

ENEI2025 fortaleza IX ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL

"Financiamento e Desenvolvimento Brasileiro:
oportunidades e desafios"



Realização: Banco do Nordeste ABEIN | Associação Brasileira de Economia Industrial e Inovação

Quais atividades estimular primeiro? Estimando a capacidade de recuperação da economia gaúcha pós-crises por meio do método do autovetor

Joelson Oliveira Santos¹

Henrique Morrone²

Tomás Amaral Torezani³

Resumo: Neste artigo, objetiva-se estimar a capacidade de recuperação da economia do Rio Grande do Sul pós-crises, verificando quais atividades poderiam ser responsáveis por dinamizar uma retomada da economia gaúcha. A análise é realizada através do método do autovetor, uma técnica de análise insumo-produto proposta por Dietzenbacher (1992) que apresenta certas vantagens em comparação a métodos convencionais de ligações setoriais, os quais também são calculados e analisados. A relevância deste estudo insere-se no contexto do recente evento climático extremo ocorrido no Estado, em maio de 2024, e na sua capacidade de recuperação econômica. O método ainda é aplicado para a economia brasileira com o intuito de cotejar os resultados com os do Rio Grande do Sul. Os resultados destacam atividades, em geral, de baixa intensidade tecnológica e relacionadas à cadeia agroindustrial, com destaque para a fabricação de biocombustíveis, o que indica uma oportunidade para aprofundar uma transição energética sustentável na economia gaúcha. Entretanto, após a recuperação de curto prazo da economia alicerçada em atividades tradicionais menos intensivas em tecnologia e com relativa importância na dinâmica econômica estadual, aponta-se a necessidade do direcionamento de recursos e da própria estrutura produtiva para atividades mais modernas, produtivas e sustentáveis.

Palavras-chave: Rio Grande do Sul; Matriz de Insumo-Produto; Autovetor; Índices de ligação; Recuperação econômica.

Código JEL: R11; R15; C67; O47.

Área Temática: Área 4 Redes e sistemas urbanos, regionais e nacionais.

Which industries to stimulate first? Estimating the Rio Grande do Sul economy's post-crisis recovery ability using the eigenvector method

Abstract: This article aims to estimate the recovery capacity of the economy of Rio Grande do Sul post-crisis, identifying which activities could be responsible for driving the state's economic recovery. The analysis is conducted using the eigenvector method, an input-output analysis technique proposed

¹ Doutorando em Economia no Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9689-9505>. E-mail: joelsonsantosrdp@hotmail.com.

² Professor Associado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9579-8489>. E-mail: hmorrone@hotmail.com.

³ Pesquisador do Departamento de Economia e Estatística da Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão (DEE/SPGG-RS). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9956-3206>. Email: tomas_torezani@hotmail.com.

by Dietzenbacher (1992) that presents certain advantages compared to conventional sectoral linkage methods, which are also calculated and analyzed. The relevance of this study is framed within the context of the recent extreme weather event in the state in April/May 2024 and its impact on economic recovery. The method is also applied to the Brazilian economy in order to compare the results with those of Rio Grande do Sul. The results highlight activities that are generally low in technological intensity and related to the agribusiness chain, with an emphasis on the production of biofuels, indicating an opportunity to deepen a sustainable energy transition in the economy of Rio Grande do Sul. However, after the short-term recovery of the economy based on traditional activities that are less technology-intensive and of relative importance in the state's economic dynamics, there is a need to redirect resources and the productive structure toward more modern, productive, and sustainable activities.

Keywords: Rio Grande do Sul; Input-Output Matrix; Eigenvector; Linkage indices; Economic recovery.

1. Introdução

Nos últimos anos, o Brasil e, especialmente, o Rio Grande do Sul vêm apresentando fracos desempenhos econômicos, sendo incapazes de atingir e sustentar taxas elevadas de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB). De 2002 a 2022 — período disponível no Sistema de Contas Regionais⁴ —, a taxa média anual de crescimento foi de 2,2% no Brasil e de 1,4% no Rio Grande do Sul. Já a partir de 2014, o Brasil cresceu, em média, apenas 0,2% ao ano (a.a.), enquanto a economia gaúcha retraiu 0,5% a.a. (IBGE, 2024). Assim, prepondera nessas economias uma quase estagnação pelas dificuldades em atingir crescimento robusto.

Em comum, ambas as economias encolheram em 2009 (crise financeira internacional), no biênio 2015-16 (crise político-econômica) e em 2020 (pandemia de COVID-19). Entretanto, em particular, o Rio Grande do Sul tem sofrido com episódios cada vez mais recorrentes e severos de estiagens, que afetam sobremaneira sua economia (contribuindo decisivamente para as quedas do PIB em 2005, 2012, 2020 e 2022), pelo fato de a agropecuária ter um peso maior na economia gaúcha do que no Brasil e de sua forte conexão com as demais atividades econômicas no Estado, incluindo a fabricação de insumos, máquinas e implementos, o sistema de financiamento, a distribuição e a comercialização da produção, além dos efeitos sobre a renda da população. Ademais, o Rio Grande do Sul passou recentemente por um evento meteorológico extremo no final de abril e no início de maio de 2024, com inundações em grande parte de seu território, que resultaram em perdas de vidas e destruição de capital. Adicionalmente, o Estado vem enfrentando, nos últimos anos, dificuldades financeiras relacionadas à sua dívida com a União, o que também prejudica sua capacidade de investimentos. Nesse sentido, a reconstrução do Rio Grande do Sul⁵, após os recentes eventos climáticos extremos, impõe a necessidade de dados concretos e modelos econômicos robustos para servirem de insumo ao planejamento da recuperação do Estado.

Diversos estudos de diferentes vertentes teóricas (Bresser-Pereira, 2011; Bastos, 2012; Oreiro, 2012; Bonelli, 2016; Marquetti; Hoff; Miebach, 2020) propõem interpretações e medidas para estimular a economia brasileira, sem, contudo, se debruçar profundamente sobre seus aspectos setoriais. É indiscutível que um conhecimento profundo sobre a estrutura produtiva ajuda a desvendar quais atividades apresentam maior potencial para impulsionar a economia. No entanto, a maioria dos pesquisadores tem concentrado suas análises em questões macroeconômicas, deixando a mesoeconomia em segundo plano. Nesse sentido, uma questão importante em Economia é averiguar quais atividades

⁴ O Sistema de Contas Regionais do IBGE divulga, em parceria com os órgãos estaduais de estatística, secretarias de governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), os resultados anuais do PIB das unidades da Federação com dois anos de defasagem.

⁵ Nesse contexto, o Governo do Estado criou a Secretaria da Reconstrução Gaúcha (Serg), em junho de 2024, que, entre suas competências, possui a finalidade de atuar na coordenação do planejamento, da formulação e da execução de ações, projetos ou programas voltados para a implantação da resiliência climática, bem como para o enfrentamento das consequências sociais, econômicas e ambientais decorrentes dos eventos climáticos que atingiram o Estado (Rio Grande do Sul, 2024a). Também foi criado o Plano Rio Grande (Lei n.º 16.134, de 24 de maio de 2024), com ações focadas em curto, médio e longo prazos, entre as quais, a recuperação e diversificação econômica do Estado (Rio Grande do Sul, 2024b).

seriam capazes de estimular as economias de forma mais rápida e robusta, retirando-as de eventuais cenários recessivos. Essa é uma questão empírica e específica para determinadas economias e regiões.

Nesse contexto, no presente artigo, tem-se como objetivo identificar quais atividades poderiam ser responsáveis por uma rápida e robusta retomada da economia gaúcha. Para tanto, emprega-se o método do autovetor, uma técnica no âmbito da análise de insumo-produto desenvolvida por Dietzenbacher (1992), a fim de verificar as principais atividades que, ao serem estimuladas, apresentam maior potencial de contribuir para uma retomada da atividade econômica. A principal contribuição do artigo para a literatura reside na aplicação do método do autovetor em uma análise subnacional da economia brasileira, pois, até onde se sabe, isso ainda não foi realizado. O método do autovetor apresenta algumas vantagens em comparação com os métodos convencionais, como os indicadores de ligação de Chenery e Watanabe e de Rasmussen, entre as quais, a sua sensibilidade à transformação estrutural, a sua capacidade de encontrar *clusters* de atividades e a sua medida poderosa de ligações interativas. Especificamente nesse aspecto, esse método dá maior peso aos insumos de uma atividade com alta ligação retroativa do que de outra forma, representando um procedimento eficiente para medir ligações intersetoriais. De todo o modo, também foram calculados e analisados os referidos índices de ligação tradicionais, com o intuito de cotejar seus resultados com os do autovetor.

Para tanto, no presente trabalho, utiliza-se a Matriz de Insumo-Produto do Rio Grande do Sul (MIP-RS) para o ano de 2019, estimada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (2024) — a mais recente disponível —, e aplica-se a metodologia do autovetor de Dietzenbacher (1992) para classificar as atividades em termos de seu “poder de puxar” (ou ligações retroativas) a economia de uma eventual recessão. Embora a MIP-RS 2019 seja a mais recente, é possível que a economia gaúcha tenha sofrido transformações estruturais a partir de então, decorrentes de choques como os da pandemia de COVID-19, em 2020, e das enchentes de 2024. Assim, os resultados das estimações servem como uma ferramenta importante para análises contrafactuais do tipo “*what if*” determinadas atividades fossem estimuladas durante uma crise econômica.

