crescimento econômico imediato. Ademais, é incorporado ao estudo o modelo DICE (Dynamic Integrated Climate-Economy), uma ferramenta de análise entre aspectos econômicos e climáticos para projetar os efeitos e choques das mudanças climáticas, considerando variáveis importantes, a fim de determinar o caminho ótimo de ação.

Outras questões ambientais como a perda de biodiversidade e desmatamento também causam implicações econômicas significativas. O relatório da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre a Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade (TEEB, 2010) evidencia que a perda de serviços ecossistêmicos pode se difundir em prejuízos diretos e indiretos para a economia local, podendo afetar setores produtivos vitais. Os animais polinizadores, por exemplo, são extremamente importantes na dinâmica das atividades agrícolas, visto que, como mencionado no relatório, aproximadamente 35% da produção de alimentos do mundo depende dessas criaturas. A extinção desses animais possivelmente culminará em uma elevação de custos econômicos para a agricultura, devido à redução na eficiência produtiva, impactando variáveis econômicas, como o índice de preços dos alimentos. Portanto, o estudo sugere a integração dos serviços ambientais nas políticas de desenvolvimento, e também nos planos empresariais, objetivando evitar perdas econômicas alarmantes no futuro.

Para além das alterações climáticas, a poluição ambiental também é um relevante fator provedor de custos econômicos. Shindell et al. (2012) conduziu um estudo apurando como medidas de mitigação da emissão de poluentes atmosféricos como metano e carbono negro podem trazer benefícios imediatos para a sociedade, e também, redução de custos. Os autores abordam como os gases poluentes afetam diretamente diversos escopos da sociedade, visto que os mesmos geram um aumento significativo da incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares, fazendo-se necessário um gasto crescente do sistema de saúde público. Ademais, a produtividade laboral dos setores é afetada, uma vez que os trabalhadores com saúde comprometida apresentam uma menor taxa de eficiência, assim como o setor alimentício - em especial o agrícola - tem a segurança alimentar lesada em razão de poluentes no solo e no ar.

Outra perspectiva para entender a relação entre degradação ambiental e impactos econômicos é apresentada por Harrabin (2022). O artigo discute a crescente preocupação do meio científico com os eventos climáticos extremos atuais, tais como inundações, ondas de calor e derretimento do gelo polar, ocorrências que estão cada vez mais frequentes. Harrabin destaca como a imprevisibilidade desses desastres naturais geram grandes prejuízos econômicos diretos na infraestrutura, agricultura e propriedades, resultando também no aumento no custo dos seguros. O autor sugere como medidas de atenuação dos danos oriundos de fenômenos climáticos investimento em tecnologias, medidas de adaptação e políticas de mitigação climática, o que representa um custo imediato, mas essencial para a estabilidade econômica futura.

Nas últimas décadas, os debates e estudos que circundam o tema do desenvolvimento sustentável ganharam relevância, e junto a isso, faz-se necessário compreender o conceito da

“economia verde”. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2011) designa o termo “verde” para a economia cuja a condução busca reduzir os riscos ambientais e escassez ecológica, contracenando com o desenvolvimento sustentável de forma a não comprometer o crescimento econômico.

O investimento em setores verdes, como energia renovável, construção sustentável e transportes verdes, apresentam um grande potencial para geração de renda, emprego e consequentemente crescimento econômico. Esse conjunto de fatores, além de incentivarem a inovação tecnológica, contemplam novas técnicas de produção. De acordo com Barbier (2010), os países que fazem uso de tecnologias verdes conseguem usufruir do benefício de novas oportunidades de mercado, além de vantagens competitivas no cenário global, ademais, tendem a possuir uma força de trabalho mais qualificada, devido ao incentivo à educação e profissionalização relacionadas aos novos métodos produtivos e aparatos sustentáveis.

Como citado anteriormente, o fenômeno *El-Niño* (*ENOS*) ainda que um evento climático natural, tem seu ciclo e intensidade alterados devido às atividades antropogênicas, especialmente provindas de origem industrial (OLIVEIRA, 2001). Dado o fato, as políticas públicas se apresentam como poderosas ferramentas capazes de induzir a transição para uma economia verde. A implementação de impostos sobre carbono é um exemplo de regulamentação eficaz para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, além de gerar incentivo a inovações técnicas sustentáveis, como afirma Jotzo, F. e Teng, F.(2019).

No entanto, Stern (2015) defende a análise prévia das políticas ambientais, de modo a trazer justiça social e equidade considerando diferentes categorias produtivas. A transição deve incluir mecanismos de apoio para trabalhadores e comunidades afetadas pelas mudanças econômicas e ambientais, evitando o sobrecarregamento desproporcional aos setores mais vulneráveis da sociedade.

Diante do exposto, fica evidente a complexidade a respeito da interconexão entre meio ambiente, clima e economia. O aprofundamento no debate elucida a importância do incentivo à políticas de viés sustentável, não apenas pelo processo de mitigação dos custos econômicos gerados pelas anomalias climáticas e degradação ambiental, mas também pela oportunidade de aperfeiçoar as tecnologias e os processos produtivos, gerando novas oportunidades de emprego, renda e um crescimento equilibrado.

2.2 PANORAMA SOBRE A ECONOMIA GAÚCHA, RELEVÂNCIA E ASPECTOS HISTÓRICOS

O Rio Grande do Sul é um estado que apresenta uma economia diversa e robusta, composta por setores variados e significativos para o país, que incluem o agronegócio, a indústria, o comércio e os serviços. A produção agrícola e pecuária, são atividades que se destacam na economia gaúcha, que além da expressiva contribuição no abastecimento interno, também apresenta uma forte presença no mercado de exportação, o que culminou em historicamente, o estado ficar conhecido como o “Celeiro do Brasil” (DEE-RS, 2021).

Para compreender as facetas da conjuntura atual do cenário econômico gaúcho, faz se necessário esmiuçar a história socioeconômica do estado. Aguiar (2006) explorou a trajetória produtiva do Rio Grande do Sul desde o final do período colonial e avançando até o período recente, analisando pontos de inflexão significativos na história do estado e como influenciaram o desenvolvimento econômico da região. Desde a colonização, a pecuária e a agricultura formaram a base da economia gaúcha, impulsionada pela mão de obra de imigrantes açorianos, a partir de 1752. Que foi aprimorada pelas novas técnicas de cultivo e métodos de produção trazidos pelos imigrantes europeus, em especial os alemães e italianos. Aguiar também destaca a importância do papel do Estado, que se mostrou crucial em diversos momentos ao longo da história, especialmente na distribuição de terras e no suporte à diversificação das atividades econômicas.

Silva (1979) e Prado (1970) também estudaram como ocorreu a transição de uma economia fortemente baseada na pecuária para uma produção mais diversificada. Ambos os debates se complementam, pois os autores concordam que a introdução de novas culturas agrícolas, como trigo e soja, foram um marco importante na diversificação da economia gaúcha, o que ajudou a estabilizar a economia local reduzindo a dependência da pecuária. Além dos pontos citados, vale o destaque dos autores para as políticas de desenvolvimento e de incentivo a agricultura e industrialização que também foram substanciais, bem como um expressivo investimento em infraestrutura, que possibilitou um cenário de propensão ao desenvolvimento das primeiras indústrias, especialmente ao final do século XIX, ligadas ao processamento de produtos agrícolas, como moinhos de trigo e fábricas de óleo de soja. O impacto das medidas adotadas nesse período vai além de uma simples modernização da estrutura econômica do estado, como também, impactaram significativamente a estrutura social e distribuição de renda com a criação de novos empregos.

Sob uma ótica histórica e geográfica, Bernardes (1997) deu ênfase nas características naturais, como a vegetação do território gaúcho, nos primeiros processos de exploração e

ocupação do território. Portanto, o autor afirma como as condições do ambiente local influenciaram o desenvolvimento e organização do espaço agrário e práticas agrícolas, o que posteriormente, é complementado por Miguel (2013), que teve como objetivo, investigar a respeito da evolução da agricultura no Rio Grande do Sul, destacando em sua análise, as particularidades regionais. No estudo, as especializações das regiões se dão por meio de duas linhas evolutivas distintas das atividades agropecuárias, influenciadas pela vegetação natural, onde as regiões de campos apresentam predominantemente criação bovina e ovina, enquanto atividades agrícolas e criação de animais de pequeno porte prevalecem em regiões de florestas. Assim como Bernardes, Miguel conclui que a evolução agrícola no estado é marcada por uma forte influência das condições naturais e processos históricos específicos.

Marquetti e Bêrni (2017) contribuíram para a literatura com uma análise multifacetada, abrangendo temas relevantes para temática acerca da economia sul-rio-grandense. No diagnóstico dos autores, o crescimento econômico do estado está intrinsecamente ligado ao investimento em setores chave e enfatizam a relação positiva do aumento do produto com a distribuição de renda mais equitativa, realçando a importância de políticas que promovam inclusão e equidade que podem potencializar o desenvolvimento econômico do estado. A forma com que o estado vem sofrendo mudanças positivas na estrutura produtiva, deixando de ser uma economia predominantemente agrária para uma com maior ênfase em atividades urbanas e industriais, ressalta novamente a importância da diversificação na produção, aumentando a resiliência do estado frente a choques econômicos externos. Fator destacado por Celso Furtado (1999), alegando que a industrialização gaúcha, que se iniciou na segunda metade do século XX, foi responsável pela geração de novos empregos e urbanização de cidades como Porto Alegre e Caxias do Sul, impactando fortemente o crescimento urbano e a modernização da infraestrutura.

A temática da distribuição da renda também foi investigada por outros pesquisadores. Bêrni et al. (2017) se aprofundaram nos aspectos que rondam a desigualdade econômica do estado, incluindo suas causas, manifestações e consequências. A partir de uma análise histórica, é ressaltado como a concentração de renda e riqueza possuem raízes profundas na história e estrutura socioeconômica gaúcha, com origens desde o período da colonização europeia, que se manteve ao longo do tempo como um problema contínuo, onde até os dias atuais, a disparidade significativa entre nível de renda e qualidade de vida das áreas urbanas, particularmente a capital Porto Alegre e as áreas rurais, foi exacerbada por políticas públicas inadequadas e falta de estratégias sólidas e eficazes de investimentos.

Complementando a discussão sobre a qualidade de vida nos municípios do Rio Grande do Sul, Kruger et al. (2010) conduziram um estudo de abordagem multidimensional, devido à complexidade do tema investigado. Incorporando métodos econométricos, os autores criaram um Índice de Qualidade de Vida (IQV), incorporando quatro dimensões principais: saúde, educação, condições de moradia e trabalho. O estudo conclui que apesar do estado possuir regiões com alta qualidade de vida, as regiões menos desenvolvidas se apresentam como uma barreira significativa para o desenvolvimento sustentável e equitativo do Rio Grande do Sul. Novamente, é salientada a essencialidade de políticas de desenvolvimento econômico que não levam em consideração apenas o crescimento do produto em si, mas também a distribuição dos recursos e oportunidades para as mais diversas regiões, visando uma melhoria no IQV dessas regiões mais marginalizadas e predominantemente rurais.

Um estudo realizado por Valentini (2008) ofereceu uma análise mais abrangente, dissecando a estrutura produtiva e o crescimento do emprego nas regiões do Rio Grande do Sul. É destacado como as regiões com maior especialização setorial ou diversidade setorial podem experimentar padrões de crescimento de emprego distintos. Regiões com setores mais especializados, como por exemplo o agrícola, verificado na região norte e noroeste, com forte presença de produção de soja e trigo, apresentam um crescimento mais alto do emprego, no entanto, são mais propensos a choques que geram vulnerabilidade econômica. Em contraste, a diversidade setorial, proporcionada pela indústria, pode fornecer uma base produtiva mais estável e resiliente, permitindo que as regiões absorvam melhor os impactos de flutuações econômicas em setores individuais.

Dessa maneira, o panorama econômico do estado sul-rio-grandense é caracterizado pelo aumento na diversificação produtiva com o decorrer do tempo, inicialmente predominantemente dominado por atividades agropecuárias, até a expansão industrial, predominantemente voltada para a Indústria Intensiva em Recursos Naturais, que trouxe consigo a modernização e urbanização de diversas regiões, porém, reforçando a vulnerabilidade de diversos setores mediante às alterações climáticas. As diferentes análises se conversam no quesito da importância de uma economia diversificada e que promova, a partir de uma boa condução das políticas públicas, além de um desenvolvimento sustentável da região, uma distribuição de renda equitativa e melhores condições de qualidade de vida, contornando as adversidades propiciadas pelas disparidades regionais, que evidenciam as complexidades e oportunidades do cenário econômico gaúcho.

2.3 EXPLORAÇÃO A RESPEITO DAS INTERAÇÕES SETORIAIS NA ECONOMIA DO RIO GRANDE DO SUL

Analisar os setores dentro da economia gaúcha constitui um passo fundamental para compreender a dinâmica de funcionamento e a estrutura produtiva do estado. Entender essas interações em um dos estados mais desenvolvidos do Brasil (ONU, 2024) é substancial para formular políticas econômicas eficazes, capazes de promover o desenvolvimento sustentável do estado através do impulsionamento dos setores-chave, catalisadores do crescimento econômico.

Porsse et al. (2003) buscaram entender as relações econômicas entre o estado do Rio Grande do Sul e o restante do Brasil através da estimação de uma matriz de insumo-produto, a fim de compreender a estrutura econômica da região, analisar os encadeamentos dos fluxos inter-regionais dos setores, juntamente com os índices de ligações e multiplicadores. Os resultados obtidos pelos autores levaram à conclusão da existência de uma interdependência econômica entre o estado do RS e o restante do país, com fluxos de comércio expressivos que influenciam a dinâmica econômica gaúcha, onde alterações no padrão de comércio podem afetar diretamente a produção, emprego e renda no estado, que é conhecido por sua posição relevante no abastecimento interno do país. Foi identificado também setores-chave que desempenham papéis cruciais na economia do estado, como os setores de alimentos e bebidas, produtos químicos, agroindústria e de máquinas e equipamentos, que são fundamentais tanto para a economia gaúcha, como para outras partes do país.

