

RELATÓRIO FINAL

PROJETO: Economia Gaúcha: Produtividade do Trabalho, Progresso Técnico e Dinâmica Recente da Estrutura Produtiva

Edital Fapergs Nº 05/2022

Programa de Apoio a pesquisa aplicada em Finanças Públicas – PFP¹

Adalmir Marquetti²

Alessandro Donadio Miebach³

Kellen Fraga da Silva⁴

Fernanda Solano⁵

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O presente relatório tem como objetivo apresentar os resultados da pesquisa associada ao projeto “Economia Gaúcha: Produtividade do Trabalho, Progresso Técnico e Dinâmica Recente da Estrutura Produtiva”, projeto realizado no âmbito do programa de apoio a pesquisa aplicada em finanças públicas, estrutura produtiva, análise econômica e políticas públicas do estado do Rio Grande do Sul (edital 05/2022), promovido pela Secretaria da Fazenda do Estado do Rio Grande do Sul (SEFAZ) e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande (FAPERGS). O objetivo geral deste trabalho é de identificar a trajetória da produtividade do trabalho e da produtividade do capital da economia do Rio Grande do Sul entre 2004 e 2019, relacionando os resultados com a evolução da estrutura produtiva regional.

Especificamente, em conformidade com os objetivos propostos no projeto, este relatório apresenta uma série de dados anuais para a produtividade do trabalho para o Rio Grande do Sul para o período entre 2004 e 2019, e uma série de dados anuais para uma proxy da produtividade do capital para o Rio Grande do Sul para o período entre 2004 e 2019. São determinados os padrões de progresso técnico para o Rio Grande do Sul entre 2004 e 2019 e é calculada a parcela salarial para o Rio Grande do Sul entre 2004 e 2019. São apresentadas as séries para algumas unidades da federação e para o Brasil, com vistas ao enriquecimento da análise.

A partir dos dados empíricos são analisados os determinantes institucionais e estruturais dos padrões de progresso técnico observados e discutidas as tendências futuras de progresso técnico para a economia gaúcha a partir da atual configuração de sua

¹ Os autores agradecem o apoio da Secretaria da Fazenda do Estado do Rio Grande do Sul e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul através do edital FAPERGS 05/2022.

² Professor da PUCRS.

³ Professor da UFRGS.

⁴ Professora da PUCRS

⁵ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Economia da PUCRS

estrutura produtiva. Em comparação ao projeto originalmente proposto a única limitação se refere a disponibilidades de algumas séries de dados, que iniciam em 2004. Entretanto essa peculiaridade não impactou a consistência dos resultados obtidos. Os resultados gerais apontam para uma tendência de estagnação da produtividade do trabalho no Estado, em linha com o observado em outros estados com estrutura produtiva semelhante. Tais resultados comprometem as perspectivas de dinamização da economia e de elevação da renda, especialmente dado o contexto de transição demográfica vivido pelo estado do Rio Grande do Sul.

O relatório está organizado em mais quatro seções, além desta introdução. A segunda seção apresenta a base de dados utilizada no estudo. São apresentados os conceitos referentes a cada uma das variáveis a serem investigadas e suas fontes. Especial destaque é dado a estimativa de capital fixo dos estados, que se constitui em uma inovação apresentada neste trabalho. A terceira seção apresenta o conceito de progresso técnico e as bases teóricas da análise subsequente. A quarta seção apresenta os resultados. São apresentadas as informações para o Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e para o Brasil. Na final da seção é apresentada uma análise para economia gaúcha. A última seção conclui o relatório.

2 A BASE DE DADOS

O objetivo desta seção é descrever a construção e caracterizar a base de dados utilizada na presente pesquisa. Na primeira parte da seção é apresentada a estimativa do estoque de capital regional. Na segunda parte são compiladas as demais informações. A seção conclui com uma visão de conjunto da base de dados ressaltando seu potencial para investigação das economias gaúcha e brasileira.

2.1 O Estoque de Capital Fixo

Estimativas de estoque de capital fixo são comumente realizadas para países. Seguindo as indicações da Organização das Nações Unidas (ONU), os sistemas de contas nacionais que apresentam esta informação utilizam-se do método do inventário perpétuo (UNITED NATIONS, 2009). O manual elaborado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) apresenta o método do inventário perpétuo e sua aplicação à contabilidade social (OECD, 2009). Em linhas gerais o método do inventário perpétuo se baseia no uso de uma série longa de informações para formação bruta de capital fixo e de estimativas de taxas de depreciação do estoque de capital, e subsidia a produção de estatísticas nacionais de estoque de capital. O método pode ser utilizado para entes subnacionais, dada a disponibilidade dos dados. Exemplos de aplicação do método do inventário perpétuo podem ser vistos para a China (ZHANG, 2008) e Austrália (MIKHAILITCHENKO, 2017). Entretanto existem limitações para as estimativas subnacionais uma vez que poucos países disponibilizam séries de formação bruta de capital fixo abertas por entes subnacionais. Uma abordagem alternativa tem sido o uso de uma proxy que permita distribuir o estoque de capital pelas unidades subnacionais. Uma estratégia pode ser vista em Garofalo e Yamarik (2002), que estimam os estoques de capital estaduais para os EUA no período entre 1977 e 1996. Os autores partem do estoque