De modo a verificar possíveis efeitos de transbordamento do crescimento do País para o Estado, provenientes de aumentos na demanda final nacional pelas atividades com elevadas ligações retroativas e pelo fato de parte relevante da dinâmica da economia gaúcha estar conectada com o desempenho das demais unidades da Federação (parte importante da produção gaúcha é destinada ao restante do Brasil), também emprega-se o método do autovetor para a economia brasileira a partir da MIP estimada por Alves-Passoni e Freitas (2023) para o ano de 2019. Assim, são estimadas as ligações intersetoriais do Rio Grande do Sul e do Brasil, fornecendo mais informações sobre o poder das atividades de puxar a economia para fora de uma recessão. Seguindo Luo (2013), define-se o poder de arraste como a capacidade das atividades de mobilizar as demais por meio de suas redes. O tamanho das atividades e suas redes são importantes para determinar o efeito de uma atividade sobre o restante da economia. Os indicadores de ligação fornecem uma medida da quantidade total de insumos necessários das atividades para produzir uma unidade adicional de demanda final, incluindo o efeito de rede.

Além desta Introdução, o presente artigo está estruturado da seguinte forma: na seção 2, de cunho metodológico, apresentam-se, de forma sucinta, as técnicas para medir os índices de ligação retroativa; na seção 3, de revisão da literatura empírica, abordam-se tanto os trabalhos que utilizaram o método do autovetor, quanto aqueles que se voltaram à análise da economia do Rio Grande do Sul utilizando técnicas de insumo-produto; na seção 4, identifica-se a base de dados utilizada neste trabalho; na seção 5, apresentam-se, de forma panorâmica, dados agregados e setoriais da economia do Rio Grande do Sul nos últimos anos; na seção 6, exibem-se e discutem-se os resultados estimados; por fim, na última seção, tecem-se as considerações finais.

2 Ligação produtiva setorial: metodologias

Nesta seção, discorre-se, de forma resumida, sobre os três métodos de ligações retroativas utilizados no presente trabalho: na primeira subseção, apresentam-se as características básicas dos métodos de Chenery e Watanabe (1958) e de Rasmussen (1956), enquanto, na subseção 2.2, expõe-se o método do autovetor de Dietzenbacher (1992). Ressalta-se que o foco do presente artigo reside apenas no poder de puxar, ou, mais precisamente, na contribuição das atividades em tirar a economia de uma

recessão. Portanto, serão analisadas apenas as ligações retroativas.

2.1 Os métodos de Chenery e Watanabe (1958) e de Rasmussen (1956)

Na literatura de insumo-produto, setores-chave são definidos como aqueles que apresentam ligações retroativas e proativas altas e acima da média. Vários critérios foram desenvolvidos para investigar a importância das atividades para promover a expansão econômica. Primeiramente, o método mais simples — baseado na contribuição de Leontief — envolve a soma das linhas da matriz de coeficientes técnicos A para avaliar as ligações retroativas (diretas). Isso representa uma medida do total de insumos requeridos diretamente para produzir uma unidade de produto. Extensões adicionais utilizaram a matriz inversa de Leontief para fornecer o efeito total. A soma das linhas dessa matriz indica os insumos diretos e indiretos (totais) necessários em consequência do aumento de uma unidade na demanda final. Posteriormente, tem-se o desenvolvimento de métodos mais sofisticados: campos de influência (Hewings *et al.*, 1989), triangulação (Korte; Oberhofer, 1971), extração hipotética (Schultz, 1977) e o método do autovetor (Dietzenbacher, 1992). Este último apresenta uma vantagem, pois confere um peso maior aos insumos de atividades com altos indicadores de ligação retroativa.

Um método importante e bem estabelecido para encontrar indicadores diretos de ligação retroativa foi desenvolvido por Chenery e Watanabe (1958). Os autores trabalharam com a matriz de coeficientes técnicos diretos A . Conforme apresentado antes, as somas das linhas indicam a quantidade total de insumos diretamente requeridos para produzir uma unidade adicional de produto. Matematicamente, isso é representado pela pré-multiplicação da matriz A por um vetor unitário. O índice de ligação retroativa direta ponderado (m) de Chenery e Watanabe (1958) pode ser expresso como:

$$m = \frac{n\mathbf{e}'A}{\mathbf{e}'A\mathbf{e}} \quad (1)$$

em que n é o número de atividades da economia; $\mathbf{e}'$ é um vetor soma de linhas ($e_i = 1$ para todo i); A é a matriz de coeficientes técnicos diretos; e $\mathbf{e}$ é um vetor soma de colunas ($e_i = 1$ para todo i).

Rasmussen (1956) trabalhou com a matriz de Leontief para desenvolver um índice de ligações retroativas. Esse índice mostra quanto a produção da economia deve crescer para atender a um aumento na demanda em uma atividade específica. Ele é representado pelas somas das linhas da matriz de Leontief. O indicador total de ligações retroativas de Rasmussen, z (que considera tanto as ligações diretas quanto as indiretas), pode ser expresso da seguinte forma:

$$z = \frac{n\mathbf{e}'(I - A)^{-1}}{[\mathbf{e}'(I - A)^{-1}\mathbf{e}]} \quad (2)$$

em que $(I - A)^{-1}$ é a matriz inversa de Leontief.

Por outro lado, os indicadores de ligação proativa são calculados como a soma de cada coluna na matriz de Leontief. Eles mostram quanto uma atividade produzirá (direta e indiretamente) quando a demanda de todas as atividades aumenta em uma unidade. As atividades são consideradas como setores-chave quando apresentam altas ligações retroativas e proativas (acima da média).

2.2 O método do autovetor

O método de Dietzenbacher (1992) representa um procedimento iterativo infinito para medir e classificar os indicadores de ligação retroativa e proativa entre setores. O método aborda o processo iterativo infinito do poder dos nós em redes (Luo, 2013).

Utilizando a notação de Luo (2013), o procedimento pode ser apresentado da seguinte forma. Primeiramente, suponha que $\mathbf{r}_i$ represente o vetor de índices de ligação retroativa das atividades da economia; em seguida, o vetor $\mathbf{r}_{i+1}$ é atualizado através de um procedimento iterativo como a soma das ligações (colunas da matriz de coeficientes técnicos A) e é ponderado pelo vetor $\mathbf{r}_i$ normalizado da

iteração anterior. Faz sentido atribuir um peso maior aos insumos das atividades com altas ligações retroativas do que aos insumos de um setor com ligações menores. Os indicadores são normalizados e podem ser expressos como:

$$\mathbf{r}_{i+1} = \frac{n\mathbf{r}'_i A}{(\mathbf{r}'_i A \mathbf{e})} \quad (3)$$

$$\mathbf{r}_{i+2} = \frac{n\mathbf{r}'_{i+1} A}{(\mathbf{r}'_{i+1} A \mathbf{e})} = n[(n\mathbf{r}'_i A^2)/(\mathbf{r}'_i A \mathbf{e})]/(n\mathbf{r}'_i A^2 \mathbf{e})/(\mathbf{r}'_i A \mathbf{e}) = \frac{n\mathbf{r}'_i A^2}{\mathbf{r}'_i A^2 \mathbf{e}} \quad (4)$$

em que n representa o número total de atividades e $\mathbf{e}$ é o vetor soma de colunas ($e_i = 1$ para todo i). A estimativa dos indicadores de poder é aprimorada por meio de iterações até o infinito ($i \rightarrow \infty$).

Generalizando as equações (3) e (4) por meio de uma sequência de iterações (k passos à frente), obtem-se:

$$\mathbf{r}_{i+k} = \frac{n\mathbf{r}'_{i+k-1} A}{\mathbf{r}'_{i+k-1} A \mathbf{e}} = \frac{n\mathbf{r}'_i A^k}{\mathbf{r}'_i A^k \mathbf{e}} \quad (5)$$

Dietzenbacher (1992) demonstrou que o resultado do procedimento converge para o autovetor da esquerda normalizado, que corresponde ao autovalor dominante (o vetor de Perron) da matriz A . O vetor de ponderação é estimado como $n\mathbf{q}'/\mathbf{q}'\mathbf{e}$, com $\mathbf{q}'A = \lambda\mathbf{q}'$, onde $\mathbf{q}'$ representa o autovalor dominante de A . Em conclusão, os elementos de $n\mathbf{q}'/\mathbf{q}'\mathbf{e}$ revelam o poder das atividades para impulsionar as atividades de toda a economia.

Note que o poder de atração ($\mathbf{r}_i$) é independente do vetor de ponderação original empregado. Isso significa que o vetor de ponderação pode ser escolhido de forma arbitrária na primeira iteração. Além disso, ao introduzir o vetor de ponderação final nas equações (1) e (2), tem-se que o índice de Chenery-Watanabe (C-W) e o índice de Rasmussen são idênticos. Sumariamente, o método do autovetor considera tanto a ponderação das ligações intersetoriais quanto o processo iterativo infinito para capturar as influências sobre toda a economia⁶.