Buscando compreender quais setores da economia sul-rio-grandense apresentam uma melhor combinação no uso dos insumos disponíveis, Finamore et al. (2005) a partir de uma Análise Envoltória de Dados (DEA) aplicada em uma matriz insumo-produto, investigam quais setores poderiam se destacar com maior volume de investimentos, considerando a eficiência no uso dos recursos escassos da sociedade. Os autores verificaram diferenças significativas na eficiência dos 27 setores econômicos analisados, porém, as atividades agropecuárias se sobressaíram na extrema eficiência na utilização dos insumos. Outros setores inseridos na agroindústria mostraram desempenho bastante satisfatório de eficiência, já as atividades incluídas em indústria e serviços, apesar de mostrarem bom proveito técnico e de insumos, também apresentam variações dentro dos subsetores. O desfecho do estudo salienta que devido às variações significativas entre os diferentes setores produtivos do Rio Grande do Sul, seria necessário realocar recursos das atividades menos eficientes para as mais eficientes, para garantir a utilização dos insumos da melhor forma possível, promovendo crescimento econômico sustentável e equilibrado.

A estrutura produtiva das mesorregiões do Rio Grande do Sul também foram alvo de estudo. Gonçalves et al. (2021) tiveram como objetivo identificar e entender as interações setoriais, bem como os impactos econômicos regionais, com foco nas especificidades das diferentes mesorregiões do estado. A economia gaúcha apresenta grande diversificação, onde existem regiões com teor industrial, bem como outras com produção voltada para agropecuária ou serviços. A respeito das mesorregiões, os autores verificam uma interdependência econômica significativa, principalmente nos setores de atividades primárias e de transformação com o setor de transportes. Também foram detectados setores predominantes que desempenham um papel fundamental entre as várias mesorregiões, como comércio, fabricação de calçados e couro, destacando-se pela capacidade de gerar empregos e renda. O estudo sugere a necessidade de políticas regionais que levam em consideração as especificidades de cada mesorregião, capazes de apoiar os setores predominantes de cada região.

A soja é uma das principais culturas agrícolas tanto para o mercado interno, quanto para o externo. O Rio Grande do Sul é um dos principais produtores do grão e apresenta significativa contribuição para a economia nacional. Torezani et al. (2016) analisaram o impacto direto, indireto e induzido de quebras de safra de soja no RS nos anos de 2004, 2005 e 2012, além de como esse choque afetou o restante do país. Os resultados da pesquisa indicaram que as perdas afetam de forma bastante expressiva as regiões, gerando uma perda de até R\$ 4,6 bilhões para o Rio Grande do Sul, enquanto para o Brasil, os valores podem alcançar quase R\$ 9 bilhões em termos de queda na produção, tendo os setores de Alimentos e Bebidas como os principais afetados.

Tratando-se exclusivamente de agronegócio, Peixoto (2010) investiga a dimensão e importância das interações econômicas entre o estado gaúcho e o restante do país, buscando compreender a importância do setor para a economia do RS e sua interdependência com o restante do Brasil. Complementando o estudo de Porsse (2003), Peixoto também verifica a alta integração entre o agronegócio sul-rio-grandense com o restante do Brasil, onde não apenas impulsiona a economia regional (representando aproximadamente 40,16% do valor adicionado do estado), como contribui substancialmente para a economia nacional (valor adicionado médio de 22,57%).

Souza et al. (2023) observa os impactos econômicos das anomalias climáticas ocasionadas pelo fenômeno *El Niño* e *La Niña* na oferta de cereais do estado do Rio Grande do Sul e no restante do país, utilizando-se de uma matriz insumo-produto interregional para mensurar as implicações na produção desses insumos, considerando a importância significativa da região. Foi averiguado que durante os anos de 2011 e 2013, a agricultura se aproveitou de

eventos de *La Niña*, onde houve uma estiagem moderada e condições climáticas favoráveis para o cultivo, verificou-se ganhos vigorosos na produção e valor adicionado bruto do setor de cereais e de exportações, além de geração de empregos. Os anos de 2012 e 2015, contrariamente, apresentaram perdas econômicas catastróficas devido às mudanças climáticas, tratando-se de diversos setores da economia além da produção de cereais e exportações, como alimentos, bebidas, fumo, pecuária e pesca. Esses anos de condições climáticas extremas demonstram a vulnerabilidade da agricultura e da economia do RS às variações climáticas. As perdas econômicas nesses anos não foram compensadas pelos ganhos observados em anos de condições climáticas favoráveis, resultando em um impacto negativo geral na economia do estado.

Fica evidente a importância de se analisar os setores econômicos do Rio Grande do Sul para compreender sua dinâmica e possibilitar a formulação de políticas eficazes. O estado gaúcho possui setores diversificados que se relacionam fortemente com o restante do país, tanto em quesito de oferta, quanto de demanda, como: alimentos, bebidas, produtos químicos e agroindústria desempenhando papéis fundamentais no desenvolvimento regional e abastecimento interno.

3. METODOLOGIA

3.1. O MODELO INSUMO-PRODUTO INTER-REGIONAL

No final da década de 30, Wassily Leontief desenvolveu a análise de insumo-produto, caracterizado por ser um modelo analítico substancial para compreender a dinâmica e interações dos setores econômicos. Os métodos desenvolvidos por Leontief são comumente utilizados em diversos estudos e análises econômicas, provando a análise insumo-produto como uma técnica eficaz e robusta. Este processo se dá dentro de um período definido e em uma área geográfica delimitada. Conforme mencionado anteriormente, o presente estudo busca sintetizar algumas relações que vão além das fronteiras do Rio Grande do Sul, entendendo a sua dinâmica com as cinco regiões brasileiras: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul (Paraná e Santa Catarina).

No caso de um modelo insumo-produto inter-regional, a matriz de insumo-produto é ampliada para representar diferentes regiões, permitindo analisar não apenas as relações econômicas dentro de cada região, mas também as interações entre elas. Considerando deliberadamente R como Rio Grande do Sul e L como Brasil - se referindo genericamente às outras regiões do país - esta matriz é dividida em duas partes principais: a matriz dos fluxos de consumo intermediários Z^{nm} ($n = R, L$; $m = R, L$; sendo intrarregionais se $n = m$ e inter-

regionais se $n \neq m$) e a matriz Y , que representa a demanda final que, analogamente, tem-se os vetores intra e inter-regionais, composta por – exportações (E^n), consumo do governo (G^n), consumo das famílias (C^{nm}) e formação bruta de capital (K^{nm}). As linhas da matriz Z^{nm} representam os setores econômicos de suas respectivas regiões, indicando quanto da produção de um setor é utilizado como insumo por outros setores, enquanto as colunas mostram os insumos necessários para a produção de cada setor (GUILHOTO, 2000) juntamente com seguintes vetores: impostos (T^m), importações (M^m) e o valor adicionado (VA^m), que participam da composição do valor bruto da produção (VBP).

O VBP de cada setor é identificado nos totais das colunas de cada região e, das linhas da matriz obtém-se a demanda total, sendo que, para indicar o equilíbrio das economias regionais, esses valores totais devem ser idênticos.

O modelo estático de insumo-produto, reformulado para atingir os objetivos do trabalho, é definido por:

$$X^n = A^{nm}X^n + Y^n \quad (1)$$

A variável X^n representa o vetor de produção regionalizado da economia, A^{nm} simboliza as matrizes dos coeficientes técnicos regionais do insumo-produto e Y^n é o vetor da demanda final regionalizada da economia. A fim de obter a produção total que supra a demanda final, remaneja-se a equação 1:

$$X^n = (1 - A^{nm})^{-1} + Y^n \quad (2)$$

A expressão $(1 - A^{nm})^{-1}$ constitui a matriz de coeficientes diretos e indiretos e também representa a matriz inversa de Leontief (B), que pode ser fracionada em quatro blocos, intra e inter-regionais, onde seus elementos b_{ij}^{nm} demonstram quanto de produção regional total do setor i é necessária para gerar uma unidade de demanda final do setor j , sendo I uma matriz identidade de ordem $((R+L)*26) * ((R+L)*26)$. Traduzindo, a matriz de Leontief (B) indica as relações setoriais diretas e indiretas resultantes de um choque de demanda ocasionado em algum setor (GUILHOTO ET AL., 2010). Por conseguinte, a solução matricial desse sistema é dada pela equação:

$$\begin{bmatrix} X^R \\ X^L \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B^{RR} & B^{RL} \\ B^{LR} & B^{LL} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y^R \\ Y^L \end{bmatrix}, \quad B = (I - A)^{-1} \quad (3)$$

A partir da expressão 3, é possível obter os multiplicadores e indicadores setoriais que são fundamentais para compreender a relevância do setor agropecuário gaúcho e seus encadeamentos, considerando os choques climáticos que prejudicam a produção.

3.2. MULTIPLICADORES

A análise dos diversos multiplicadores na matriz de insumo-produto inter-regional se mostra como uma ferramenta poderosa para fornecer insights sobre o impacto de políticas governamentais e outras mudanças econômicas, um conceito essencial para avaliar como alterações na demanda final influenciam não apenas o setor em questão, mas também outros setores da economia e as interações entre diferentes regiões, através do efeito de transbordamento.

Como apontam Miller e Blair (1985), o multiplicador de produção do tipo I (equação 4) quantifica o valor adicional de produção necessário para atender a uma unidade monetária extra na demanda final de um setor. O elemento da matriz inversa de Leontief b_{ij} , indica o valor total produzido decorrente de uma variação de unidade na demanda final do setor j .

$$MP_j \sum_{i=1}^n b_{ij}, \quad j = 1, \dots, n \quad (4)$$

Ademais, para a captação dos efeitos regionais do multiplicador de produção, deve-se regionalizar os elementos da matriz B, conforme demonstra a equação 5.

$$B = \begin{bmatrix} B^{RR} & B^{RL} \\ B^{LR} & B^{LL} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Quadro 1 - Multiplicadores de produção modelo inter-regional

	Rio Grande do Sul	Restante do Brasil
<i>Efeito Intrarregional</i>	$MP_j^{RR} = \sum_{j=1}^{26} b_{ij}^{RR}$	$MP_j^{LL} = \sum_{j=1}^{26} b_{ij}^{LL}$
<i>Efeito Inter-regional</i>	$MP_j^{LR} = \sum_{j=1}^{26} b_{ij}^{LR}$	$MP_j^{RL} = \sum_{j=1}^{26} b_{ij}^{RL}$
<i>Efeito total</i>	$MP_j^R = MP_j^{RR} + MP_j^{LR}$	$MP_j^L = MP_j^{LL} + MP_j^{RL}$

Fonte: Elaboração própria.

Dessa maneira, considerando os efeitos de transbordamento aliado aos estímulos produtivos, o multiplicador de produção do setor j regionalizado é expresso pelo efeito total, onde, maiores valores desse índice indicam uma maior capacidade de geração produtiva na economia.

Em relação ao multiplicador de renda, inicialmente, se faz necessário determinar o coeficiente direto (w_i). Esse valor é obtido através da divisão total da variável no setor i (VA_i) pelo valor bruto da produção do setor (X_i) como é definido pela Equação 6.

$$w_i = \frac{VA_i}{X_i} \quad (6)$$

Com base nos coeficientes diretos apresentados na Equação 6 e na matriz inversa de Leontief, é possível calcular os geradores, responsáveis por indicar a quantidade total de uma variável, tanto direta quanto indiretamente gerada, para cada unidade monetária adicional destinada à demanda final, como pode-se observar na Equação 7.

$$GW_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} w_i \quad (7)$$

No caso, GW_j revela a variação total, incluindo efeitos diretos e indiretos sobre a variável, b_{ij} se refere ao elemento correspondente da matriz inversa de Leontief e finalmente, w_i é o coeficiente direto da renda.

Desta maneira, é possível calcular o multiplicador da renda do tipo 1, indicador que quantifica os efeitos nos rendimentos decorrentes de variações nos gastos da demanda final do setor, fazendo a divisão do gerador de renda (GW_j) pelo coeficiente (w_i), representado na Equação 8.

$$MW_j = \frac{GW_j}{w_i} \quad (8)$$

Seguindo a mesma lógica do multiplicador de produção, para a captação dos efeitos regionais do multiplicador de renda, deve-se regionalizar os elementos da matriz B, conforme foi demonstrado na equação 5.

Quadro 2 - Multiplicadores de renda modelo inter-regional

	Rio Grande do Sul	Restante do Brasil
<i>Efeito Intrarregional</i>	$GW_j^{RR} = \sum_{j=1}^{26} b_{ij}^{RR} w_i^R$	$GW_j^{LL} = \sum_{j=1}^{26} b_{ij}^{LL} w_i^L$
<i>Efeito Inter-regional</i>	$GW_j^{LR} = \sum_{j=1}^{26} b_{ij}^{LR} w_i^L$	$GW_j^{RL} = \sum_{j=1}^{26} b_{ij}^{RL} w_i^R$
<i>Renda total gerada</i>	$GW_j^R = GW_j^{RR} + GW_j^{LR}$	$GW_j^L = GW_j^{LL} + GW_j^{RL}$

Fonte: Elaboração própria.

3.3. ÍNDICES RASMUSSEN-HIRSCHMAN

Para compreender os encadeamentos que envolvem o setor agropecuário do Rio Grande do Sul, deve-se utilizar o índice de ligação, seguindo a metodologia apresentada por Rasmussen (1956) e complementada por Hirschman (1958). Essa técnica viabiliza a compreensão do fluxo das transações intersetoriais partindo da demanda por insumos para executar sua produção, conhecido como índice de ligação para trás (ILT). Analogamente, é possível determinar a relevância de um determinado setor para a econômica como um ofertante

de insumos, por meio do índice de ligação para frente (ILF). Com a relação definida entre as particularidades dos setores, é palpável a identificação de setores-chave na economia, demandantes ou ofertantes relevantes, além de setores fracamente relacionados, ou seja, aqueles que não possuem uma dependência significativa da oferta ou demanda de insumos de outros setores.