de capital setorial, cuja informação é disponível para os EUA. Os autores utilizam então a participação do valor adicionado estadual no total nacional de cada um dos setores para estimar o estoque de cada setor no estado. O somatório do estoque setorial estadual assim obtido é a estimativa do estoque de capital estadual.

No caso do Brasil não existe estimativa oficial para o estoque de capital fixo uma vez que o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), órgão responsável pela elaboração das contas nacionais não realiza este cálculo. Ainda assim, existem um conjunto de estimativas para o estoque de capital efetuadas por pesquisadores a partir das informações disponíveis sobre a formação bruta de capital fixo. São exemplos os trabalhos de Marquetti (2009), Morandi (2011) e Souza Júnior e Cornelio (2020).

Entretanto, existem importantes limitações para o caso de estimativas do estoque de capital fixo para os estados brasileiros. A principal restrição reside na inexistência de séries dos componentes da demanda para os estados, uma vez que as estimativas dos PIBs estaduais realizadas pelo IBGE não são efetuadas pela ótica do dispêndio. Isto implica na impossibilidade de estimativas diretas através do método do inventário perpétuo e assim, na busca de uma abordagem alternativa de forma a gerar estimativas regionais. Adicionalmente, não existem séries longas harmonizadas para o PIB estadual, o que dificulta o uso de estratégias econométricas. A solução disponível para a economia brasileira reside na utilização de uma proxy com vistas a distribuir o estoque de capital entre os estados brasileiros. Para tanto são recuperadas as contribuições de Taylor (1967), Heathfield (1972), Moody (1974) e Bosworth (1979), que apontam a presença de uma elevada correlação entre consumo de energia e o estoque de capital produtivo. Dada a natureza da heterogeneidade geográfica do PIB brasileiro, bem como a preponderância das regiões Sul e Sudeste na composição do produto agregado, a utilização da energia elétrica se mostra uma proxy mais adequada que a participação do produto estadual no produto nacional. A seguir discutem-se os dados e a metodologia para a estimativa do estoque de capital fixo estadual.

2.1.1 Mensuração do Estoque de Capital Fixo Estadual

Para a estimativa do estoque de capital dos estados brasileiros, o primeiro passo é definir as fontes das informações primárias. O consumo de energia elétrica é obtido através das informações para os estados consolidadas no Sistema de Informações de Mercado para Planejamento do Setor Elétrico (SIMPLES) disponibilizado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE (EPE, 2023), para o período entre 2004 e 2020. A série é disponibilizada a partir de 2004 é mensal e com aberturas referentes às classes de consumo residencial, industrial, comercial e outros, mensurados em MWh, sendo efetuado o somatório do consumo anual.

Os dados de consumo de energia foram combinados com a série de estoque líquido anual de capital a R\$ de 2010, estimada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (IPEADATA, 2023), para os anos de 2004 e 2020. A opção foi por uma série com a depreciação já efetuada, uma vez que não seria viável a realização de estimativas de taxas de depreciação do capital estadual. A análise preliminar dos dados indicou como mais adequado o uso do consumo de energia total na rede a fim de contemplar a heterogeneidade da estrutura produtiva nacional. Isto indicou o uso da série de estoque

total de capital. Foi efetuado um teste de cointegração entre o consumo total de energia do Brasil e o estoque de capital. Os resultados indicaram a presença de cointegração entre as duas variáveis no longo prazo (os resultados estão no apêndice A).