3 Ligação produtiva setorial: breve revisão da literatura empírica

Após o esboço das características básicas das ligações retroativas, prossegue-se com a revisão de alguns estudos que aplicaram o método do autovetor (subseção 3.1), bem como alguns trabalhos que utilizaram índices de ligação para analisar a estrutura produtiva do Rio Grande do Sul (subseção 3.2).

3.1 Aplicações do método do autovetor

Dietzenbacher (1992) mediu as ligações interindustriais para os Países Baixos de 1948 a 1984, a fim de classificar as atividades econômicas. O autor demonstra que, ao usar o procedimento do autovetor, os pesquisadores podem encontrar estimativas robustas de ligações retroativas e proativas. Além disso, esse método é capaz de detectar mudanças estruturais e encontrar *clusters* de produção. Dietzenbacher (1992) mostra a superioridade do método em comparação com procedimentos bem estabelecidos, como os de Chenery e Watanabe (1958) e o de Rasmussen (1956).

Outro artigo empírico que emprega o procedimento é o de Luo (2013), que analisa os dados de insumo-produto dos Estados Unidos da América (EUA) durante o período de 1998 a 2010. Seu objetivo era o de classificar as atividades que deveriam ser as primeiras a receber ajuda na economia dos EUA. O autor também aplicou uma análise contrafactual para verificar se o governo estimulou as atividades certas durante a recessão de 2008-09. Seus resultados destacam a necessidade de socorrer o setor automobilístico, mas não apoiam o socorro à infraestrutura pública, saúde, tecnologia da informação, bem como setores de serviços.

⁶ Para mais informações sobre este método, sua superioridade e derivação matemática, ver Dietzenbacher (1992).

Outros estudos concentraram a análise nas ligações interindustriais em MIPs regionais. Em particular, Midmore, Munday e Roberts (2006) avaliam as ligações da indústria por meio de uma MIP para o País de Gales. O artigo emprega métodos alternativos de avaliação de ligações intersetoriais, em particular o método de Dietzenbacher (1992), encontrando diferentes classificações para as atividades, de acordo com cada método aplicado. Seus resultados ressaltam a importância de empregar técnicas eficientes para capturar vínculos intersetoriais, apoiando o planejamento regional.

No que se refere à economia brasileira, Morrone (2017) aplicou o método do autovetor de Dietzenbacher (1992) para classificar as atividades de acordo com sua capacidade de tirar a economia brasileira da recessão de 2015-16. Por meio da metodologia proposta por Guilhoto e Sesso Filho (2005), o autor constrói uma MIP para investigar as transformações estruturais da economia brasileira de 2010 a 2013 e, por meio do autovetor, analisa as atividades que podem impulsionar a economia. Suas estimativas sugerem que as indústrias química e petroquímica representam um importante *cluster* na estrutura produtiva brasileira.

3.2 Rio Grande do Sul

Até onde se sabe, ainda não existem aplicações do método do autovetor em análises subnacionais da economia brasileira. Assim, apresenta-se, a seguir, uma breve sumarização de alguns resultados encontrados na literatura sobre a economia do Rio Grande do Sul, para diferentes pontos no tempo, que utilizaram índices de ligação para analisar os principais encadeamentos de sua estrutura produtiva.

Tendo o ano de 1998 como base, Porsse, Haddad e Ribeiro (2003) construíram uma MIP inter-regional Rio Grande do Sul-Restante do Brasil. Ao analisarem os índices de ligações Rasmussen-Hirschman e a matriz de produto dos multiplicadores (MPM) desenvolvida por Sonis, Hewings e Guo (1996), os resultados revelaram importantes diferenciais entre a dinâmica estadual e a do resto do País. No Rio Grande do Sul, observou-se uma estrutura econômica cujos impactos de variações na demanda final sobre a produção interna estão associados fortemente às atividades agroindustriais, porém com grau de integração na economia menor do que no restante do País. Ademais, na decomposição regional do multiplicador da produção, identificou-se que a organização produtiva do Rio Grande do Sul favorece a existência de vazamentos inter-regionais relativamente menores nas atividades agroindustriais. Em contrapartida, nas atividades de maior conteúdo tecnológico, como no complexo metalmeccânico, mais de 50% do efeito líquido é transmitido para o restante do País.

Ao empregar uma abordagem qualitativa de insumo-produto aos dados da MIP estadual da Fundação de Economia e Estatística (FEE) para o ano de 2008 (Sá, 2014), Morrone (2016) aponta um grau de relações intra e intersetoriais modesto da economia gaúcha, de modo que seus resultados denotam um reduzido grau de relação intersetorial na dinâmica estadual e, dado o resultado de relações modestas entre as atividades, possíveis fontes de restrição ao crescimento sustentável da economia do Estado.

Com o objetivo de estimar MIPs para as mesorregiões gaúchas no ano de 2011, bem como analisar os indicadores de impacto (multiplicadores e índice de ligação) de cada mesorregião, Gonçalves, Moraes e Braatz (2021) ressaltam que as principais atividades econômicas do Estado estão relacionadas a atividades primárias e de transformação, que, em geral, possuem forte dependência dos setores de transporte no processo de compras intermediárias e vendas finais. Ademais, ao compararem os resultados para cada mesorregião, os autores salientam que atividades com grande participação em uma mesorregião não possuem os maiores multiplicadores, tais como, fabricação de calçados e couro (Metropolitana de Porto Alegre), agricultura (Nordeste e Noroeste), outros equipamentos para transporte (Sudeste) e pecuária (Sudoeste).

Também com informações para o ano de 2011, em análise para o conjunto das unidades da Federação, Haddad, Gonçalves Jr. e Nascimento (2017) apontam que 76,7% do efeito multiplicador da produção total das atividades do Estado e cerca de 47,9% do efeito líquido permanecem dentro do território gaúcho, de modo que se verificam vazamentos de renda das atividades locais para outros territórios. No que concerne a esse aspecto, tem-se que 49,7% da produção do Rio Grande do Sul são gerados para atender a demanda final do próprio Estado, 37,9% para atender a demanda final dos demais entes da Federação e 12,4% para a demanda final do resto do mundo.

4 Base de dados

Para os cálculos dos índices de ligações retroativas foi utilizada a mais recente Matriz de Insumo-Produto do Rio Grande do Sul, estimada para o ano de 2019 (UFRJ, 2024). A referida MIP possui 117 produtos e 52 atividades. Também foi empregado o método do autovetor para a economia brasileira, de forma a cotejar os resultados do Rio Grande do Sul com os do Brasil. Para o Brasil, foi utilizada a MIP, também com ano referência de 2019, estimada por Alves-Passoni e Freitas (2023), com 126 produtos e 67 atividades. A MIP do Brasil foi redimensionada para as mesmas 52 atividades da MIP do Rio Grande do Sul, a fim de permitir a comparação setorial dos resultados⁷.

5 Panorama da economia gaúcha

O Rio Grande do Sul é uma das maiores economias do país. Tomando 2019 como referência⁸, o estado gaúcho representou 6,5% do PIB brasileiro (IBGE, 2024), apenas atrás de São Paulo (31,8%), Rio de Janeiro (10,6%) e Minas Gerais (8,8%), e à frente do Paraná (6,3%), de Santa Catarina (4,4%) e da Bahia (4,0%), bem como da Região Norte (5,7%). O Gráfico 1 apresenta a composição da agropecuária, da indústria e dos serviços no valor adicionado do Rio Grande do Sul.

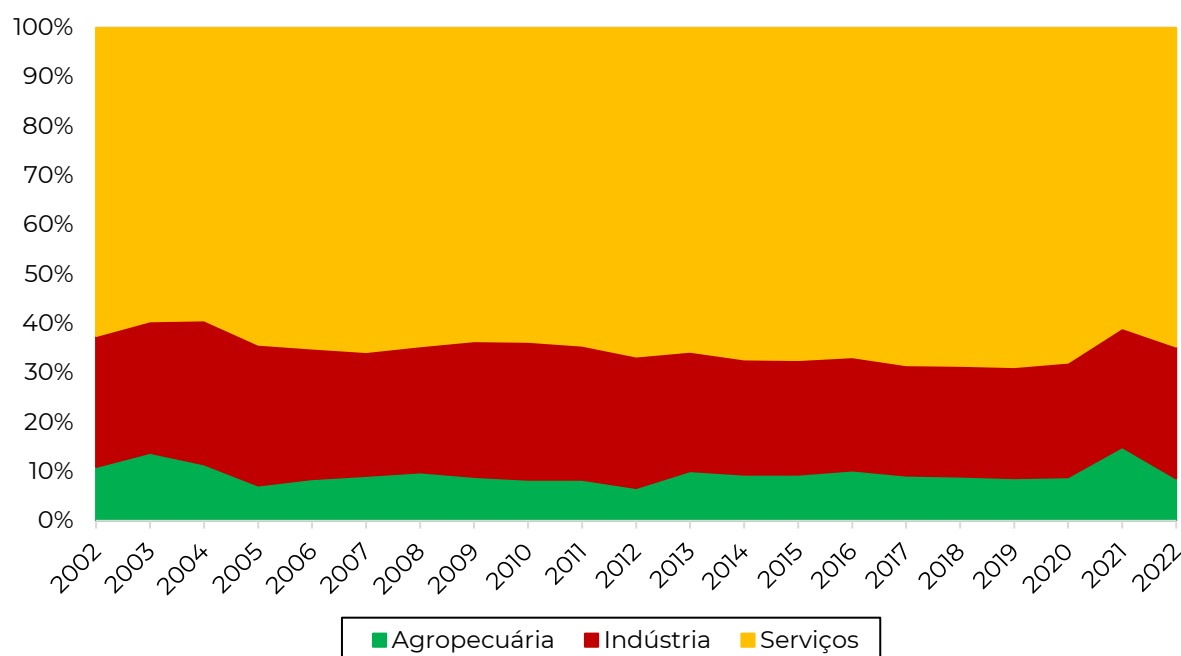


Gráfico 1 – Composição do valor adicionado do Rio Grande do Sul no período 2002-2022 (%)

Fonte: IBGE (2024).