O índice de ligação para frente apresenta uma particularidade, pois, de acordo com Miller e Blair (2009) o modelo de Ghosh é mais qualificado para analisar os encadeamentos do fluxo de venda da matriz de insumo-produto. Paralelamente ao modelo de Leontief comumente utilizado, no sistema de Ghosh, o índice é calculado a partir de uma matriz K , onde os coeficientes k_{ij} indicam a porção de insumos que são produzidos no setor i que é vendido ao setor j , dessa forma, tem-se que a Matriz de Ghosh é representada pela Equação 8.

$$G = (I - K)^{-1} \quad (8)$$

Portanto, os índices de ligação são determinados da seguinte maneira:

❖ Índice de ligação para trás:

$$U_j = [B^*/n]/B^* \quad (9)$$

❖ Índices de ligação para frente:

$$U_i = [G^*/n]/G^* \quad (10)$$

Sendo:

- B^* soma dos elementos das colunas da matriz B para determinado setor j ;
- G^* soma dos elementos das linhas da matriz G para determinado setor i ;
- B^* média dos elementos da matriz de Leontief;
- G^* média dos elementos da matriz de Ghosh;
- n representa o número de setores.

Se o índice de ligação para trás é superior a 1, indica que o setor possui uma demanda média de insumos maior do que a média da economia, sugerindo uma forte relação com os fornecedores. Da mesma forma, o índice de ligação para frente com valores acima de 1 indica que o setor tem uma demanda média de produtos superior à média da economia, sugerindo que ele desempenha um papel importante como fornecedor para outros setores.

Setores com ILF e ILT superiores a 1 são identificados como setores-chave para o crescimento econômico, pois possuem encadeamentos produtivos significativos que influenciam a dinâmica econômica de forma ampla. Associadamente, para o modelo inter-regional, o ILF^{RL} remete a relevância que os setores do Rio Grande do Sul possuem como

ofertantes para as outras regiões, da mesma maneira que o ILT^{LR} indica o grau de importância das demandas por insumos providas dos segmentos da economia gaúcha no que toca a economia nacional, dados os elos econômicos existentes entre as duas regiões. Ou seja, os índices de ligação inter-regionais indicam quais setores econômicos do RS têm maiores encadeamentos médios com o restante das regiões brasileiras.

❖ Índice de ligação para trás inter-regional:

$$U_j^{LR} = [B^{LR} *_{jR}/n]/B^{*LR} \quad (11)$$

❖ Índices de ligação para frente inter-regional:

$$U_i^{RL} = [G^{RL} *_{iR}/n]/G^{*RL} \quad (12)$$

3.4. MÉTODO DE EXTRAÇÃO HIPOTÉTICA

Originalmente proposto por Strasser (1968), o método visa quantificar a perda do produto total da economia caso hipoteticamente um setor j seja removido. Dessa maneira, é possível identificar setores de suma importância para o desenvolvimento econômico.

Assim sendo, em frente a todos eventos climáticos que impactam diretamente de forma negativa a produção gaúcha, em especial o setor agropecuário, o método de extração hipotética (MEH) se prova como uma análise substancial. Da mesma maneira que os índices de ligação, a extração pode ser realizada “para trás”, onde hipoteticamente o setor deixaria de demandar insumos dos outros setores da economia, da mesma forma que a extração “para frente” sugere que teoricamente o setor interromperia a oferta de insumos para os demais setores.

Para calcular o método de extração hipotética "para frente", inicia-se com a construção da matriz W , que é composta pela soma do valor adicionado, das importações e dos tributos. A partir dessa matriz, utiliza-se a matriz K , que é determinada pela equação 13. Após a obtenção da matriz K , realiza-se o ajuste dos valores na linha correspondente ao setor que será excluído, zerando os valores dessa linha.

$$K = (\hat{X})^{-1}Z \quad (13)$$

Após a extração do setor na matriz K , surge uma matriz resultante. A matriz K_{EH} é então utilizada para calcular um novo valor bruto da produção, denominado X_{EH} , refletindo a exclusão do setor específico e permitindo a análise do impacto da sua remoção sobre a estrutura produtiva da economia.

$$X'_{EH} = W(I - K_{EH})^{-1} \quad (14)$$

No método de extração hipotética "para trás", a matriz A é ajustada zerando os valores na coluna correspondente ao setor a ser excluído, resultando na matriz A_{EH} , possibilitando o cálculo do novo valor bruto da produção usando a fórmula da Equação 15.

$$X_{EH} = (I - A_{EH})^{-1}Y \quad (15)$$

3.5. BASE DE DADOS

O presente estudo utilizou como base a matriz de insumo-produto inter-regional do ano de 2011 para as 27 unidades federativas do Brasil, composta por 68 setores e elaborada por Haddad, Gonçalves e Nascimento (2017), utilizando o método IIOAS (*Interregional Input-Output Adjustment System*), que tem como base de dados para estimação o SCN (Sistema de Contas Nacionais), Contas Regionais e pesquisas divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Neste trabalho, será utilizada a matriz de insumo-produto inter-regional, integrando as unidades federativas de cada respectiva região do país, exceto Rio Grande do Sul, dividida da seguinte forma: (i) Rio Grande do Sul; (ii) Região Sul (-RS); (iii) Região Norte; (iv) Região Nordeste; (v) Região Sudeste e (vi) Região Centro-Oeste, com estrutura representada no Quadro 3. Ademais, para dinamizar a pesquisa, alguns setores foram agregados, totalizando-se em 26 (ver apêndice A), focando a análise dos indicadores nos setores diretamente relacionados ao agronegócio, relacionando-os com suas vulnerabilidades frente às mudanças climáticas, sendo eles: 1 “Agrícola”; 2 “Produção Florestal e Pesca”; 5 “Indústria de Madeira, Papel e Celulose”; 8 “Pecuária”; 21 “Alimentação” e 26 “Indústria Alimentícia”.

Quadro 3 – Estrutura MIP Inter-regional: RS x Regiões do Brasil

Siglas regiões		Região	DEMANDA INTERMEDIÁRIA					DEMANDA FINAL	DEMANDA TOTAL	
			RS	SUL (-RS)	NORTE	NORDESTE	SUDESTE			CENTRO-OESTE
RS	r	RS	Z_{rr}	Z_{rs}	Z_{rn}	Z_{re}	Z_{rd}	Z_{rc}	F_r	X_r
Sul	s	SUL (-RS)	Z_{sr}	Z_{ss}	Z_{sn}	Z_{se}	Z_{sd}	Z_{sc}	F_s	X_s
Norte	n	NORTE	Z_{nr}	Z_{ns}	Z_{nn}	Z_{ne}	Z_{nd}	Z_{nc}	F_n	X_n
Nordeste	e	NORDESTE	Z_{er}	Z_{es}	Z_{en}	Z_{ee}	Z_{ed}	Z_{ec}	F_e	X_e
Sudeste	d	SUDESTE	Z_{dr}	Z_{ds}	Z_{dn}	Z_{de}	Z_{dd}	Z_{dc}	F_d	X_d
Centro-Oeste	c	CENTRO-OESTE	Z_{cr}	Z_{cs}	Z_{cn}	Z_{ce}	Z_{cd}	Z_{cc}	F_c	X_c
		Importações	M_r	M_s	M_n	M_e	M_d	M_c		
RS	R	Impostos	T_r	T_s	T_n	T_e	T_d	T_c		
Região Genérica	L	Valor Adicionado	V_r	V_s	V_n	V_e	V_d	V_c		
		Produção Total	$VBPr$	$VBPs$	$VBPN$	$VBPe$	$VBPD$	$VBPC$		

Fonte: Elaboração própria.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, os resultados obtidos dos indicadores da análise de insumo-produto serão apresentados e relacionados com as vulnerabilidades dos segmentos mediante a agentes exógenos climáticos, a fim de realizar observações da matriz estimada, identificando os principais fluxos comerciais entre os setores ligados à atividade primária do Rio Grande do Sul com as cinco macrorregiões brasileiras, assim como entender a importância dos mesmos na economia do Brasil e do estado, utilizando os índices de ligações, os multiplicadores de renda e produção, além do método de extração hipotética.

4.1 MULTIPLICADORES E DECOMPOSIÇÃO REGIONAL DOS EFEITOS

A partir da ótica intrarregional, como pode-se observar na Tabela 1, o setor 5, “Indústria de Madeira, Papel e Celulose”, o setor 21, “Alimentação” e o setor 26, “Indústria alimentícia” apresentam maior capacidade de impactar a produção da economia gaúcha a partir de variações na demanda, à medida que os efeitos se propagam de forma direta e indireta através das relações de produção entre os diferentes setores. Em contrapartida, os setores 1 “Agricultura”, 2 “Produção florestal e pesca” e 8 “Pecuária”, apresentam multiplicadores menos expressivos, porém, dispõem dos maiores percentuais de retenção local (com exceção do setor 8), fazendo com que os estímulos de produção gerados, se mantenham em maior fração dentro do Rio Grande do Sul.

Tabela 1 – Multiplicador de Produção Tipo 1 e Decomposição Regional – RS x Brasil

		1. Agricultura	2. Prod. Florestal e Pesca	5. Ind. Madeira, Papel e Celulose	8. Pecuária	21. Alimentação	26. Ind. Alimentícia
Efeito	MP	1,237	1,171	1,487	1,400	1,467	1,677
Intrarregional	%	76,8%	85,9%	71,7%	74,0%	74,3%	69,3%
Efeito Inter-regional	MP	0,373	0,192	0,588	0,492	0,508	0,744
	%	23,2%	14,1%	28,3%	26,0%	25,7%	30,7%
Efeito Total	MP	1,610	1,363	2,075	1,892	1,975	2,421

Fonte: Elaboração própria.

Esse mesmo padrão se manteve consistente nas relações econômicas entre o estado gaúcho e as demais regiões brasileiras. A Tabela 3, aponta que de maneira geral, dentre os segmentos, a Indústria Alimentícia do Rio Grande do Sul detém maior capacidade de geração produtiva no fluxo intersetorial na cadeia brasileira. Os setores 5 e 21 também se mantiveram proeminentes com os maiores multiplicadores de produção em todas as regiões analisadas,

evidenciando um maior encadeamento com a economia nacional, com ressalvas para particularidades específicas de cada localidade. Igualmente, essas atividades apresentam os maiores graus de escoamento dos estímulos produtivos para as demais regiões do Brasil, característica também demonstrada pela pecuária do RS, como fica evidente na Tabela 2.

Ademais, fica claro que o Sudeste é a região que apresenta a maior reverberação proveniente de fomentos produtivos originados nos setores da agroindústria gaúcha (com níveis de transbordamento bem acima da média), juntamente com a região Sul, indicando que a produção local dessas regiões também é afetada em decorrência de efeitos da crise climática em solo gaúcho.

Tabela 2 – Multiplicador de Produção Tipo 1 e Decomposição Regional – RS x Regiões

		1. Agricultura	2. Prod. Florestal e Pesca	5. Ind. Madeira, Papel e Celulose	8. Pecuária	21. Alimentação	26. Ind. Alimentícia
Efeito	MP	1,237	1,171	1,487	1,400	1,467	1,677
Intrarregional	%	76,8%	85,9%	71,7%	74,0%	74,3%	69,3%
RS x Sul	MP	0,039	0,031	0,114	0,075	0,078	0,124
	%	2,4%	2,3%	5,5%	4,0%	3,9%	5,1%
RS x Norte	MP	0,009	0,015	0,030	0,020	0,040	0,034
	%	0,6%	1,1%	1,4%	1,1%	2,0%	1,4%
RS x Nordeste	MP	0,040	0,027	0,053	0,051	0,049	0,080
	%	2,5%	2,0%	2,6%	2,7%	2,5%	3,3%
RS x Sudeste	MP	0,269	0,105	0,363	0,299	0,290	0,413
	%	16,7%	7,7%	17,5%	15,8%	14,7%	17,1%
RS x Centro-Oeste	MP	0,016	0,014	0,028	0,047	0,051	0,093
	%	1,0%	1,1%	1,3%	2,5%	2,6%	3,8%
Efeito Total	MP	1,610	1,363	2,075	1,892	1,975	2,421
	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3 – Multiplicador de Produção Tipo 1 e Decomposição Regional – RS x Regiões

Sector	Retenção Interna	Transbordamento médio - MP
1. Agricultura	76,8%	4,6%
2. Prod. Florestal e Pesca	85,9%	2,8%
5. Ind. Madeira, Papel e Celulose	71,7%	5,7%
8. Pecuária	74,0%	5,2%
21. Alimentação	74,3%	5,1%
26. Ind. Alimentícia	69,3%	6,1%

Fonte: Elaboração própria.

Por outro lado, em termos de geração de renda, ao analisar a Tabela 4, os setores majoritariamente relacionados à atividade primária 1, 2 e 8 se mostram muito mais

expressivos quando analisados internamente no estado do RS, sugerindo que variações na demanda final desses segmentos têm maiores capacidades de impactar de forma direta e indireta a economia gaúcha, a partir dos encadeamentos intersetoriais. Isso ocorre porque os produtos agrícolas e pecuários são amplamente utilizados como matéria-prima para setores de processamento e transformação como 5, 21 e 26, criando um efeito em cadeia que estimula a geração de renda em diversos setores industriais e de serviço, como observado por Fochezatto e Luz (2023).