Em termos setoriais, a participação da agropecuária no valor adicionado (VA) do Rio Grande do Sul é quase o dobro da média nacional, tendo sido, em 2019, o Estado com o maior peso na agropecuária brasileira (11,7%), à frente do Paraná (11,1%), São Paulo (10,6%), Mato Grosso (8,7%) e Minas Gerais (8,5%). Além do seu tamanho relativo, a agropecuária apresenta fortes encadeamentos com outras atividades da economia gaúcha, tanto industriais quanto de serviços, além de elevado efeito induzido. O Estado é o maior produtor brasileiro de arroz, de trigo e de fuma e um dos maiores produtores de soja e de milho.

Assim como a agropecuária, a indústria tem elevado peso no total do VA do Rio Grande do Sul

⁷ A correspondência das atividades encontra-se no Quadro A1 do Apêndice.

⁸ Ano referências da MIP utilizada neste trabalho. Em 2020 e 2022, o Rio Grande do Sul foi superado pelo Paraná por conta dos efeitos adversos das estiagens que o estado gaúcho enfrentou.

(22,5%⁹), especialmente por conta da indústria de transformação (16,2%¹⁰). Esta última representou 8,7% do VA da indústria de transformação brasileira em 2019, contribuição apenas menor do que as de São Paulo (37,3%) e de Minas Gerais (10,8%). De acordo com informações da Pesquisa Industrial Anual (PIA-Empresa), o Rio Grande tem grande representatividade nacional na produção de atividades como produtos do fumo, couros e calçados, resina e elastômeros, produtos de metal, tratores e máquinas agrícolas, cabines, carrocerias e reboques para veículos e móveis. Já internamente, a fabricação de produtos alimentícios é a mais representativa na manufatura gaúcha.

Por outro lado, o peso do setor de serviços no VA total do Rio Grande do Sul (68,8%) é menor que no Brasil, embora isso não seja verdadeiro para a atividade de comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas.

Apesar de um peso relativamente elevado da indústria no total do VA, o setor vem sofrendo nos últimos anos, especialmente após 2013 e fundamentalmente por conta da indústria de transformação, com um desempenho bastante inferior, se comparado aos da agropecuária e do setor de serviços (Gráfico 2). No acumulado do período 2002-22, o volume do VA da indústria cresceu apenas 3,8% (0,2% a.a.), tendo retraído 1,7% a.a. em relação a 2013, maior nível de produção do setor. No caso da indústria de transformação, seu VA, em volume, retraiu 1,2% a.a. no período 2002-22 e 3,6% a.a. entre 2014 (maior nível de produção) e 2022. Já o índice de volume do setor de serviços mostrou tendência positiva até 2014, andando de lado a partir de então, mas com uma nova tendência de crescimento a partir de 2020, resultando em um crescimento acumulado de 44,7% (1,9% a.a.) no período 2002-22. Por seu turno, o crescimento acumulado da agropecuária foi de apenas 10,7% (0,5% a.a.), decorrente da estiagem de 2022. Além de em 2022, outras reduções significativas na produção do setor ocorreram nos anos de 2005, 2012 e 2020.

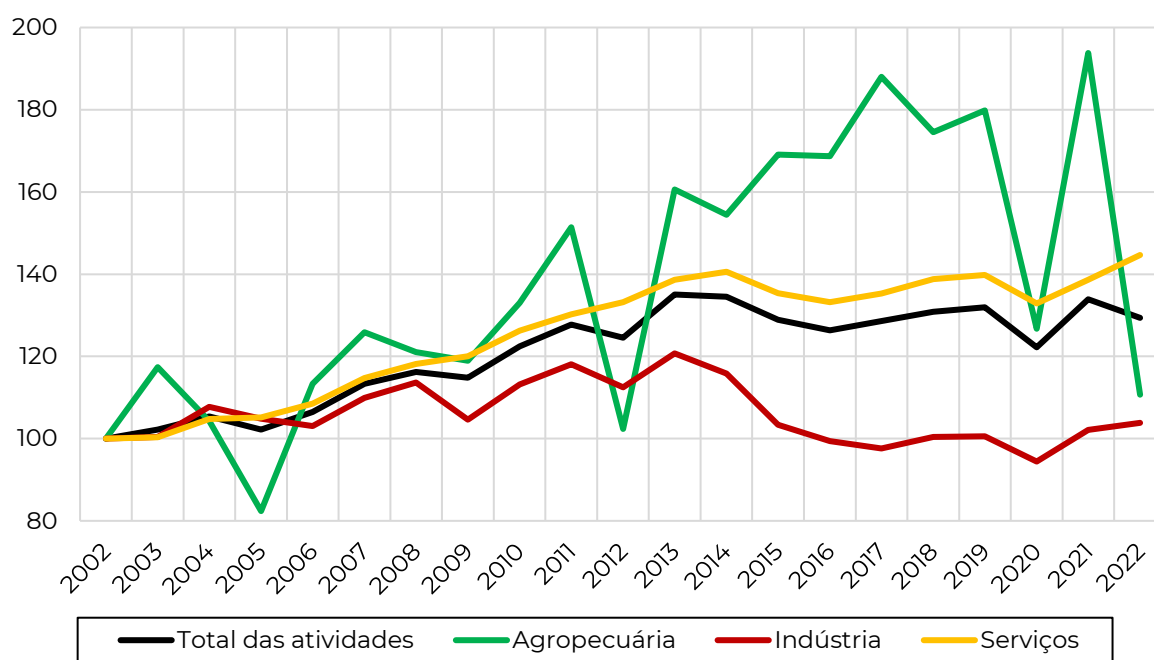


Gráfico 2 – Índice de volume acumulado do valor adicionado do Rio Grande do Sul no período 2002-2022 (2002=100)

Fonte: IBGE (2024).

A partir da Tabela de Recurso e Usos (TRU) do Rio Grande do Sul do ano de 2019 (UFRJ, 2024), é possível verificar a existência de 6,851 milhões de ocupações na economia gaúcha e comparar a composição das atividades em termos de ocupações de VA. Enquanto a agropecuária foi responsável por apenas 9% do VA do Rio Grande do Sul, ela representou 19% das ocupações. No caso da indústria, sua parcela nas ocupações totais foi de 20% e de 23% no VA. Já no setor de serviços, esses valores

⁹ Em 2022, esse valor atingiu 26,7%.

¹⁰ 20,5% em 2022.

foram, respectivamente, de 61% e 69%. Dessa forma, a produtividade do trabalho da agropecuária foi de R\$ 27,8 mil por ocupação, menor do que a dos serviços (R\$ 68,9 mil) e a da indústria (R\$ 70,0 mil).

A TRU-RS também permite verificar que 35% da demanda da produção gaúcha foi proveniente do consumo demandado pelas atividades econômicas em seus processos produtivos, com os outros 65% sendo destinados à demanda final. No que tange à composição da demanda final, a maior parcela foi referente ao consumo final das famílias (42%), seguida pelas vendas de bens e serviços para o resto do Brasil (22%), pelo consumo da administração pública (15%), pela formação bruta de capital (11%) e pelas vendas para o resto do mundo (10%). Assim, para além da importância da demanda interna gaúcha, verifica-se que parte relevante da produção do Rio Grande do Sul é destinada às demais unidades da Federação, indicando uma forte conexão com a dinâmica econômica brasileira. De fato, a análise das taxas de crescimento do PIB do Rio Grande do Sul e do Brasil permite observar a sincronicidade das dinâmicas de crescimento, com períodos de taxas muito mais negativas do Rio Grande do Sul em anos de estiagem e de taxas muito mais positivas nos anos posteriores aos de estiagem (Gráfico 3).

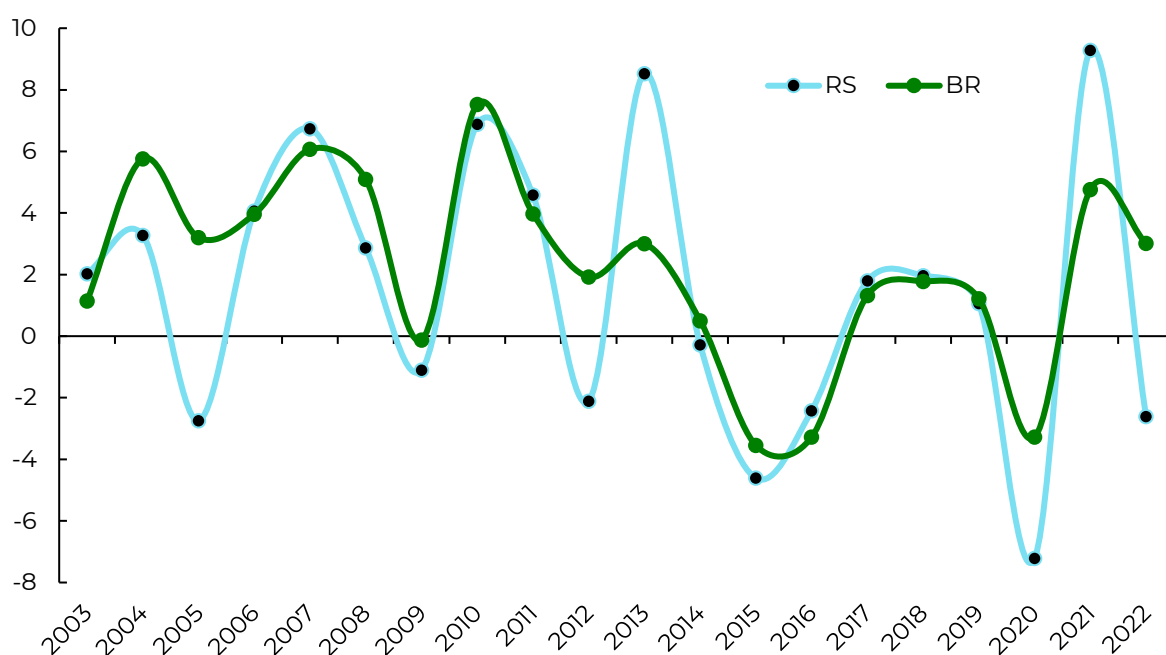


Gráfico 3 – Taxas de crescimento do PIB do Rio Grande do Sul e do Brasil no período 2003-2022 (%)
Fonte: IBGE (2024).

6 Resultados

Nesta seção, apresentam-se os resultados dos indicadores selecionados, que se expressam como *proxy* do poder de atração da economia gaúcha, revelando atividades que deveriam ser priorizadas, em termos de normalização das relações produtivas, para uma retomada mais rápida da economia. As atividades foram classificadas de acordo com sua capacidade de impulsionar a economia, levando a uma recuperação robusta. Em um primeiro momento, comparam-se os resultados do índice de ligação de Chenery e Watanabe com os do índice de Rasmussen (Tabela 1). Na sequência, os resultados para o Rio Grande do Sul do método do autovetor são analisados (Tabela 2) e comparados com os resultados para o Brasil (Tabela 3).

Na Tabela 1, exibem-se os valores e o ordenamento das 15 atividades com maior índice de ligação de Chenery e Watanabe e de Rasmussen para 2019¹¹. Os resultados de ambos os indicadores são muito similares, já que apenas seis atividades tiveram ordenamento distinto entre os índices, porém com relativa proximidade. Ademais, as sete primeiras atividades são as mesmas em ambos os indicadores. O coeficiente de correlação de Pearson de 97,55% para as 15 principais atividades do índice de Chenery e Watanabe e de Rasmussen corrobora essa similaridade. Considerando as 52 atividades, a correlação é

¹¹ Os resultados para as 52 atividades econômicas podem ser verificados na Tabela A1 do Apêndice.

de 98,92%. Assim, a alta correlação para os índices mostra que não há muita diferença entre os dois métodos. As cinco atividades com maiores valores em ambos os índices foram: fabricação de biocombustíveis; abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca¹²; fabricação e refino de açúcar e outros produtos alimentares¹³; fabricação de bebidas; e fabricação de produtos do fumo. Após essas cinco atividades da indústria de transformação, aparecem três atividades do setor de serviços relacionadas ao setor de transportes.

Tabela 1 – Principais índices de ligação para trás Chenery e Watanabe (C-W) e Rasmussen para o Rio Grande do Sul em 2019

Atividades econômicas	C-W		Rasmussen	
	Valor	Ordem	Valor	Ordem
Fabricação de biocombustíveis	2,18	1	1,59	1
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	1,90	2	1,40	2
Fabricação e refino de açúcar e outros produtos alimentares	1,80	3	1,31	3
Fabricação de bebidas	1,48	4	1,20	4
Fabricação de produtos do fumo	1,44	5	1,14	5
Transporte aquaviário	1,41	6	1,14	6
Transporte terrestre	1,34	7	1,10	7
Transporte aéreo	1,33	8	1,09	11
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	1,25	9	1,10	8
Fabricação de produtos da madeira	1,21	10	1,09	10
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1,21	11	1,10	9
Metalurgia	1,20	12	1,08	14
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	1,16	13	1,08	12
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	1,14	14	1,08	13
Fabricação de outros produtos químicos	1,11	15	1,07	15

Fonte: Elaboração própria.

No que se refere aos resultados do autovetor (Tabela 2), observa-se uma maior divergência em torno da ordem de importância das atividades em comparação ao observado para os indicadores anteriores¹⁴. As maiores divergências ocorreram em fabricação de calçados e de artefatos de couro (4.º maior índice de autovetor de ligação para trás e, respectivamente, 13.º e 14.º indicador de C-W e de Rasmussen), alimentação (7.º maior índice de autovetor de ligação para trás e, respectivamente, 21.º e 16.º indicador de C-W e de Rasmussen) e pecuária, inclusive o apoio à pecuária (10.º maior índice de autovetor de ligação para trás e, respectivamente, 24.º e 19.º indicador de C-W e de Rasmussen). Contudo, as atividades de fabricação de biocombustíveis, de abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca e de fabricação e refino de açúcar e outros produtos alimentares também se destacaram como as três principais atividades para o autovetor de ligação para trás do Rio Grande do Sul em 2019, apresentando-se, então, como as com maior potencial para apoiar a recuperação do Estado com base nos indicadores calculados.

Entre as 15 principais atividades dos índices de ligação para trás de Chenery e Watanabe e de Rasmussen, apenas três não pertencem à indústria de transformação (Transporte aquaviário, Transporte terrestre e Transporte aéreo). O método do autovetor também indicou três atividades não pertencentes à indústria de transformação, mas diferentes daquelas indicadas pelos demais indicadores, quais sejam, Alimentação, Pecuária, inclusive o apoio à pecuária e Energia elétrica, gás natural e outras utilidades. Em comum a todos os indicadores calculados, grande parte das principais atividades industriais com maiores valores dos indicadores calculados guardam estreita ligação com o setor primário, a partir do processamento e agregação de valor de produtos da agropecuária, indicando a relevância das cadeias agroindustriais para a economia gaúcha. A relevância desse tipo de atividades também é encontrada por

¹² Atividade fundamentalmente explicada pelo abate e produtos de carne.

¹³ Referente a óleos e gorduras vegetais e animais; arroz beneficiado e produtos derivados do arroz; rações balanceadas para animais; e outros produtos alimentares. A fabricação e refino de açúcar praticamente inexistente no Estado.

¹⁴ Para melhor comparação, os resultados dos três indicadores calculados para todas as atividades econômicas podem ser encontrados na Tabela A1 do Apêndice.

outros trabalhos na literatura, que enfatizam uma estrutura econômica no Rio Grande do Sul cujos impactos de variações na demanda final sobre a produção interna estão fortemente associados à atividades agroindustriais (Porsse; Haddad; Ribeiro, 2003; Morrone, 2016; Gonçalves; Moraes; Braatz, 2021).

Tabela 2 – Principais indicadores de autovetor de ligação para trás para o Rio Grande do Sul em 2019

Atividades econômicas	Autovetor	Ordem
Fabricação de biocombustíveis	3,93	1
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	2,94	2
Fabricação e refino de açúcar e outros produtos alimentares	2,11	3
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	1,66	4
Fabricação de bebidas	1,60	5
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1,56	6
Alimentação	1,50	7
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	1,45	8
Fabricação de outros produtos químicos	1,44	9
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	1,36	10
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	1,35	11
Fabricação de produtos do fumo	1,28	12
Fabricação de produtos da madeira	1,23	13
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,16	14
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	1,10	15

Fonte: Elaboração própria.

No tocante à fabricação de biocombustíveis (atividade com maior valor nos três indicadores calculados), destaca-se que o Rio Grande do Sul é o maior produtor de biodiesel do País¹⁵, com uma produção de 1,7 bilhão de litros em 2023, o equivalente a 22,6% do total nacional (ANP, 2024). Ao tomar como base analítica o mesmo ano da MIP-RS, 2019, a produção do Estado alcançou o patamar de 1,6 bilhão de litros, com 27,7% de participação na produção nacional. Salienta-se que a produção de biocombustíveis para uso no ciclo *diesel* em substituição total ou parcial ao óleo *diesel* fóssil, contribui positivamente para uma transição energética sustentável e para a redução¹⁶ das emissões de gases causadores do efeito estufa, de modo que a atividade pode combinar, ao ser estimulada, objetivos de crescimento e recuperação da atividade econômica com a sustentabilidade dos processos de produção e consumo (Petry, 2020; EPE, 2024).