Tabela 4 – Multiplicador de Renda Tipo 1 e Decomposição Regional – RS

		1. Agricultura	2. Prod. Florestal e Pesca	5. Ind. Madeira, Papel e Celulose	8. Pecuária	21. Alimentação	26. Ind. Alimentícia
Efeito Intrarregional	GR	0,703	0,837	0,530	0,631	0,590	0,476
	MR	1,140	1,110	1,749	1,357	1,541	3,077
	%	84,8%	90,3%	68,1%	76,2%	73,8%	59,8%
Efeito Inter-regional	GR	0,126	0,090	0,248	0,197	0,210	0,319
	MR	0,204	0,120	0,820	0,423	0,548	2,066
	%	15,2%	9,7%	31,9%	23,8%	26,2%	40,2%
Efeito Total	GR	0,828	0,928	0,778	0,828	0,800	0,795

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 5 aponta o transbordamento da geração de renda para as outras regiões, em contrapartida, onde os setores 5 e 26 despontam como, no geral, os principais geradores de impactos salariais e rendimentos em todas as regiões analisadas, especialmente o Sudeste, que absorve aproximadamente 20% da renda gerada por variações na demanda desses segmentos, valor consideravelmente superior quando comparado ao transbordamento médio próximo a 7% dos mesmos. Enquanto os setores 1, 2, 21 e 8 que, embora essenciais para a economia interna do RS, apresentam impactos mais tímidos na geração de renda inter-regional, entretanto, exibem um alto percentual de retenção da renda gerada no próprio estado, fomentando a economia local.

Tabela 5 – Gerador de Renda e Decomposição Regional

		1. Agricultura	2. Prod. Florestal e Pesca	5. Ind. Madeira, Papel e Celulose	8. Pecuária	21. Alimentação	26. Ind. Alimentícia
Efeito Intrarregional	GR	0,703	0,837	0,530	0,631	0,590	0,476
	MR	1,140	1,110	1,749	1,357	1,541	3,077
	%	84,8%	90,3%	68,1%	76,2%	73,8%	59,8%
RS x Sul	GR	0,012	0,016	0,050	0,029	0,031	0,053
	MR	0,020	0,022	0,164	0,063	0,080	0,341
	%	1,5%	1,8%	6,4%	3,5%	3,8%	6,6%
RS x Norte	GR	0,005	0,010	0,018	0,011	0,017	0,020
	MR	0,008	0,014	0,059	0,023	0,045	0,128
	%	0,6%	1,1%	2,3%	1,3%	2,2%	2,5%

RS x Nordeste	GR	0,013	0,011	0,021	0,021	0,022	0,039
	MR	0,021	0,015	0,071	0,046	0,057	0,252
	%	1,5%	1,2%	2,8%	2,6%	2,7%	4,9%
RS x Sudeste	GR	0,089	0,044	0,145	0,115	0,119	0,166
	MR	0,144	0,059	0,478	0,247	0,311	1,073
	%	10,7%	4,8%	18,6%	13,9%	14,9%	20,9%
RS x Centro-Oeste	GR	0,007	0,008	0,014	0,020	0,021	0,042
	MR	0,012	0,010	0,048	0,044	0,055	0,271
	%	0,9%	0,8%	1,9%	2,5%	2,6%	5,3%
Efeito Total	GR	0,828	0,928	0,778	0,828	0,800	0,795
	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 6 – Gerador de renda e Decomposição Regional – RS x Regiões

	Retenção Interna	Transbordamento médio - GR
1. Agricultura	84,8%	3,0%
2. Prod. Florestal e Pesca	90,3%	1,9%
5. Ind. Madeira, Papel e Celulose	68,1%	6,4%
8. Pecuária	76,2%	4,8%
21. Alimentação	73,8%	5,2%
26. Ind. Alimentícia	59,8%	8,0%

Fonte: Elaboração própria.

De tal modo, é importante observar que os setores protagonistas na contenção interna da renda gerada – Agricultura, Produção Florestal e Pesca e Pecuária – caracterizados por suas atividades majoritariamente primárias, são os maiores prejudicados pelas turbulências climáticas, onde, de acordo com o EMATER/RS (2024), mais de 206 mil propriedades foram afetadas, com perdas na produção e infraestrutura. Os segmentos 5, 21 e 26 – Ind. de Madeira, Papel e Celulose, Alimentação e Ind. Alimentícia – são os que apresentam uma maior capacidade de transbordamento da renda entre as regiões, logo, fatores exógenos que afetem os segmentos que fornecem para essas indústrias, geram um efeito em cascata, pressionando a capacidade de geração de renda nas outras regiões em decorrência de uma variação negativa na demanda gaúcha.

A forte interconexão econômica entre o Rio Grande do Sul e o Sudeste ressalta como a intensa troca de bens, serviços e investimentos entre os estados, se reflete em uma média de transbordamento da produção gaúcha de 15,6% e de geração de renda de 16,15% para os sudestinos, tornando essa região a mais impactada em decorrência de variações na demanda final no RS, fato contemplado na Tabela 7, logo abaixo.

Tabela 7 - Escoamento Médio Percentual dos Multiplicadores do RS por Região

Região	Transbordamento médio - Produção	Transbordamento médio - Gerador de renda
Sudeste	15,96%	16,15%
Sul	3,15%	3,08%
Nordeste	2,02%	2,06%
Centro-Oeste	1,24%	1,43%
Norte	1,01%	1,21%

Fonte: Elaboração própria

4.2 LIGAÇÕES INTERSETORIAIS E ESTRUTURAS REGIONAIS

A partir da análise dos índices de ligação de Rasmussen-Hirschman, é possível ter outra perspectiva a respeito do grau de encadeamento da economia gaúcha, considerando sua estrutura interna e suas relações inter-regionais. Quando o foco é direcionado aos setores envolvidos de alguma maneira às atividades primárias, como Agricultura (1), Produção Florestal e Pesca (2), Indústria de Madeira, papel e celulose (3), Pecuária (8), Alimentação (21) e Indústria Alimentícia (26), é notória a importância estratégica desses setores tanto nas interações locais quanto nas trocas econômicas com as outras regiões do país, especialmente no contexto de crescentes alterações climáticas, que podem impactar diretamente o desempenho e produtividade dessas atividades.

A Agricultura, representando grande parte da receita do agronegócio do estado (IBGE, 2006), possui fluxos comerciais inter-regionais acima da média, indicando que possivelmente, o destino da produção agrícola do RS tenha um foco maior na comercialização com as outras regiões, porém, tratando-se da esfera intrarregional, o segmento apresenta índices moderados que refletem uma menor intensidade de conexões com outros setores e encadeamentos abaixo da média dentro da economia gaúcha. Ademais, mesmo com a ascensão dos meios digitais e aprimoramento da mecanização, o usufruto dessa tecnologia ainda não está em pleno uso pelas pequenas propriedades, devido ao custo de implementação (UFSM, 2022). A forte presença de agricultura familiar no estado, tem como principal característica a produção de alimentos para subsistência (VEIGA, 1991; SCHNEIDER, 2003). Conjuntamente, a Pecuária e Indústria de Madeira, Papel e Celulose apresentam

índices que qualificam como setores-chaves, sendo fortemente conectados tanto na oferta quanto na demanda de insumos, evidenciando a importância destas atividades na consolidação de cadeias produtivas locais. A Produção Florestal e Pesca salienta ser um fornecedor notório com encadeamentos acima da média, ao contrário do setor de Alimentação e Indústria Alimentícia, caracterizado por ser dependente de oferta intersetorial. (Tabela 8)

Tabela 8 – Classificação Setorial Classificação Setorial ILs – RS

Nº	Setor	ILFi	ILTj	Classificação
1	Agricultura	0,961858	0,884648	Fracamente relacionado
2	Produção Florestal e pesca	1,009059	0,837489	Ofertante relevante
3	Industria de bebidas e fumo	0,788689	1,094861	Demandante relevante
4	Indústria Têxtil e vestuário	0,796741	1,049605	Demandante relevante
5	Indústria de Madeira, Papel e Celulose	1,120654	1,063102	Setor-chave
6	Indústria de Papel e Impressão	1,246946	0,999279	Ofertante relevante
7	Indústria Química	1,1113	1,045319	Setor-chave
8	Pecuária	1,057238	1,000749	Setor-chave
9	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	0,82045	1,024748	Demandante relevante
10	Indústria de Borracha e Plástico	1,118727	1,074074	Setor-chave
11	Metalurgia	1,052283	1,015959	Setor-chave
12	Indústria de Equipamentos Eletrônicos	0,822385	0,996922	Fracamente relacionado
13	Equipamentos e Máquinas	0,870969	1,057013	Demandante relevante
14	Energia e Utilidades	1,416575	1,05602	Setor-chave
15	Serviços Ambientais	1,202028	1,000306	Setor-chave
16	Construção e Obras Públicas	0,825202	1,010484	Demandante relevante
17	Comércio	1,127556	0,93166	Ofertante relevante
18	Transporte e Armazenamento	1,329576	1,054531	Setor-chave
19	Extração de Minerais	1,281066	0,994951	Ofertante relevante
20	Serviços diversos	1,098305	0,886704	Ofertante relevante
21	Alimentação	0,834473	1,048879	Demandante relevante
22	Serviços Públicos e Administrativos	0,926638	0,883439	Fracamente relacionado
23	Educação	0,738739	0,85783	Fracamente relacionado
24	Saúde	0,755673	0,964894	Fracamente relacionado
25	Atividades Culturais e Recreativas	0,85837	0,967684	Fracamente relacionado
26	Industria alimentícia	0,8285	1,198851	Demandante relevante

Fonte: Elaboração própria.

Partindo para a relação dos setores do Rio Grande do Sul com as outras regiões do Brasil, torna-se evidente a posição estratégica do estado gaúcho como uma importante peça no cenário econômico no país, levando em conta a presença de diversos setores com elos intersetoriais acima da média em sua cadeia produtiva. Na interação com os outros estados da

região Sul, a Agricultura e Produção Florestal e Pesca se destacam com um alto índice de ligação para frente, o que demonstra a sua notoriedade no abastecimento das cadeias produtivas vizinhas, enquanto os setores Alimentação e Indústria Alimentícia do RS são demandantes relevantes dos insumos sulistas. Da mesma forma, a Indústria de Madeira e Papel, em união com a Pecuária gaúcha, são setores-chaves quanto ao fluxo comercial consolidado com a economia da região Sul. (Tabela 9)

Tabela 9 – Classificação Setorial ILs– RS x SUL

Nº	Setor	ILFi	ILTj	Classificação
1	Agricultura	1,566	0,637	Ofertante relevante
2	Produção Florestal e pesca	2,678	0,506	Ofertante relevante
3	Indústria de bebidas e fumo	0,345	1,290	Demandante relevante
4	Indústria Têxtil e vestuário	0,468	2,010	Demandante relevante
5	Indústria de Madeira, Papel e Celulose	1,687	1,868	Setor-chave
6	Indústria de Papel e Impressão	1,550	1,191	Setor-chave
7	Indústria Química	2,514	1,224	Setor-chave
8	Pecuária	2,611	1,229	Setor-chave
9	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	0,419	0,673	Fracamente relacionado
10	Indústria de Borracha e Plástico	1,760	1,299	Setor-chave
11	Metalurgia	1,833	1,197	Setor-chave
12	Indústria de Equipamentos Eletrônicos	0,520	1,181	Demandante relevante
13	Equipamentos e Máquinas	0,721	1,440	Demandante relevante
14	Energia e Utilidades	0,797	0,833	Fracamente relacionado
15	Serviços Ambientais	0,701	0,670	Fracamente relacionado
16	Construção e Obras Públicas	0,067	1,194	Demandante relevante
17	Comércio	0,477	0,473	Fracamente relacionado
18	Transporte e Armazenamento	0,723	0,921	Fracamente relacionado
19	Extração de Minerais	2,867	0,944	Ofertante relevante
20	Serviços diversos	0,471	0,325	Fracamente relacionado
21	Alimentação	0,128	1,276	Demandante relevante
22	Serviços Públicos e Administrativos	0,201	0,336	Fracamente relacionado
23	Educação	0,073	0,285	Fracamente relacionado
24	Saúde	0,024	0,504	Fracamente relacionado
25	Atividades Culturais e Recreativas	0,134	0,465	Fracamente relacionado
26	Indústria alimentícia	0,664	2,030	Demandante relevante

Fonte: Elaboração própria.

No caso da estrutura econômica da região Norte, a agricultura gaúcha não apresenta valores expressivos de ligação, sendo um setor fracamente relacionado. Contudo, a Pecuária e a Indústria de Madeira, Papel e Celulose demonstram um encadeamento acima da média de

oferta e demanda de insumos desses setores do Rio Grande do Sul. Essa capacidade de integração está diretamente relacionada à robustez da cadeia produtiva da madeira, que desempenha papel relevante no equilíbrio inter-regional, a indústria de madeira e papel é essencial para o desenvolvimento econômico brasileiro, atuando como elo estratégico nas relações comerciais entre regiões (EPE, 2022). Além disso, os setores relacionados à alimentação gaúcha se mostram novamente como demandantes relevantes, em conjunto com a Produção Florestal e Pesca, atividade dependente da demanda intersetorial nortista. (Tabela 10)

Tabela 10 – Classificação Setorial Classificação Setorial ILs – RS x NORTE

Nº	Setor	ILFi	ILTj	Classificação
1	Agricultura	0,607	0,486	Fracamente relacionado
2	Produção Florestal e pesca	1,199	0,750	Ofertante relevante
3	Industria de bebidas e fumo	0,134	1,147	Demandante relevante
4	Indústria Têxtil e vestuário	0,243	0,706	Fracamente relacionado
5	Indústria de Madeira, Papel e Celulose	2,034	1,525	Setor-chave
6	Indústria de Papel e Impressão	1,558	1,117	Setor-chave
7	Indústria Química	2,515	1,180	Setor-chave
8	Pecuária	1,054	1,024	Setor-chave
9	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	0,628	0,395	Fracamente relacionado
10	Indústria de Borracha e Plástico	2,122	0,862	Ofertante relevante
11	Metalurgia	2,613	2,003	Setor-chave
12	Indústria de Equipamentos Eletrônicos	0,639	3,098	Demandante relevante
13	Equipamentos e Máquinas	1,109	1,254	Setor-chave
14	Energia e Utilidades	0,661	1,487	Demandante relevante
15	Serviços Ambientais	1,371	0,756	Ofertante relevante
16	Construção e Obras Públicas	0,070	0,873	Fracamente relacionado
17	Comércio	0,613	0,419	Fracamente relacionado
18	Transporte e Armazenamento	1,363	0,742	Ofertante relevante
19	Extração de Minerais	3,252	0,621	Ofertante relevante
20	Serviços diversos	0,764	0,272	Fracamente relacionado
21	Alimentação	0,123	2,058	Demandante relevante
22	Serviços Públicos e Administrativos	0,356	0,319	Fracamente relacionado
23	Educação	0,081	0,264	Fracamente relacionado
24	Saúde	0,051	0,408	Fracamente relacionado
25	Atividades Culturais e Recreativas	0,278	0,502	Fracamente relacionado
26	Industria alimentícia	0,562	1,732	Demandante relevante

Fonte: Elaboração própria.