Ademais, o desenvolvimento da cadeia do biodiesel também pode fortalecer a produção agropecuária e permitir a industrialização da sua principal matéria-prima, a soja em grão, representando uma oportunidade para agregar valor ao produto e gerar emprego e renda localmente. De fato, a soja é a principal cultura do Rio Grande do Sul e representou, de acordo com a MIP-RS 2019, 23,3% das exportações gaúchas de bens e serviços para o resto do mundo. A Lei do Combustível do Futuro, sancionada em 2024 (n.º 14.993/2024) (Brasil, 2024a) — que prevê aumentos gradativos da mistura ao biodiesel —, e a Nova Política Industrial (Brasil, 2024b) — que tem como uma das metas ampliar em 50% a participação de biocombustíveis na matriz energética brasileira de transportes — também podem fomentar a produção da atividade.

Ao identificar os resultados setoriais do método do autovetor de ligação para trás pela taxonomia por intensidade tecnológica proposta pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (Galindo-Rueda; Verger, 2016), observa-se a concentração dos maiores índices de ligações em atividades que pertencem aos grupos de baixa e média-baixa intensidade¹⁷. Esses grupos representam

¹⁵ Além do biodiesel feito de soja, a produção de etanol, embora ainda incipiente, representa uma alternativa potencial para as safras de inverno, sobretudo da cultura de trigo, motivando a proposição de novos investimentos no Rio Grande do Sul, nos últimos anos.

¹⁶ O biodiesel, embora não seja uma solução disruptiva para descarbonização dos transportes, é utilizado como substituto parcial do *diesel* em motores a combustão interna e emite menos gases causadores do efeito estufa em comparação ao seu equivalente fóssil (Petry, 2020).

¹⁷ A taxonomia baseia-se no nível médio de intensidade em pesquisa e desenvolvimento (razão entre as despesas com P&D

10 das 15 atividades com maior autovetor de ligação para trás da economia gaúcha, ao passo que apenas quatro atividades (fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros; fabricação de outros produtos químicos; fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças; e fabricação de peças e acessórios para veículos automotores) pertencem ao grupo de média-alta intensidade em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Nesse caso, é muito provável que a importância relativa dada para atividades de baixa intensidade tecnológica como as que devem ser priorizadas em uma recuperação econômica no Rio Grande do Sul reflita as características estruturais dessa economia.

Conforme a revisão de literatura da subseção 3.2, a estrutura produtiva do Estado é fortemente relacionada a atividades primárias e de transformação de baixo conteúdo tecnológico, bem como possui um grau modesto de relações intra e intersetoriais, de modo que, ao analisar as relações produtivas pelo método do autovetor, atividades menos intensivas em tecnologia, mas com relativa importância na dinâmica estadual, podem contribuir com uma recuperação econômica de curto prazo. Entretanto, após o estímulo de curto prazo, foco deste trabalho, o ideal seria que os investimentos fossem direcionados para transformações estruturais da economia. Mais precisamente, que se buscasse a modernização e a transformação da matriz produtiva do Rio Grande do Sul, a partir do desenvolvimento de atividades mais produtivas e complexas, de maior conteúdo tecnológico, mais integradas com o restante do Brasil, mais dinâmicas internacionalmente e que promovessem a sustentabilidade do crescimento econômico.

Além da análise dos principais resultados para a economia gaúcha, também é pertinente verificar se existem semelhanças setoriais com os resultados encontrados para a economia brasileira (Tabela 3)¹⁸, ou seja, se o estado gaúcho poderia se beneficiar caso essas atividades fossem, de alguma forma, estimuladas no restante do país. Em relação às 15 principais atividades gaúchas, o coeficiente de correlação com os valores encontrados para o Brasil é de 73,68%, com nove atividades figurando entre as 15 de maior autovetor em ambas as economias. Destacam-se as atividades de fabricação de biocombustíveis (1.^a no RS e 4.^a no Brasil), abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca (2.^a no RS e 1.^a no Brasil), fabricação e refino de açúcar e outros produtos alimentares (3.^a em ambas as economias) e fabricação de bebidas (6.^a no RS e 5.^a no Brasil).

Tabela 3 – Comparativo dos principais indicadores de autovetor de ligação para trás para o Rio Grande do Sul com o Brasil em 2019

Atividades econômicas	Autovetor de ligação para trás			
	RS		BR	
	Autovetor	Ordem	Autovetor	Ordem
Fabricação de biocombustíveis	3,93	1	1,71	4
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	2,94	2	2,13	1
Fabricação e refino de açúcar e outros produtos alimentares	2,11	3	1,74	3
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	1,66	4	1,25	17
Fabricação de bebidas	1,60	5	1,53	6
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1,56	6	1,27	13
Alimentação	1,50	7	1,17	21
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	1,45	8	1,28	11
Fabricação de outros produtos químicos	1,44	9	1,25	16
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	1,36	10	1,16	22
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	1,35	11	1,52	7
Fabricação de produtos do fumo	1,28	12	1,44	8
Fabricação de produtos da madeira	1,22	13	1,17	20
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,15	14	1,11	23
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	1,10	15	1,28	12

Fonte: Elaboração própria.

e o Valor Adicionado por atividade), com as atividades sendo classificadas em cinco grupos (alta, média-alta, média, média-baixa e baixa intensidade tecnológica). Os resultados das 52 atividades econômicas com a identificação de cada uma delas pela referida taxonomia encontram-se na Tabela A1 do Apêndice.

¹⁸ Os resultados para todas as atividades econômicas do Brasil e Rio Grande do Sul encontram-se na Tabela A1 do Apêndice.

Por outro lado, verificam-se diferenças significativas quando são considerados os resultados do autovetor de ligação para trás das 52 atividades de ambas as economias, embora o coeficiente de correlação seja de 71%, o que indica uma correlação moderada entre os resultados estadual e nacional. Dentre as atividades com as maiores diferenças, destacam-se refino de petróleo e coquerias (45.^a no RS e 2.^a no Brasil), transporte terrestre (23.^a no RS e 6.^a no Brasil), fabricação de calçados e de artefatos de couro (4.^a no RS e 17.^a no Brasil), alimentação (7.^a no RS e 21.^a no Brasil) e confecção de artefatos do vestuário e acessórios (41.^a no RS e 26.^a no Brasil).

Por fim, os maiores índices de autovetor de ligação retroativa encontrados no presente trabalho para a economia brasileira no ano de 2019 (Tabela A1 do Apêndice) contrastam com os encontrados por Morrone (2017) para o período 2010-2013. A principal exceção é a atividade Refino de petróleo e coquerias, em primeiro lugar no ranking do autor e na segunda posição no presente trabalho. As demais principais atividades verificadas por Morrone (2017), quais sejam, Metalurgia dos metais não-ferrosos e outras vinculadas à indústria química (produtos químicos, resinas e elastômeros, pesticidas e outros produtos químicos) aparecem apenas em posições intermediárias neste estudo¹⁹.

7 Considerações finais

O presente artigo aplicou o método do autovetor de Dietzenbacher (1992) para classificar as atividades econômicas de acordo com seu potencial de tirar a economia do Rio Grande do Sul de um cenário de recessão ou de quase estagnação. Esse método inovador pode trazer *insights* para as discussões sobre quais atividades devem ser estimuladas durante uma eventual crise. Além da aplicação para o estado gaúcho, também se aplicou o método do autovetor para a economia brasileira, com o intuito de cotejar ambos os resultados, pelo fato de parte relevante da dinâmica econômica gaúcha estar conectada com o desempenho do restante do País. Além do método do autovetor, também foram calculados para o Rio Grande do Sul os índices de ligação para trás de Rasmussen e de Chenery e Watanabe. Foram utilizadas as Matrizes de Insumo-Produto do Rio Grande do Sul e do Brasil estimadas para o ano de 2019 (UFRJ, 2024; Alves-Passoni; Freitas, 2023).

Os resultados para o Rio Grande do Sul indicam destaque para atividades, em geral, de baixa intensidade tecnológica e relacionadas com a cadeia agroindustrial, mais precisamente, na ordem, fabricação de biocombustíveis; abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca; fabricação e refino de açúcar e outros produtos alimentares; fabricação de calçados e de artefatos de couro; fabricação de bebidas; fabricação de produtos de borracha e de material plástico; alimentação; fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros; e fabricação de outros produtos químicos. Essas seriam as atividades centrais, segundo o método do autovetor de ligação para trás, para impulsionar a economia gaúcha, superando situações de quase estagnação e crise. Algumas das principais atividades indicadas pelo método do autovetor para o Rio Grande do Sul também são as mesmas encontradas para o Brasil (mais precisamente biocombustíveis; abate e produtos de carne; outros produtos alimentares; e bebidas), fazendo com que o estado gaúcho possa beneficiar-se caso essas atividades sejam estimuladas no restante do País.

Por um lado, a atividade relacionada aos biocombustíveis foi a que apresentou, de longe, o maior indicador de autovetor (bem como nos demais índices de ligação para trás calculados), o que aponta uma oportunidade para aprofundar uma transição energética sustentável, dado que o Rio Grande do Sul já é o maior produtor de biodiesel do País, bem como pode proporcionar maior sustentabilidade dos processos produtivos no Estado. Entretanto, por outro lado, grande parte das demais atividades elencadas, apesar de pertencerem à indústria de transformação, caracterizam-se por serem atividades ditas tradicionais, com baixa diversificação produtiva, com relativamente menor agregação de valor e menos intensivas em tecnologia. Um dos fatores que podem ajudar nessa compreensão seria a própria característica estrutural da consolidação desse tipo de atividades na estrutura produtiva do Rio Grande do Sul e do Brasil, de forma geral nas últimas décadas. Nesse sentido, entende-se que, após o

¹⁹ É importante ressaltar que as diferenças dos resultados entre os trabalhos podem ser explicadas também por diferenças metodológicas na construção das MIPs e de agregações setoriais, e não apenas pela própria alteração nas relações produtivas das atividades ao longo do tempo.

investimento inicial nessas atividades, visando a recuperação econômica de curto prazo da economia gaúcha, os investimentos posteriores devem priorizar transformações estruturais que propiciem o desenvolvimento de atividades de maior conteúdo tecnológico, com elevados encadeamentos produtivos, maiores níveis e taxas de crescimento da produtividade e que promovam a sustentabilidade do crescimento dessa economia.

De toda a forma, os resultados indicam a necessidade de se adotar como ponto central das políticas públicas uma perspectiva mesoeconômica para além do enfoque às questões macroeconômicas e horizontais, pois cada atividade possui capacidades distintas para impulsionar a economia em termos agregados — perspectiva com a qual o presente artigo contribui à literatura.

Por fim, aponta-se para a importância de trabalhos futuros avançarem na investigação de outros temas relevantes, como geração de empregos, dinâmica da produtividade, emissões de gases causadores de efeito estufa, etc., a fim de contribuir com o panorama mais preciso e amplo da estrutura econômica do Rio Grande do Sul e, conseqüentemente, servir como subsídio para o desenvolvimento de políticas públicas que direcionem corretamente os investimentos posteriores em atividades que promovam o crescimento do Estado em consonância com os objetivos de desenvolvimento sustentável.

Referências bibliográficas

ALVES-PASSONI, P.; FREITAS, F. Estimação de matrizes insumo-produto anuais para o Brasil no sistema de contas nacionais: referência 2010. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 53, n. 1, p. 117-165, abr. 2023.

ANP. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2024**. Rio de Janeiro: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-brasileiro-do-petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis-2024#Secao4>. Acesso em: 22 de nov. de 2024.

BASTOS, P. P. Z. A economia política do novo-desenvolvimentismo e do social desenvolvimentismo. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 21, n. especial, p. 779-810, dez. 2012.

BONELLI, R. Sobre o enigma do lento crescimento brasileiro. In: BONELLI, R.; VELOSO, F. (Orgs.) **A crise de crescimento do Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, FGV/IBRE, p. 61-86, 2016.

BRASIL. **Lei n. 14.443, de 8 de outubro de 2024**. Dispõe sobre a promoção da mobilidade sustentável de baixo carbono e a captura e a estocagem geológica de dióxido de carbono; institui o Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV), o Programa Nacional de Diesel Verde (PNDV) e o Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano; altera as Leis n.ºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999, 8.723, de 28 de outubro de 1993, e 13.033, de 24 de setembro de 2014; e revoga dispositivo da Lei n.º 10.438, de 26 de abril de 2002. Brasília: Presidência da República. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/114993.htm. Acesso em: 17 jan. 2025

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Nova indústria Brasil** — forte, transformadora e sustentável: Plano de Ação para a neointustrialização 2024-2026. Brasília: MDIC, CNDI, 2024. 102p. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2025

BRESSER-PEREIRA, L.C. An account of new developmentalism and the structuralist macroeconomics. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 493-502, jul.-set. 2011.

CHENERY, H. B.; WATANABE, T. International comparisons of the structure production. **Econometrica**, New York, v. 26, n. 4, p. 487-521, 1958.

DIETZENBACHER, E. The measurement of interindustry linkages: key sectors in the Netherlands.

Economic Modelling, [s. l.], v. 9, n. 4, p. 419-437, oct. 1992.

EPE. **Análise de conjuntura dos biocombustíveis 2023**. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, 2024. (Nota técnica EPE/DPG/SDB/2024/03). Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/analise-de-conjuntura-dos-biocombustiveis-2023>. Acesso em: 23 dez. 2024.

GALINDO-RUEDA, F.; VERGER, F. OECD taxonomy of economic activities based on R&D intensity. **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, Paris, n. 4, 25p., july 2016.

GONÇALVES, R. da R.; MORAES, G. I. de; BRAATZ, J. Estrutura produtiva das mesorregiões do Rio Grande do Sul: uma abordagem com matriz insumo-produto. **Brazilian Journal of Business**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 1924-1941, abr.-jun. 2021.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimção da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das contas nacionais. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 277-299, abr.-jun. 2005.

HADDAD, E. A.; GONÇALVES JR., C. A.; NASCIMENTO, T. B. Matriz interestadual de insumo-produto para o Brasil: uma aplicação do método IIOAS. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 424-446, 2017.

HEWINGS, G. J. D.; FONSECA, M.; GUILHOTO, J.; SONIS, M. Key sectors and structural change in the Brazilian economy: a comparison of alternative approaches and their policy implications. **Journal of Policy Modelling**, New York, v. 11, n. 1, p. 67-90, 1989.

IBGE. **Sistema de Contas Regionais — SCR**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024.

KORTE, B.; OBERHOFER, W. Triangularizing input-output matrices and the structure of production. **European Economic Review**, [s. l.], v. 2, n. 4, p. 493-522, 1971.

LUO, J. Which industries to bail out first in economic recession? Ranking US industrial sectors by the power-of-pull. **Economic Systems Research**, London, v. 25, n. 2, p. 157-169, 2013.

MARQUETTI, A. A.; HOFF, C.; MIEBACH, A. Profitability and distribution: the origin of the Brazilian economic and political crisis. **Latin American Perspectives**, Riverside, v. 47, n. 1, p. 115-133, jan. 2020.

MIDMORE, P.; MUNDAY, M.; ROBERTS, A. Assessing industry linkages using regional input-output tables. **Regional Studies**, London, v. 40, n. 3, p. 329-343, 2006.

MORRONE, H. Os coeficientes importantes (CI) no Rio Grande do Sul, em 2008: uma análise qualitativa de insumo-produto. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 43, n. 3, p. 59-70, 2016.

MORRONE, H. Which sectors to stimulate first in Brazil? Estimating the sectoral power to pull the economy out of the recession. **Investigación Económica**, Ciudad de México, v. 76, n. 302, p. 55-75, oct.-dic. 2017.

OREIRO, J. L. da C. Novo-desenvolvimentismo, crescimento econômico e regimes de política monetária. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 75, p. 29-40, ago. 2012.

PETRY, P. M. **Avaliação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB): avanços e desafios em onze anos de mistura compulsória**. Dissertação (Mestrado em Análise e Planejamento Energético) - Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

PORSSE, A. A.; HADDAD, E. A.; RIBEIRO, E. P. Estimando uma matriz de insumo-produto inter-regional Rio Grande do Sul-Restante do Brasil. **TD Nereus**, n. 20. São Paulo: USP, 2003.

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

RIO GRANDE DO SUL. **Lei n. 16.134, de 24 de maio de 2024**. Institui o Plano Rio Grande, Programa de Reconstrução, Adaptação e Resiliência Climática do Estado do Rio Grande do Sul, cria o Fundo do Plano Rio Grande - FUNRIGS - e dá outras providências. Porto Alegre: Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul. 2024a. Disponível em:

<https://www.diariooficial.rs.gov.br/materia?id=1000468>. Acesso em: 17 jan. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei n. 16.136, de 3 de junho de 2024**. Altera a Lei nº 15.934, de 1º de janeiro de 2023, que dispõe sobre a estrutura administrativa e diretrizes do Poder Executivo do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências, e a Lei nº 15.935, de 1º de janeiro de 2023, que institui o Novo Quadro Geral dos Cargos em Comissão e Funções Gratificadas do Poder Executivo, regulamenta a gratificação pelo exercício de direção e de vice-direção de Escola da Rede Pública Estadual de Ensino, fixa a remuneração mensal dos dirigentes de autarquias, fundações autárquicas, órgãos e entidades especiais, dispõe sobre a equipe de transição do candidato eleito para o cargo de Governador do Estado, extingue cargos, funções e gratificações, e dá outras providências, no Anexo I, Tabela de Cargos, Funções, Níveis e Quantitativos do Novo Quadro Geral de Cargos em Comissão e Funções Gratificadas. Porto Alegre: Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul. 2024b. Disponível em: <https://www.diariooficial.rs.gov.br/materia?id=1002441>. Acesso em: 17 jan. 2025.

SÁ, R. de (coord.). **Matriz de Insumo-Produto do Rio Grande do Sul — 2008**. Porto Alegre: FEE, 2014. 50p.

SCHULTZ, S. Approaches to identifying key sectors empirically by means of input-output analysis. **Journal of Development Studies**, London, v. 14, n. 1, p. 77-96, 1977.