É notório que os setores mais íntimos com as atividades primárias do Rio Grande do Sul, no geral, são demandantes relevantes da economia do Nordeste. A Pecuária e a Indústria de Madeira e Papel, em particular, fomentam a atividade econômica nordestina por sua significativa demanda e oferta de insumos. A interação entre essas cadeias produtivas reflete um esforço mútuo de integração, promovendo o fortalecimento da economia regional nordestina através de insumos de alta qualidade e ampla oferta, conforme descrito por Guimarães Neto (1997), que destaca a relevância das cadeias integradas para mitigar desigualdades econômicas inter-regionais. (Tabela 11)

Tabela 11 – Classificação Setorial Classificação Setorial ILs – RS x NORDESTE

Nº	Setor	ILFi	ILTj	Classificação
1	Agricultura	0,982	1,006	Demandante relevante
2	Produção Florestal e pesca	1,398	0,679	Ofertante relevante
3	Industria de bebidas e fumo	0,276	1,277	Demandante relevante
4	Indústria Têxtil e vestuário	0,424	1,557	Demandante relevante
5	Indústria de Madeira, Papel e Celulose	2,226	1,357	Setor-chave
6	Indústria de Papel e Impressão	2,258	0,762	Ofertante relevante
7	Indústria Química	2,999	2,703	Setor-chave
8	Pecuária	0,693	1,297	Demandante relevante
9	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	0,698	0,694	Fracamente relacionado
10	Indústria de Borracha e Plástico	2,053	1,504	Setor-chave
11	Metalurgia	2,331	1,075	Setor-chave
12	Indústria de Equipamentos Eletrônicos	0,501	0,565	Fracamente relacionado
13	Equipamentos e Máquinas	1,110	0,871	Ofertante relevante
14	Energia e Utilidades	0,683	1,210	Demandante relevante
15	Serviços Ambientais	0,865	0,860	Fracamente relacionado
16	Construção e Obras Públicas	0,042	1,002	Demandante relevante
17	Comércio	0,492	0,441	Fracamente relacionado
18	Transporte e Armazenamento	0,813	1,186	Demandante relevante
19	Extração de Minerais	3,329	0,982	Ofertante relevante
20	Serviços diversos	0,652	0,268	Fracamente relacionado
21	Alimentação	0,072	1,245	Demandante relevante
22	Serviços Públicos e Administrativos	0,261	0,321	Fracamente relacionado
23	Educação	0,040	0,252	Fracamente relacionado
24	Saúde	0,056	0,416	Fracamente relacionado
25	Atividades Culturais e Recreativas	0,168	0,428	Fracamente relacionado
26	Industria alimentícia	0,578	2,043	Demandante relevante

Fonte: Elaboração própria.

O encadeamento com a economia da região Sudeste indica que o Rio Grande do Sul tem diversos setores dependentes da demanda sudestina por produtos e insumos, destacando a Agricultura, Produção Florestal e Pesca e Pecuária, setores historicamente interdependentes. Adicionalmente, a Indústria de Madeira, Papel e Celulose apresenta valores significativos dos índices de ligação, sendo um setor-chave para a dinâmica intersetorial entre as regiões. A Indústria Alimentícia sul-rio-grandense tem papel central como um demandante relevante da produção provinda das atividades econômicas do Sudeste. (Tabela 12)

Tabela 12 – Classificação Setorial Classificação Setorial ILs – RS x SUDESTE

Nº	Setor	ILFi	ILTj	Classificação
1	Agricultura	1,394	0,873	Ofertante relevante
2	Produção Florestal e pesca	1,666	0,342	Ofertante relevante
3	Industria de bebidas e fumo	0,368	1,053	Demandante relevante
4	Indústria Têxtil e vestuário	0,365	1,123	Demandante relevante
5	Indústria de Madeira, Papel e Celulose	1,786	1,179	Setor-chave
6	Indústria de Papel e Impressão	2,538	1,228	Setor-chave
7	Indústria Química	2,522	2,353	Setor-chave
8	Pecuária	1,107	0,971	Ofertante relevante
9	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	0,586	1,011	Demandante relevante
10	Indústria de Borracha e Plástico	2,150	1,417	Setor-chave
11	Metalurgia	2,219	1,583	Setor-chave
12	Indústria de Equipamentos Eletrônicos	0,975	1,245	Demandante relevante
13	Equipamentos e Máquinas	1,036	1,427	Setor-chave
14	Energia e Utilidades	0,990	0,906	Fracamente relacionado
15	Serviços Ambientais	0,522	0,707	Fracamente relacionado
16	Construção e Obras Públicas	0,086	1,051	Demandante relevante
17	Comércio	0,492	0,556	Fracamente relacionado
18	Transporte e Armazenamento	0,800	1,190	Demandante relevante
19	Extração de Minerais	3,130	1,201	Setor-chave
20	Serviços diversos	0,410	0,435	Fracamente relacionado
21	Alimentação	0,065	0,941	Fracamente relacionado
22	Serviços Públicos e Administrativos	0,158	0,413	Fracamente relacionado
23	Educação	0,046	0,310	Fracamente relacionado
24	Saúde	0,009	0,569	Fracamente relacionado
25	Atividades Culturais e Recreativas	0,097	0,573	Fracamente relacionado
26	Industria alimentícia	0,482	1,342	Demandante relevante

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, o Centro-Oeste brasileiro se apresenta como um fornecedor relevante de insumos para o setor de Alimentação e Indústria Alimentícia do Rio Grande do Sul. Essa

interação evidencia a complementaridade entre as produções regionais, sobretudo no que se refere à oferta de grãos e outros insumos agroindustriais, essenciais para a manutenção da competitividade do setor alimentício gaúcho. Conforme descrito por Mendonça *et al.* (2020), o Centro-Oeste desempenha papel estratégico no abastecimento de cadeias produtivas de outras regiões brasileiras, consolidando-se como fornecedor vital para a economia nacional. Além disso, a Indústria de Madeira e Papel e a Pecuária surgem como setores-chave, reforçando os laços comerciais entre as regiões. Setores como Agricultura e Produção Florestal e Pesca apresentam dependência em relação à demanda intersetorial dos estados da região central do Brasil, um reflexo direto das sinergias econômicas criadas por essas interações regionais. (Tabela 13)

Tabela 13 – Classificação Setorial ILs – RS x CENTRO-OESTE

Nº	Setor	ILFi	ILTj	Classificação
1	Agricultura	1,558	0,683	Ofertante relevante
2	Produção Florestal e pesca	1,731	0,599	Ofertante relevante
3	Indústria de bebidas e fumo	0,241	1,814	Demandante relevante
4	Indústria Têxtil e vestuário	0,288	1,375	Demandante relevante
5	Indústria de Madeira, Papel e Celulose	1,725	1,150	Setor-chave
6	Indústria de Papel e Impressão	2,399	0,681	Ofertante relevante
7	Indústria Química	2,773	1,355	Setor-chave
8	Pecuária	2,216	1,963	Setor-chave
9	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	0,734	0,754	Fracamente relacionado
10	Indústria de Borracha e Plástico	1,907	0,984	Ofertante relevante
11	Metalurgia	1,539	0,923	Ofertante relevante
12	Indústria de Equipamentos Eletrônicos	0,424	0,556	Fracamente relacionado
13	Equipamentos e Máquinas	0,778	0,810	Fracamente relacionado
14	Energia e Utilidades	0,883	0,777	Fracamente relacionado
15	Serviços Ambientais	0,827	0,652	Fracamente relacionado
16	Construção e Obras Públicas	0,051	0,839	Fracamente relacionado
17	Comércio	0,479	0,487	Fracamente relacionado
18	Transporte e Armazenamento	0,825	0,689	Fracamente relacionado
19	Extração de Minerais	2,489	0,748	Ofertante relevante
20	Serviços diversos	0,580	0,381	Fracamente relacionado
21	Alimentação	0,134	2,120	Demandante relevante
22	Serviços Públicos e Administrativos	0,313	0,423	Fracamente relacionado
23	Educação	0,052	0,336	Fracamente relacionado
24	Saúde	0,051	0,533	Fracamente relacionado
25	Atividades Culturais e Recreativas	0,213	0,526	Fracamente relacionado
26	Indústria alimentícia	0,789	3,842	Demandante relevante

Fonte: Elaboração própria.

A interação econômica entre o Rio Grande do Sul e as cinco grandes regiões do Brasil observada com o apoio dos indicadores de ligação, salienta que os setores derivados de atividades primárias desempenham papel fundamental na economia gaúcha, tanto na integração da cadeia econômica local quanto no abastecimento de outras regiões. Contudo, as alterações climáticas representam um risco significativo, especialmente para a Agricultura, a Pecuária e a Produção Florestal, que dependem diretamente de condições climáticas favoráveis.

4.3 EXTRAÇÃO HIPOTÉTICA E ALTERAÇÕES NO VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO

Uma outra maneira de analisar o impacto dos setores examinados na economia, é aplicando o Método de Extração Hipotética (MEH). A utilização desta aplicação possibilita a visualização de qual seria a implicação no Valor Bruto da Produção caso esses setores gaúchos deixem de exercer suas relações comerciais intersetoriais com a economia nacional, sejam elas de compra (MEH para trás) ou de venda (MEH para frente).

4.3.1 Impactos Intrarregionais

Os resultados apontam que os setores analisados desempenham papéis críticos na estrutura econômica do RS, principalmente, nas relações de vendas desses setores, conectando cadeias produtivas e influenciando diretamente o desempenho de outros segmentos econômicos dentro do estado.

- **Agricultura**

Na extração para trás (EHT), a agricultura apresenta pequenos impactos nos setores Indústria Química (-5,28%) e Energia e Utilidades (-5,00%), refletindo sua dependência de insumos como fertilizantes, defensivos e energia para a produção. O impacto sobre a produção florestal e pesca (-2,44%) e o transporte e armazenamento (-2,25%) reforça a interconexão da agricultura com cadeias de logística e fornecimento de insumos primários.

Por outro lado, a extração para frente (EHF) evidencia que a ausência da agricultura gaúcha causaria efeitos nocivos em diversos segmentos como Indústria de Bebidas e Fumo (-57,12%), Indústria Farmacêutica e Biotec. (-24,44%), Pecuária (-23,54%) e Alimentação (-22,11%), destacando o papel central do setor agrícola no fornecimento de matérias-primas essenciais.

Tabela 14 - Principais Alterações Percentuais no VBP Intra - EHT - Agricultura

Rank	Setor	%
1	Indústria Química	-5,28%
2	Energia e Utilidades	-5,00%
3	Produção Florestal e pesca	-2,44%
4	Transporte e Armazenamento	-2,25%
5	Extração de Minerais	-2,01%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 15 - Principais Alterações Percentuais no VBP Intra - EHF - Agricultura

Rank	Setor	%
1	Indústria de bebidas e fumo	-57,12%
2	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	-24,44%
3	Pecuária	-23,54%
4	Produção Florestal e pesca	-23,36%
5	Alimentação	-22,11%

Fonte: Elaboração própria.

- Produção Florestal e Pesca

Este setor, fortemente vinculado à economia primária, não apresenta impactos expressivos caso deixe de comprar de outros setores, sendo o mesmo como principal afetado (-2,93%). A EHF aponta um efeito substancial na própria produção florestal e pesca (-47,85%) e na indústria de madeira e papel (-19,39%), demonstrando a dependência interna de cadeias produtivas de transformação florestal.

Tabela 16 - Principais Alterações Percentuais no VBP Intra - EHT - Produção florestal e pesca

Rank	Setor	%
1	Produção Florestal e pesca	-2,93%
2	Energia e Utilidades	-0,17%
3	Transporte e Armazenamento	-0,17%
4	Indústria Química	-0,09%
5	Comércio	-0,08%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 17 - Principais Alterações Percentuais no VBP Intra - EHF - Produção florestal e pesca

Rank	Setor	%
1	Produção Florestal e pesca	-47,85%
2	Indústria de Madeira e Papel	-19,39%
3	Indústria de Papel e Impressão	-3,71%
4	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	-1,63%
5	Pecuária	-1,46%

Fonte: Elaboração própria.

- Indústria de Madeira, Papel e Celulose

Os efeitos intrarregionais da extração demonstram um pouco mais de intensidade entre as relações comerciais. Pela EHT, setores diretamente conectados, como produção florestal e pesca (-9,69%) e indústria de madeira e papel (-6,19%), são os mais afetados. A EHF mostra um impacto profundo na indústria de papel e impressão (-238,89%), Indústria de Madeira e Papel (-110,41%) e Indústria Farmacêutica e Biotecnologia (-91,74%), evidenciando a centralidade deste setor para a transformação e produção industrial.

Tabela 18 - Principais Alterações Percentuais no VBP Intra - EHT - Ind. Madeira, papel e celulose

Rank	Setor	%
1	Produção Florestal e pesca	-9,69%
2	Indústria de Madeira e Papel	-6,19%
3	Energia e Utilidades	-1,36%
4	Transporte e Armazenamento	-1,26%
5	Serviços Ambientais	-0,84%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 19 - Principais Alterações Percentuais no VBP Intra - EHF - Ind. Madeira, papel e celulose

Rank	Setor	%
1	Indústria de Papel e Impressão	-238,89%
2	Indústria de Madeira e Papel	-110,41%
3	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	-91,74%
4	Indústria de Equipamentos Eletrônicos	-15,23%
5	Extração de Minerais	-13,04%

Fonte: Elaboração própria.