SONIS, M.; HEWINGS, G. J. D.; GUO, J. Sources of structural change in input-output systems: a field of influence approach. **Economic Systems Research**, London, v. 8, n. 1, p. 15-32, 1996.

UFRJ. **Tabela de Recursos e Usos (TRU-RS) e Matriz Insumo-Produto do Estado do Rio Grande do Sul 2019 (MIP-RS)**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2024.

Apêndice

Quadro A1 – Correspondência das atividades econômicas (67 para 52)

(continua)

ATIVIDADES ECONÔMICAS			
67 ATIVIDADES		52 ATIVIDADES	
01	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	01	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita
02	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	02	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária
03	Produção florestal; pesca e aquicultura	03	Produção florestal; pesca e aquicultura
05	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	04	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio
04	Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	05	Extração de outros produtos minerais (04+06+07)
06	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração		
07	Extração de minerais metálicos não ferrosos, inclusive beneficiamentos		
08	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	06	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca
09	Fabricação e refino de açúcar	07	Fabricação e refino de açúcar e outros produtos alimentares (09+10)
10	Outros produtos alimentares		
11	Fabricação de bebidas	08	Fabricação de bebidas
12	Fabricação de produtos do fumo	09	Fabricação de produtos do fumo
13	Fabricação de produtos têxteis	10	Fabricação de produtos têxteis
14	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	11	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios
15	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	12	Fabricação de calçados e de artefatos de couro
16	Fabricação de produtos da madeira	13	Fabricação de produtos da madeira
17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	14	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
18	Impressão e reprodução de gravações	15	Impressão e reprodução de gravações
19	Refino de petróleo e coquerias	16	Refino de petróleo e coquerias
20	Fabricação de biocombustíveis	17	Fabricação de biocombustíveis
21	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	18	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros
22	Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	19	Fabricação de outros produtos químicos (22+23)
23	Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal		
24	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	20	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos
25	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	21	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico
26	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	22	Fabricação de produtos de minerais não metálicos
27	Produção de ferro gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	23	Metalurgia (27+28)
28	Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais		
29	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	24	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
30	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	25	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
31	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	26	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos
32	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	27	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos
33	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	28	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças
34	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	29	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores

Quadro A1 – Correspondência das atividades econômicas (67 para 52)

(conclusão)

ATIVIDADES ECONÔMICAS			
67 ATIVIDADES		52 ATIVIDADES	
35	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	30	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores
36	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	31	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas
37	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	32	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos
38	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	33	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades
39	Água, esgoto e gestão de resíduos	34	Água, esgoto e gestão de resíduos
40	Construção	35	Construção
41	Comércio por atacado e varejo	36	Comércio por atacado e a varejo
42	Transporte terrestre	37	Transporte terrestre
43	Transporte aquaviário	38	Transporte aquaviário
44	Transporte aéreo	39	Transporte aéreo
45	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	40	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio
46	Alojamento	41	Alojamento
47	Alimentação	42	Alimentação
48	Edição e edição integrada à impressão	43	Outros serviços de informação (48+49+51)
49	Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem		
51	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação		
50	Telecomunicações	44	Serviços de telecomunicações
52	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	45	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
53	Atividades imobiliárias	46	Atividades imobiliárias
54	Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	47	Atividades profissionais, científicas e técnicas (54+55+56)
55	Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P&D		
56	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas		
57	Aluguéis não imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	48	Atividades administrativas e serviços complementares (57+58+59)
58	Outras atividades administrativas e serviços complementares		
59	Atividades de vigilância, segurança e investigação		
60	Administração pública, defesa e seguridade social	49	Administração, educação, saúde, pesquisa e desenvolvimento públicos, defesa, seguridade social (60+61+63)
61	Educação pública		
63	Saúde pública		
62	Educação privada	50	Educação e saúde privadas (62+64)
64	Saúde privada		
65	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	51	Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços (65+66)
66	Organizações associativas e outros serviços pessoais		
67	Serviços domésticos	52	Serviços domésticos

Fonte: Elaboração própria.

Tabela A1 – Resultados dos indicadores para as 52 atividades do Rio Grande do Sul e do Brasil

(continua)

Atividades econômicas	Intensidade tecnológica	Rio Grande do Sul			Brasil		
		C-W	Rasmussen	Autovetor	C-W	Rasmussen	Autovetor
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	B	0,68	0,89	0,79	0,84	0,95	1,01
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	B	0,99	1,02	1,36	0,94	1,01	1,16
Produção florestal; pesca e aquicultura	B	0,54	0,82	0,45	0,48	0,76	0,50
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	MB	0,65	0,85	0,44	0,81	0,90	0,76
Extração de outros produtos minerais	MB	0,89	0,95	0,78	0,94	0,97	0,97
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	MB	1,90	1,40	2,94	1,71	1,38	2,13
Fabricação e refino de açúcar e outros produtos alimentares	MB	1,80	1,31	2,11	1,59	1,28	1,74
Fabricação de bebidas	MB	1,48	1,20	1,60	1,43	1,22	1,53
Fabricação de produtos do fumo	MB	1,44	1,14	1,28	1,55	1,23	1,44
Fabricação de produtos têxteis	MB	0,98	0,99	1,02	1,17	1,09	1,24
Confeção de artefatos do vestuário e acessórios	MB	0,65	0,86	0,57	1,01	1,01	1,01
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	MB	1,14	1,08	1,66	1,13	1,08	1,25
Fabricação de produtos da madeira	MB	1,21	1,09	1,23	1,17	1,08	1,17
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	MB	0,91	0,96	0,80	1,26	1,12	1,27
Impressão e reprodução de gravações	MB	0,79	0,92	0,73	0,97	0,98	0,89
Refino de petróleo e coquerias	MB	0,73	0,88	0,43	1,43	1,28	2,08
Fabricação de biocombustíveis	MB	2,18	1,59	3,93	1,54	1,26	1,71
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	MA	1,16	1,08	1,45	1,11	1,07	1,28
Fabricação de outros produtos químicos	MA	1,11	1,07	1,45	1,18	1,10	1,25
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	A	1,04	1,01	0,93	0,84	0,90	0,66
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	M	1,21	1,10	1,56	1,17	1,09	1,28
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	M	1,05	1,02	1,00	1,31	1,15	1,38
Metalurgia	M	1,20	1,08	1,08	1,38	1,18	1,43
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	MB	0,87	0,95	0,83	1,12	1,09	1,27
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	A	0,97	0,98	0,80	0,83	0,89	0,58
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	MA	0,97	0,99	0,91	1,18	1,10	1,21
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	MA	1,06	1,03	1,05	1,04	1,01	0,97
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	MA	1,25	1,10	1,35	1,42	1,22	1,51
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	MA	1,04	1,02	1,10	1,16	1,10	1,28
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	MA	0,93	0,96	0,76	0,84	0,92	0,80
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	MB	0,94	0,98	0,98	0,94	0,98	0,95

Tabela A1 – Resultados dos indicadores para as 52 atividades do Rio Grande do Sul e do Brasil

(conclusão)

Atividades econômicas	Intensidade tecnológica	Rio Grande do Sul			Brasil		
		C-W	Rasmussen	Autovetor	C-W	Rasmussen	Autovetor
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	M	0,76	0,90	0,64	0,82	0,92	0,78
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	B	0,99	1,00	1,16	1,09	1,05	1,11
Água, esgoto e gestão de resíduos	B	0,73	0,89	0,65	0,66	0,83	0,60
Construção	B	1,00	1,00	1,05	0,96	1,00	1,05
Comércio por atacado e a varejo	B	0,82	0,91	0,58	0,72	0,84	0,55
Transporte terrestre	B	1,34	1,10	0,94	1,08	1,09	1,53
Transporte aquaviário	B	1,41	1,14	1,01	0,94	0,95	0,87
Transporte aéreo	B	1,33	1,09	0,89	0,98	0,99	1,04
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	B	0,90	0,94	0,60	0,75	0,85	0,53
Alojamento	B	0,86	0,93	0,68	0,86	0,92	0,75
Alimentação	B	1,01	1,04	1,50	0,91	1,00	1,17
Outros serviços de informação	MA	0,68	0,86	0,37	1,06	0,96	0,53
Serviços de telecomunicações	MB	1,11	1,01	0,65	0,68	0,81	0,35
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	B	0,78	0,89	0,40	0,63	0,78	0,25
Atividades imobiliárias	B	0,17	0,68	0,09	0,14	0,59	0,07
Atividades profissionais, científicas e técnicas	MB	0,71	0,86	0,38	0,73	0,83	0,37
Atividades administrativas e serviços complementares	B	0,57	0,82	0,39	0,54	0,76	0,37
Administração, educação, saúde, pesquisa e desenvolvimento públicas, defesa, seguridade social	NC	0,53	0,81	0,41	0,48	0,73	0,32
Educação e saúde privadas	NC	0,72	0,87	0,51	0,68	0,81	0,41
Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços	B	0,87	0,94	0,74	0,81	0,88	0,60
Serviços domésticos	B	0	0	0	0	0	0

Nota: Alta (A), Média-Alta (MA), Média (M), Média-Baixa (MB), Baixa (B), Não Considerada (NC).

Fonte: Elaboração própria.