- Pecuária

Assim como o setor Agrícola, a remoção da pecuária do fluxo de compras não resultaria em quedas substanciais no setor de energia e utilidades (-3,63%) e na produção florestal e pesca (-3,17%), indicando dependências ligadas ao manejo e alimentação animal. Em contrapartida, a EHF revela impactos expressivos na própria pecuária (-21,03%), na Indústria Alimentícia (-17,75%) e Produção Florestal e Pesca (-17,61%), ressaltando a importância do setor como fornecedor de matéria-prima.

Tabela 20 - Principais Alterações Percentuais no VBP Intra - EHT- Pecuária

Rank	Setor	%
1	Energia e Utilidades	-3,63%
2	Produção Florestal e pesca	-3,17%
3	Pecuária	-2,93%
4	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	-2,77%
5	Indústria alimentícia	-1,72%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 21 - Principais Alterações Percentuais no VBP Intra - EHF - Pecuária

Rank	Setor	%
1	Pecuária	-21,03%
2	Industria alimentícia	-17,75%
3	Produção Florestal e pesca	-17,61%
4	Alimentação	-9,08%
5	Extração de Minerais	-6,57%

Fonte: Elaboração própria.

- Alimentação

A EHT do setor de Alimentação demonstra que a atividade mais afetada seria a Indústria de bebidas e fumo (-5,37%), valor não muito impactante, ao contrário da significativa redução evidenciada na EHF para a Indústria Farmacêutica e Biotecnologia (-53,85%) e Atividades Culturais e Recreativas (-13,72%).

Tabela 22 - Principais Alterações Percentuais no VBP Intra - EHT - Alimentação

Rank	Setor	%
1	Indústria de bebidas e fumo	-5,37%
2	Serviços Ambientais	-1,74%
3	Indústria alimentícia	-1,68%
4	Comércio	-1,53%
5	Energia e Utilidades	-1,14%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 23 - Principais Alterações Percentuais no VBP Intra - EHF - Alimentação

Rank	Setor	%
1	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	-53,85%
2	Atividades Culturais e Recreativas	-13,72%
3	Indústria de Papel e Impressão	-10,00%
4	Extração de Minerais	-7,58%
5	Saúde	-6,82%

Fonte: Elaboração própria.

- Indústria Alimentícia

A Indústria Alimentícia desponta como um dos setores mais interdependentes da economia gaúcha. A extração hipotética para trás dessa atividade revela o relevante impacto sobre o VBP da Pecuária (-36,80%), Agricultura (-16,22%) e Transporte e Armazenamento (-12,11%), evidenciando sua centralidade como consumidora de insumos primários. Sobre a dinâmica do encadeamento de compras do segmento, setores como Alimentação (-84,23%), Produção Florestal e Pesca (-81,47%) e Pecuária (-71,13%) enfrentariam reduções severas, demonstrando o efeito cascata em outras atividades econômicas.

Tabela 24 - Principais Alterações Percentuais no VBP Intra - EHT - Ind. Alimentícia

Rank	Setor	%
1	Pecuária	-36,80%
2	Agricultura	-16,22%
3	Transporte e Armazenamento	-12,11%
4	Comércio	-7,96%
5	Indústria alimentícia	-7,41%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 25 - Principais Alterações Percentuais no VBP Intra - EHF - Ind.

Alimentícia

Rank	Setor	%
1	Alimentação	-84,23%
2	Produção Florestal e pesca	-81,47%
3	Pecuária	-71,13%
4	Extração de Minerais	-63,18%
5	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	-51,49%

Fonte: Elaboração própria.

4.3.2 Impactos Inter-regionais

Quando analisados sob uma perspectiva fora do escopo interno da economia do estado, os setores do RS demonstram elevada influência em cadeias produtivas nacionais tratando-se de cadeia de vendas. Essa constatação destaca o papel crucial desses setores como fornecedores de insumos essenciais para cadeias produtivas nacionais, demonstrando sua importância em todas as regiões do Brasil, refletindo o papel do estado como um grande fornecedor de insumos primários.

- Agricultura

A EHT indica impactos ínfimos na Indústria Química no Sudeste (-0,83%) e Sul (-0,72%). De maneira oposta se tratando da extração para frente, onde haveria a aguda redução do VBP da Indústria Farmacêutica e Biotecnologia no Norte (-1550,46%)¹ - que já sofre com problemas relacionados à falta de infraestrutura e baixa densidade de serviços modernos¹, apontado por Araújo *et al.* (2018) - e a Indústria de Bebidas e Fumo no Sul (-13,42%), refletindo a relevância da agricultura gaúcha na produção em segmentos diversificados no país.

Tabela 26 - Principais Alterações Percentuais no VBP Inter - EHT - Agricultura

Rank	Região	Setor	%
1	SUDESTE	Indústria Química	-0,83%
2	SUL	Indústria Química	-0,72%
3	NORDESTE	Indústria Química	-0,57%
4	NORDESTE	Extração de Minerais	-0,52%
5	CENTRO-OESTE	Indústria Química	-0,52%

¹ A redução bruta no VBP do setor da Indústria Farmacêutica e Biotecnologia da Região Norte pode ser relacionada a pequena participação do segmento na economia local, aproximadamente 0,001% do Produto Interno Bruto da região no período analisado (2011).

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 27 - Principais Alterações Percentuais no VBP Inter - EHF - Agricultura

Rank	Região	Setor	%
1	NORTE	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	-1550,46%
2	NORTE	Indústria Têxtil e vestuário	-18,59%
3	SUL	Indústria de bebidas e fumo	-13,42%
4	CENTRO-OESTE	Indústria Química	-7,17%
5	CENTRO-OESTE	Indústria de Papel e Impressão	-6,47%

Fonte: Elaboração própria.

- Produção Florestal e Pesca

A extração deste setor impacta levemente a Produção Florestal e Pesca em todas as regiões do país, conforme a EHT, indicando uma cadeia pouco integrada de insumos florestais entre regiões. Pela EHF, os efeitos se evidenciam na Indústria Farmacêutica e Biotecnologia no Norte (-78,59%).

Tabela 28 - Principais Alterações Percentuais no VBP Inter - EHT - Produção florestal e pesca

Rank	Região	Setor	%
1	SUL	Produção Florestal e pesca	-0,43%
2	NORTE	Produção Florestal e pesca	-0,32%
3	CENTRO-OESTE	Produção Florestal e pesca	-0,29%
4	NORDESTE	Produção Florestal e pesca	-0,28%
5	SUDESTE	Produção Florestal e pesca	-0,24%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 29 - Principais Alterações Percentuais no VBP Inter - EHF - Produção florestal e pesca

Rank	Região	Setor	%
1	NORTE	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	-78,59%
2	CENTRO-OESTE	Produção Florestal e pesca	-2,31%
3	SUL	Produção Florestal e pesca	-2,01%
4	CENTRO-OESTE	Indústria de Madeira e Papel	-1,90%
5	CENTRO-OESTE	Indústria de Papel e Impressão	-1,64%

Fonte: Elaboração própria.

- Indústria de Madeira, Papel e Celulose

A EHT demonstra efeitos na produção florestal e pesca no Sul (-1,64%) e Norte (-1,17%), enquanto a EHF revela impactos severos na indústria farmacêutica e biotecnologia no Norte (-1727,61%) e na indústria de papel e impressão no Centro-Oeste (-39,49%), destacando a dependência nacional da produção de papel e derivados do RS.

Tabela 30 - Principais Alterações Percentuais no VBP Inter - EHT - Ind. Madeira, papel e celulose

Rank	Região	Setor	%
1	SUL	Produção Florestal e pesca	-1,64%
2	NORTE	Produção Florestal e pesca	-1,17%
3	CENTRO-OESTE	Produção Florestal e pesca	-1,08%
4	NORDESTE	Produção Florestal e pesca	-1,02%
5	SUL	Indústria de Madeira e Papel	-0,96%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 31 - Principais Alterações Percentuais no VBP Inter - EHF - Ind. Madeira, papel e celulose

Rank	Região	Setor	%
1	NORTE	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	-1727,61%
2	CENTRO-OESTE	Indústria de Papel e Impressão	-39,49%
3	CENTRO-OESTE	Indústria de Equipamentos Eletrônicos	-18,39%
4	NORDESTE	Indústria de Papel e Impressão	-13,94%
5	CENTRO-OESTE	Indústria de Madeira e Papel	-9,81%

Fonte: Elaboração própria.

- Pecuária

As alterações observadas pela extração para trás do setor da Pecuária, também modesta, é observada em setores como a indústria farmacêutica no Sudeste (-0,45%), enquanto a EHF aponta quedas drásticas na Indústria Farmacêutica e Biotecnologia no Norte (-438,04%). A dependência de subprodutos pecuários gaúchos é evidente, especialmente para insumos biomédicos.

Tabela 32 - Principais Alterações Percentuais no VBP Inter - EHT - Pecuária

Rank	Região	Setor	%
1	SUL	Pecuária	-0,54%
2	SUL	Produção Florestal e pesca	-0,53%
3	SUDESTE	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	-0,45%
4	CENTRO-OESTE	Pecuária	-0,42%
5	NORTE	Produção Florestal e pesca	-0,39%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 33 - Principais Alterações Percentuais no VBP Inter - EHF - Pecuária

Rank	Região	Setor	%
1	NORTE	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	-438,04%
2	NORTE	Indústria Têxtil e vestuário	-5,52%
3	NORTE	Industria alimentícia	-3,00%
4	SUL	Pecuária	-2,68%
5	SUL	Industria alimentícia	-1,99%

Fonte: Elaboração própria.

- Alimentação

O setor de Alimentação, quando extraído da cadeia de compras da economia, afeta a diretamente a Indústria de bebidas e fumo de todas as regiões, porém, quando analisado os valores provindos da EHF, as atividades da Indústria Farmacêutica e Biotecnologia do Norte seriam fortemente afetadas, sofrendo uma redução de -169,56% em seu valor bruto da produção.

Tabela 34 - Principais Alterações Percentuais no VBP Inter - EHT - Alimentação

Rank	Região	Setor	%
1	NORTE	Indústria de bebidas e fumo	-1,53%
2	CENTRO-OESTE	Indústria de bebidas e fumo	-1,22%
3	SUL	Indústria de bebidas e fumo	-1,16%
4	SUDESTE	Indústria de bebidas e fumo	-1,13%
5	NORDESTE	Indústria de bebidas e fumo	-0,78%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 35 - Principais Alterações Percentuais no VBP Inter - EHF - Alimentação

Rank	Região	Setor	%
1	NORTE	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	-169,56%
2	CENTRO-OESTE	Indústria de Equipamentos Eletrônicos	-0,93%
3	NORTE	Atividades Culturais e Recreativas	-0,64%
4	CENTRO-OESTE	Indústria de Papel e Impressão	-0,60%
5	NORTE	Indústria Têxtil e vestuário	-0,48%

Fonte: Elaboração própria.

- Indústria Alimentícia

Este setor apresenta os efeitos inter-regionais mais amplos pelo encadeamento por trás. A Pecuária no país todo demonstra uma maior sensibilidade à interrupção das compras da Indústria Alimentícia Gaúcha. Novamente a EHF revela impactos massivos na Indústria Farmacêutica e Biotecnologia no Norte (-1893,90%) e na Indústria Têxtil e Vestuário no Norte (-31,09%), evidenciando uma cadeia produtiva diversificada e fortemente conectada.

Tabela 36 - Principais Alterações Percentuais no VBP Inter - EHT - Ind.

Alimentícia

Rank	Região	Setor	%
1	SUL	Pecuária	-5,97%
2	CENTRO-OESTE	Pecuária	-4,50%
3	NORDESTE	Pecuária	-3,97%
4	NORTE	Pecuária	-3,78%
5	SUDESTE	Pecuária	-3,63%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 37 - Principais Alterações Percentuais no VBP Inter - EHF - Ind.

Alimentícia

Rank	Região	Setor	%
1	NORTE	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	-1893,90%
2	NORTE	Indústria Têxtil e vestuário	-31,09%
3	SUL	Alimentação	-8,02%
4	NORTE	Alimentação	-7,90%
5	CENTRO-OESTE	Indústria de Papel e Impressão	-7,22%

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados obtidos por meio do Método de Extração Hipotética, mostram que os setores do RS são centrais para cadeias produtivas tanto regionais quanto nacionais, em especial na cadeia de valor para frente. A magnitude dos impactos na cadeia de vendas reforça a relevância do estado como fornecedor de insumos estratégicos para o Brasil, onde a interdependência entre os setores evidencia que qualquer interrupção significativa pode desencadear efeitos em cascata, comprometendo cadeias produtivas amplas, desde a agricultura até a indústria de alta tecnologia, como a farmacêutica e biotecnologia.

Estudos como o de Porsse (2003) enfatizam que regiões com forte especialização produtiva, como o RS, tornam-se pivôs para a estabilidade econômica de cadeias nacionais. Diante disso, estratégias de mitigação devem priorizar a resiliência dessas cadeias frente a desafios climáticos e econômicos, garantindo a continuidade da integração produtiva inter-regional.

5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, apesar das limitações dos dados (referentes ao ano de 2011) o presente estudo teve como objetivo principal compreender e ressaltar a importância de explorar as repercussões dos fluxos econômicos intra e inter-regionais de segmentos específicos da economia gaúcha, que são mais vulneráveis às alterações climáticas extremas, em decorrência da natureza de suas atividades. A partir dos valores obtidos dos indicadores que foram aplicados – como multiplicadores de produção e renda, índices de ligação e o método de extração hipotética – é possível ter uma visão abrangente e integrada a respeito do funcionamento e interação dos setores do estado do Rio Grande do Sul com os de outras regiões do Brasil, permitindo destacar as oportunidades e desafios enfrentados pela economia sul-rio-grandense.

Os multiplicadores de produção e renda revelaram que os setores primários, como a agricultura e a pecuária, possuem alta capacidade de retenção de efeitos econômicos dentro do Rio Grande do Sul, reforçando sua importância para a economia local. No entanto, observou-se que os impactos dessas atividades nos fluxos intersetoriais de outras regiões são menos expressivos, devido à predominância significativa das pequenas propriedades familiares no estado, que ainda estão buscando maneiras de introduzir novas tecnologias. Além disso, apesar das incertezas provocadas por condições climáticas extremas no setor primário, atividades com uma maior agregação de valor, como a Indústria Alimentícia e Indústria de madeira, papel e celulose se destacaram por sua capacidade de gerar efeitos diretos e indiretos, tanto dentro quanto fora do estado, ressaltando sua relevância estratégica

na cadeia produtiva nacional, destacando a existência de uma interdependência econômica entre o Rio Grande do Sul e o restante do Brasil, especialmente por meio das cadeias agroindustriais, que não apenas impulsionam o desenvolvimento regional, mas também contribuem substancialmente para a economia nacional.

Os índices de ligação evidenciam que a Indústria de Madeira, Papel e Celulose gaúcha possui um encadeamento acima da média na estrutura econômica do país (com exceção na região Norte). A pecuária do Rio Grande do Sul também apresenta números relevantes, com encadeamentos de oferta e demanda altos em três das cinco regiões. Em geral, todos os setores do agronegócio gaúcho se destacaram em algum aspecto, seja como demandante ou fornecedor relevante, a depender das particularidades produtivas de cada localidade do Brasil. Além do mais, o setor de alimentação e indústria alimentícia do RS se revelam como dependentes da oferta intersetorial do país.

Os resultados evidenciam que as regiões Sudeste e Sul mantêm os maiores fluxos econômicos com o RS. No entanto, essa forte conexão econômica também expõe essas regiões à vulnerabilidade frente às mudanças climáticas que afetam o Rio Grande do Sul. Eventos como inundações, secas e variações no ciclo climático impactam diretamente a produção dos setores primários, repercutindo nas indústrias transformadoras que possuem maior grau de encadeamento com outras regiões.

Além disso, a aplicação do método de extração hipotética demonstrou que o estado do Rio Grande do Sul é um grande fornecedor nacional de insumos e matéria-prima, onde a remoção de setores-chave da cadeia produtiva, resultaria em perdas substanciais no valor bruto da produção e no equilíbrio econômico de diversas regiões do país, especialmente o Norte, remetendo a importância dos encadeamentos produtivos para o desenvolvimento sustentável das economias regionais.

Sendo uma das economias mais relevantes do país, e com uma participação significativa no PIB nacional, resultado de uma alta integração às cadeias produtivas, a conexão entre os resultados obtidos e os estudos revisados permite reforçar a importância estratégica do Rio Grande do Sul para o Brasil. O estado desempenha um papel central no abastecimento interno e nas exportações. Este dinamismo, no entanto, é frequentemente ameaçado por eventos climáticos extremos, que comprometem a produtividade e afetam a estabilidade econômica regional e nacional.

Dessa forma, os achados desta pesquisa reforçam a necessidade de políticas públicas voltadas para o fortalecimento e resiliência da economia gaúcha frente às mudanças climáticas, promovendo investimentos em infraestrutura, inovação tecnológica e

diversificação produtiva. Tais medidas são essenciais não apenas para mitigar os impactos econômicos das alterações climáticas, mas também para potencializar o papel do Rio Grande do Sul como um protagonista no desenvolvimento sustentável do Brasil. Ademais, considerando a importância estratégica do estado no fornecimento interno e nível de encadeamento relevante dos setores do agronegócio com o país, as políticas para amenizar os efeitos climáticos no RS se manifestam como interesse nacional, uma vez que os impactos e as melhorias alcançadas se reverberam e tem efeitos evidenciados em outras regiões do país, especialmente no Sudeste.

REFERÊNCIAS

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Departamento de Economia e Estatística. PIB RS Anual. Porto Alegre: SPGG/DEE, 2023. Disponível em: <https://dee.rs.gov.br/pibanual>. Acesso em: 17 ago. 2024.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Departamento de Economia e Estatística. Resultados do PIB do Rio Grande do Sul em 2021. Porto Alegre: SPGG/DEE, 2023. Disponível em: <https://www.estado.rs.gov.br/upload/arquivos//nt-dee-84-resultados-do-pib-do-riograndedo-sul-em-2021-1.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2024.

MELO, T. et al. Participação produtiva da soja e do arroz: A expansão de áreas no Rio Grande do Sul. In: Encontro de Pós-Graduação, UFPEL, Pelotas, 2022.

GUILHOTO, J. et al. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/acervo-nucleo-de-estudos-agrarios/nead-estudos-1/6-agricultura-familiar-na-economia-brasil-e-rio-grande-do-sul.pdf>. Acesso em: 9 set. 2024.

ARROZ. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/arroz#:~:text=Segundo%20a%20Pesquisa%20Agr.> Acesso em: 9 set. 2024.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Departamento de Economia e Estatística. Painel do Agronegócio do Rio Grande do Sul — 2021. Porto Alegre: Departamento de Economia e Estatística, 2021.

TRENTIN, I. A crise da agropecuária e as mudanças climáticas no Rio Grande do Sul-Brasil. 2023. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/3361/2510>. Acesso em: 8 set. 2024.

SOUZA, V. B.; GONÇALVES, R. R.; ROCHA, C. O.; SANTOS, R. Á. Modelo Insumo Produto Interregional para Avaliação Econômica de Fenômenos Climáticos na Oferta de Cereais no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande (FURG), 2023.

PORSSE, A. A.; HADDAD, E. A.; RIBEIRO, E. P. Estimando uma Matriz de Insumo-Produto Inter-Regional Rio Grande do Sul–Restante do Brasil. São Paulo: Núcleo de Economia Regional e Urbana da USP, 2003. (TD Nereus 20).

MELO, J. O fenômeno El Niño e as secas no Nordeste do Brasil. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1999.

OLDENBORGH et al. Definindo índices do El Niño no aquecimento global. 2021. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/abe9ed/pdf>. Acesso em: 8 set. 2024.

MOLION, L. Aquecimento global: uma visão crítica. 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/viewFile/25404/17024>. Acesso em: 8 ago. 2024.

LOPEZ, H. et al. Proions of faster onset and slower decay of El Niño in the 21st century. *Nature Communications*, v. 13, n. 1, 8 abr. 2022.

Artigo - El Niño na agricultura: Estratégias para enfrentar um velho conhecido.

Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/83430323/artigo---el-nino-na-agricultura-estrategias-para-enfrentar-um-velho-conhecido>.

UNITED NATIONS. United Nations Conference on the Environment, Stockholm 1972. Disponível em: <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972>.

Aquecimento Global. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/aquecimento-global/>.

OLIVEIRA, G. S. El Niño e você. Transtec, 2001.

OLIVEIRA, G. S. Nino e você: o fenômeno climático. In: Nino e você: o fenômeno climático. Transtec, 1999.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Projeções do agronegócio: Brasil 2016/17 a 2026/27 – Projeções de longo prazo. Brasília: MAPA, 2017. 123 p.

GERENTE. Tragédia no Rio Grande do Sul foi intensificada por mudanças climáticas, confirma estudo - IPH. Disponível em:

<https://www.ufrgs.br/iph/tragedia-no-rio-grande-do-sul-foi-intensificada-por-mudancas-climaticas-confirma-estudo/>.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Agropecuária brasileira em números. Brasília, 2020. 13 p.

El Niño deve trazer chuvas abundantes para o RS. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/el-nino-deve-trazer-chuvas-abundantes-para-o-rs>.

Acesso em: 9 set. 2024.

GUILHOTO, J. J. M. Análise de insumo-produto: teoria e fundamentos. 2011.

WHITE, L. The historical roots of our ecologic crisis. Science, v. 155, n. 3767, p. 1203–1207, 10 mar. 1967.

GUDYNAS, Eduardo. Direitos da natureza: Ética biocêntrica e políticas ambientais. São Paulo: Elefante, 2019.

MENDONÇA, Marcelo et al. O MUNICÍPIO DE TRÊS LAGOAS/MS COMO MAIOR PRODUTOR/EXPORTADOR DE CELULOSE DO MUNDO: A IDEOLOGIA DO PROGRESSO E SUAS CONTRADIÇÕES. Três Lagoas: UFMS, 2020.

AGUIAR, Marcos Daniel S. de. Percorrendo os caminhos da modernização: Técnica e tempo na construção social do Litoral Norte Gaúcho. 2006. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LUZ, Antônio Da; FOCHEZATTO, Adelar. O transbordamento do PIB do Agronegócio do Brasil: uma análise da importância setorial via Matrizes de Insumo-Produto. Porto Alegre: PUCRS, 2023.

CASTRO, César Nunes De. A AGRICULTURA NO NORDESTE BRASILEIRO: OPORTUNIDADES E LIMITAÇÕES AO DESENVOLVIMENTO. Rio de Janeiro: IPEA, 2012.

PRADO JUNIOR, Caio. História econômica do Brasil. 12. ed. São Paulo: Brasiliense, 1970.

SILVA, Elmar Manique da. Ligações externas da economia gaúcha (1736-1890). In: RS Economia e Política. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1979.

MIGUEL, Lovois de Andrade. Entre os campos e as florestas: Origem e evolução da agricultura no Rio Grande do Sul/Brasil. Artigo apresentado no Séminaire franco-brésilien, Paris, 2013.

MIGUEL, Lovois de Andrade. História e estatísticas da economia agrária gaúcha. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

BERNARDES, Nilo. Bases geográficas do povoamento do Estado do Rio Grande do Sul. 1997.

FURTADO, Celso. Formação econômica do Brasil. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1999.

VALENTINI, P. J. Z. Estrutura produtiva e crescimento econômico nas regiões do Rio Grande do Sul, 1996-2005. 2008. Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MARQUETTI, Adalmir Antonio; BÊRNI, Duilio de Avila (Orgs.). Ensaios sobre a economia gaúcha. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017.

FINAMORE, E.B.M.C.; GOMES, A.P.; DIAS, R.S. Eficiência relativa dos setores econômicos do Rio Grande do Sul: Uma aplicação do modelo DEA na matriz de insumo-produto. Análise, v. 16, n. 2, p. 217-240, 2005.

GONÇALVES, Rodrigo da Rocha; MORAES, Gustavo Inácio de; BRAATZ, Jacó. Estrutura produtiva das mesorregiões do Rio Grande do Sul: Uma abordagem com matriz insumo-produto. 2021.

ARAÚJO, Nilton. ORIGENS E EVOLUÇÃO ESPACIAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS DO RIO GRANDE DO SUL. Rio Grande Do Sul: UFRGS, 2018.

TOREZANI, T. A.; CALDAS, B. B.; CALDEIRA, J. F. Matriz insumo-produto do RS e Brasil: Estimando os multiplicadores totais e os impactos das quebras de safra da soja no RS. PUCRS, 2016. ago. 2024.

PEIXOTO, Fábio Cándano. Matriz de insumo-produto inter-regional Rio Grande do Sul – Restante do Brasil 2003: Uma análise regional do agronegócio. 2010. 85 f. Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

BREITENBACH, R. Participação econômica das atividades de subsistência na agricultura familiar. Redes, v. 23, n. 1, p. 53-68, 19 jan. 2018.

MILLER, Ronald E.; BLAIR, Peter D. Input-output analysis: foundations and extensions. Cambridge university press, 2009. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=viHaAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR24&dq=MILLER,+Ronald+E.%3B+BLAIR,+Peter+D.+Inputoutput+analysis:+foundation+and+extensions.+Cambridge+university+press,+2009.&ots=grGiiuiV80&sig=OkxPbkR0mKCKppCCl0fSXst2OHs#v=onepage&q=MILLER%20Ronald%20E.%3B%20BLAIR%20Peter%20D.%20Inputoutput%20analysis%3A%20foundations%20and%20extensions.%20Cambridge%20university%20press%202009.&f=false>. Acesso em: 05 agosto. 2024.

NETO, L. G. DESIGUALDADES E POLÍTICAS REGIONAIS NO BRASIL: CAMINHOS E DESCAMINHOS. Planejamento e Políticas Públicas, [S. l.], n. 15, 2022. Disponível em: [//ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/123](http://ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/123). Acesso em: 24 jan. 2025.

EMATER/RS. IMPACTOS DAS CHUVAS E CHEIAS EXTREMAS NO RIO GRANDE DO SUL EM MAIO DE 2024. Porto Alegre: SPGG/DEE, 2023. Disponível em: <https://www.estado.rs.gov.br/upload/arquivos/202406/relatorio-sisperdas-evento-enchentes-em-maio-2024.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2025.

ARAÚJO, A. P. S. R.; RODRIGUES, W.; SILVA, W. dos S.; SOUSA, P. A. B. de. BIOTECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL: O CASO DA INDÚSTRIA DE MEDICAMENTOS DE USO HUMANO E FITOTERÁPICOS NO BRASIL E NA REGIÃO DA AMAZÔNIA LEGAL. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, [S. l.], v. 14, n. 2, 2018. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/3600>. Acesso em: 24 jan. 2025.

VEIGA, J. E. O desenvolvimento agrícola. São Paulo: Hucitec/Edusp, 1991.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, n. 51, p. 99-192, fev. 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/default>. Acesso em: 19 dez. 2024.

MENDONÇA, M. R. de; TEIXEIRA, J. C.; MARIANO, A. J. de F.; MEDEIROS, G. N. de. O município de Três Lagoas/MS como maior produtor/exportador de celulose do mundo: a ideologia do progresso e suas contradições. *Caderno Prudentino de Geografia*, v. 3, n. 42, p. 50-76, 2020. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/7200>. Acesso em: 19 dez. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (UFSM). A ascensão da agricultura familiar aliada à tecnologia. 2022. Disponível em: <https://www.ufsm.br/pet/agronomia/2022/05/10/a-ascensao-da-agricultura-familiar-aliada-a-tecnologia>. Acesso em: 19 dez. 2024.

SILVEIRA, A. L. L. Chuvas e vazões da grande enchente de 1941 em Porto Alegre/RS. Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, n. 35, p. 69-90, 2020. Acesso em: 18 fev. 2025.

**APÊNDICE A – Setores Econômicos
Agregados**

Nº	Setores Agregados	Setores Originais
1	Agricultura	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita
2	Produção Florestal e pesca	Produção florestal; pesca e aquicultura
3	Indústria de bebidas e fumo	Fabricação de bebidas Fabricação de produtos do fumo
4	Indústria Têxtil e vestuário	Fabricação de produtos têxteis Confecção de artefatos do vestuário e acessórios Fabricação de calçados e de artefatos de couro
5	Indústria de Madeira, Papel e celulose	Fabricação de produtos da madeira Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
6	Impressão e reprodução de gravações	Impressão e reprodução de gravações
7	Indústria Química	Refino de petróleo e coquerias Fabricação de biocombustíveis Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal
8	Pecuária	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária
9	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos
10	Indústria de Borracha e Plástico	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico Fabricação de produtos de minerais não-metálicos
11	Metalurgia	Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
12	Indústria de Equipamentos Eletrônicos	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
13	Equipamentos e Máquinas	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos
14	Energia e Utilidades	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades
15	Serviços Ambientais	Água, esgoto e gestão de resíduos

16	Construção e Obras Públicas	Construção
17	Comércio	Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores
18	Transporte e Armazenamento	Transporte terrestre Transporte aquaviário Transporte aéreo Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio
19	Extração de Minerais	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos
20	Serviços diversos	Alojamento Edição e edição integrada à impressão Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem Telecomunicações Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação Intermediação financeira, seguros e previdência complementar Atividades imobiliárias Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D Outras atividades profissionais, científicas e técnicas Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual Atividades de vigilância, segurança e investigação Organizações associativas e outros serviços pessoais Serviços domésticos
21	Alimentação	Alimentação
22	Serviços Públicos e Administrativos	Outras atividades administrativas e serviços complementares Administração pública, defesa e seguridade social
23	Educação	Educação pública Educação privada
24	Saúde	Saúde pública Saúde privada
25	Atividades Culturais e Recreativas	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos
26	Industria alimentícia	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca Fabricação e refino de açúcar Outros produtos alimentares

Fonte: Elaboração própria.

Apêndice B – Multiplicador de Produção Tipo 1 e Decomposição Regional – RS

Nº	Setor	Mult. Prod. 1	% Retenção Intra
1	Agricultura	1,237	76,8%
2	Produção Florestal e pesca	1,171	85,9%
3	Industria de bebidas e fumo	1,531	74,7%
4	Indústria Têxtil e vestuário	1,468	71,8%
5	Indústria de Madeira, Papel e Celulose	1,487	71,7%
6	Indústria de Papel e Impressão	1,398	72,9%
7	Indústria Química	1,462	60,3%
8	Pecuária	1,400	74,0%
9	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	1,433	77,9%
10	Indústria de Borracha e Plástico	1,502	70,9%
11	Metalurgia	1,421	68,1%
12	Indústria de Equipamentos Eletrônicos	1,394	71,7%
13	Equipamentos e Máquinas	1,479	70,9%
14	Energia e Utilidades	1,477	77,6%
15	Serviços Ambientais	1,399	81,3%
16	Construção e Obras Públicas	1,413	74,9%
17	Comércio	1,303	84,6%
18	Transporte e Armazenamento	1,475	74,7%
19	Extração de Minerais	1,392	73,7%
20	Serviços diversos	1,240	87,4%
21	Alimentação	1,467	74,3%
22	Serviços Públicos e Administrativos	1,236	87,5%
23	Educação	1,200	89,8%
24	Saúde	1,350	84,7%
25	Atividades Culturais e Recreativas	1,354	84,7%
26	Industria alimentícia	1,677	69,3%

Fonte: Elaboração própria.

Apêndice C – Multiplicador de Produção Tipo 1 e Decomposição Regional – Inter-regional

Nº	Setor	RS x Sul		RS x Norte		RS x Nordeste		RS x Sudeste		RS x Centro-Oeste	
		Mult. Prod.	%	Mult. Prod.	%	Mult. Prod.	%	Mult. Prod.	%	Mult. Prod.	%
		1	%	1	%	1	%	1	%	1	%
1	Agricultura	0,039	2,4%	0,009	0,6%	0,040	2,5%	0,269	16,7%	0,016	1,0%
2	Produção Florestal e pesca	0,031	2,3%	0,015	1,1%	0,027	2,0%	0,105	7,7%	0,014	1,1%
3	Industria de bebidas e fumo	0,079	3,8%	0,022	1,1%	0,050	2,4%	0,324	15,8%	0,044	2,1%
4	Indústria Têxtil e vestuário	0,123	6,0%	0,014	0,7%	0,061	3,0%	0,346	16,9%	0,033	1,6%
5	Indústria de Madeira e Papel	0,114	5,5%	0,030	1,4%	0,053	2,6%	0,363	17,5%	0,028	1,3%
6	Indústria de Papel e Impressão	0,073	3,8%	0,022	1,1%	0,030	1,6%	0,378	19,7%	0,016	0,9%
7	Indústria Química	0,075	3,1%	0,023	0,9%	0,106	4,4%	0,725	29,9%	0,033	1,3%
8	Pecuária	0,075	4,0%	0,020	1,1%	0,051	2,7%	0,299	15,8%	0,047	2,5%
	Indústria Farmacêutica e										
9	Biotecnologia	0,041	2,2%	0,008	0,4%	0,027	1,5%	0,311	16,9%	0,018	1,0%
10	Indústria de Borracha e Plástico	0,079	3,8%	0,017	0,8%	0,059	2,8%	0,437	20,6%	0,024	1,1%
11	Metalurgia	0,073	3,5%	0,039	1,9%	0,042	2,0%	0,488	23,4%	0,022	1,1%
	Indústria de Equipamentos										
12	Eletrônicos	0,072	3,7%	0,060	3,1%	0,022	1,1%	0,383	19,7%	0,013	0,7%
13	Equipamentos e Máquinas	0,088	4,2%	0,024	1,2%	0,034	1,6%	0,440	21,1%	0,020	0,9%
14	Energia e Utilidades	0,051	2,7%	0,029	1,5%	0,048	2,5%	0,279	14,7%	0,019	1,0%
15	Serviços Ambientais	0,041	2,4%	0,015	0,9%	0,034	2,0%	0,218	12,6%	0,016	0,9%
16	Construção e Obras Públicas	0,073	3,9%	0,017	0,9%	0,039	2,1%	0,324	17,2%	0,020	1,1%
17	Comércio	0,029	1,9%	0,008	0,5%	0,017	1,1%	0,171	11,1%	0,012	0,8%
18	Transporte e Armazenamento	0,056	2,9%	0,014	0,7%	0,047	2,4%	0,366	18,5%	0,017	0,8%
19	Extração de Minerais	0,058	3,1%	0,012	0,6%	0,039	2,0%	0,370	19,6%	0,018	1,0%
20	Serviços diversos	0,020	1,4%	0,005	0,4%	0,011	0,7%	0,134	9,4%	0,009	0,6%
21	Alimentação	0,078	3,9%	0,040	2,0%	0,049	2,5%	0,290	14,7%	0,051	2,6%
	Serviços Públicos e										
22	Administrativos	0,021	1,5%	0,006	0,4%	0,013	0,9%	0,127	9,0%	0,010	0,7%
23	Educação	0,017	1,3%	0,005	0,4%	0,010	0,7%	0,095	7,1%	0,008	0,6%
24	Saúde	0,031	1,9%	0,008	0,5%	0,016	1,0%	0,175	11,0%	0,013	0,8%
	Atividades Culturais e										
25	Recreativas	0,028	1,8%	0,010	0,6%	0,017	1,1%	0,177	11,1%	0,013	0,8%
26	Industria alimenticia	0,124	5,1%	0,034	1,4%	0,080	3,3%	0,413	17,1%	0,093	3,8%

Fonte: Elaboração própria.

Apêndice D – Multiplicador de Renda Tipo 1 e Decomposição Regional – RS

Região	Nº	Setor	Gerador de renda	Mult. Tipo 1	% Retenção Intra
RS	1	Agricultura	0,703	1,140	84,8%
RS	2	Produção Florestal e pesca	0,837	1,110	90,3%
RS	3	Indústria de bebidas e fumo	0,563	1,992	70,7%
RS	4	Indústria Têxtil e vestuário	0,539	1,639	69,5%
RS	5	Indústria de Madeira, Papel e Celulose	0,530	1,749	68,1%
RS	6	Indústria de Papel e Impressão	0,584	1,445	74,1%
RS	7	Indústria Química	0,223	3,538	37,3%
RS	8	Pecuária	0,631	1,357	76,2%
RS	9	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	0,645	1,557	78,6%
RS	10	Indústria de Borracha e Plástico	0,486	1,739	68,1%
RS	11	Metalurgia	0,504	1,596	64,8%
RS	12	Indústria de Equipamentos Eletrônicos	0,418	1,877	66,7%
RS	13	Equipamentos e Máquinas	0,503	1,743	67,8%
RS	14	Energia e Utilidades	0,612	1,534	76,0%
RS	15	Serviços Ambientais	0,710	1,366	83,9%
RS	16	Construção e Obras Públicas	0,629	1,409	77,2%
RS	17	Comércio	0,797	1,256	88,0%
RS	18	Transporte e Armazenamento	0,603	1,498	76,8%
RS	19	Extração de Minerais	0,612	1,384	77,9%
RS	20	Serviços diversos	0,832	1,210	90,0%
RS	21	Alimentação	0,590	1,541	73,8%
RS	22	Serviços Públicos e Administrativos	0,839	1,187	90,6%
RS	23	Educação	0,875	1,151	93,1%
RS	24	Saúde	0,772	1,324	87,4%
RS	25	Atividades Culturais e Recreativas	0,775	1,364	86,3%
RS	26	Indústria alimentícia	0,476	3,077	59,8%

Fonte: Elaboração própria.

Apêndice E – Gerador de Renda (Direta e indireta) e Decomposição Regional – Inter-Regional

Nº	Setor	RS x Sul		RS x Norte		RS x Nordeste		RS x Sudeste		RS x Centro-Oeste	
		Gerador renda	%	Gerador renda	%	Gerador renda	%	Gerador renda	%	Gerador renda	%
1	Agricultura	0,012	1,5%	0,005	0,6%	0,013	1,5%	0,089	10,7%	0,007	0,9%
2	Produção Florestal e pesca	0,016	1,8%	0,010	1,1%	0,011	1,2%	0,044	4,8%	0,008	0,8%
3	Indústria de bebidas e fumo	0,035	4,4%	0,012	1,6%	0,024	3,0%	0,141	17,7%	0,021	2,6%
4	Indústria Têxtil e vestuário	0,050	6,5%	0,006	0,8%	0,025	3,2%	0,141	18,1%	0,014	1,8%
5	Ind. de Madeira, Papel e Celulose	0,050	6,4%	0,018	2,3%	0,021	2,8%	0,145	18,6%	0,014	1,9%
6	Indústria de Papel e Impressão	0,028	3,5%	0,009	1,2%	0,012	1,5%	0,147	18,7%	0,008	1,0%
7	Indústria Química	0,021	3,5%	0,012	1,9%	0,038	6,4%	0,290	48,6%	0,014	2,3%
8	Pecuária	0,029	3,5%	0,011	1,3%	0,021	2,6%	0,115	13,9%	0,020	2,5%
9	Indústria Farmacêutica e Biotecnologia	0,017	2,0%	0,004	0,5%	0,011	1,3%	0,135	16,5%	0,009	1,1%
10	Indústria de Borracha e Plástico	0,029	4,0%	0,008	1,2%	0,020	2,8%	0,160	22,4%	0,011	1,5%
11	Metalurgia	0,028	3,6%	0,023	3,0%	0,017	2,2%	0,195	25,1%	0,010	1,4%
12	Indústria de Equipamentos Eletrônicos	0,027	4,3%	0,018	2,9%	0,010	1,5%	0,148	23,5%	0,007	1,1%
13	Equipamentos e Máquinas	0,034	4,6%	0,011	1,4%	0,014	1,8%	0,171	23,1%	0,010	1,3%
14	Energia e Utilidades	0,022	2,7%	0,012	1,5%	0,021	2,6%	0,129	16,0%	0,010	1,2%
15	Serviços Ambientais	0,016	1,9%	0,007	0,8%	0,014	1,7%	0,091	10,7%	0,008	0,9%
16	Construção e Obras Públicas	0,028	3,4%	0,008	1,0%	0,016	1,9%	0,125	15,4%	0,009	1,2%
17	Comércio	0,012	1,4%	0,004	0,4%	0,008	0,8%	0,078	8,6%	0,006	0,7%
18	Transporte e Armazenamento	0,017	2,2%	0,006	0,8%	0,015	1,9%	0,136	17,3%	0,008	1,1%
19	Extração de Minerais	0,019	2,4%	0,005	0,7%	0,014	1,7%	0,127	16,2%	0,008	1,1%
20	Serviços diversos	0,010	1,0%	0,002	0,3%	0,005	0,6%	0,070	7,5%	0,005	0,6%
21	Alimentação	0,031	3,8%	0,017	2,2%	0,022	2,7%	0,119	14,9%	0,021	2,6%
22	Serviços Públicos e Administrativos	0,009	1,0%	0,003	0,3%	0,006	0,6%	0,063	6,8%	0,005	0,6%

23	Educação	0,008	0,8%	0,002	0,3%	0,005	0,5%	0,046	4,9%	0,004	0,4%
24	Saúde	0,013	1,5%	0,004	0,4%	0,007	0,8%	0,081	9,1%	0,006	0,7%
25	Atividades Culturais e Recreativas	0,014	1,5%	0,005	0,5%	0,008	0,9%	0,089	9,9%	0,007	0,8%
26	Industria alimentícia	0,053	6,6%	0,020	2,5%	0,039	4,9%	0,166	20,9%	0,042	5,3%

Fonte: Elaboração própria.