O procedimento adotado consiste em utilizar o consumo de energia elétrica para distribuir o estoque de capital do Brasil entre os estados. O critério de distribuição é a participação do consumo total de energia elétrica de cada estado no total nacional. Ou seja, a participação de cada estado no consumo total de energia é o critério que permite a distribuição do estoque de capital agregado pelos estados. Assim, a hipótese subjacente é a de que alterações na distribuição do consumo de energia entre os estados refletem ritmos diferentes de acumulação do estoque de capital. O gráfico 1 apresenta o estoque de capital para o Brasil e os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

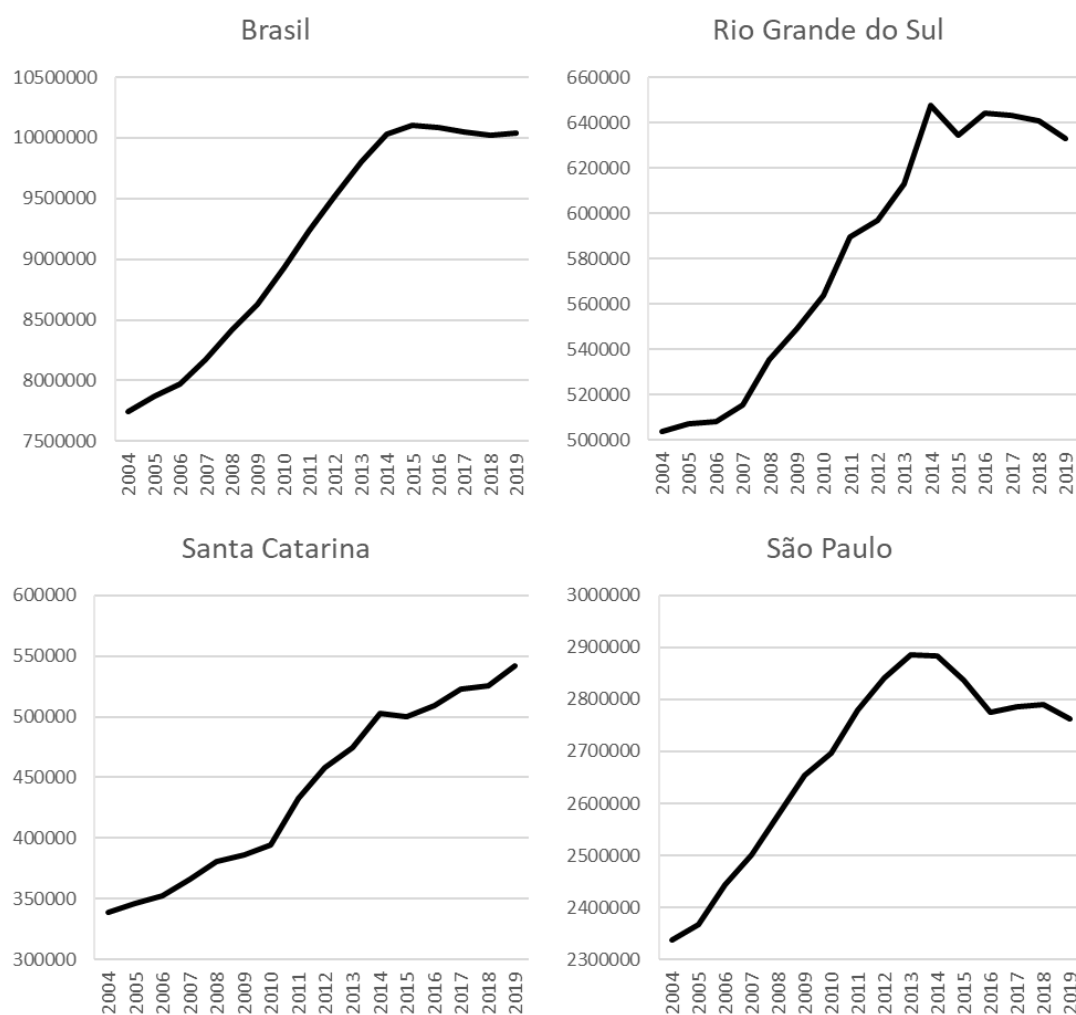


Gráfico 1: Estoque de Capital Brasil, São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, 2004-2019, milhões de R\$ de 2010.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados brutos de EPE (2023) e IPEA (2023).

2.2 Compilação dos demais dados Estaduais

A seguir, os demais componentes da base de dados construída para este trabalho são apresentados. São discutidas as fontes e critérios adotados para a seleção e organização dos dados.

2.2.1 PIB Nominal

A série do Produto Interno Bruto (PIB) avaliado a preços correntes é obtida do Sistema de Contas Regionais, referência 2010 produzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O IBGE estima o PIB pelas óticas da produção e da renda, apresentando informações referentes ao processo de produto e geração da renda regionalmente (IBGE, 2023a). A série do PIB referência 2010 incorpora os resultados das pesquisas anuais por empresas nas áreas de Indústria, Construção, Comércio e Serviços, e de pesquisas domiciliares, tais como a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios e Pesquisa de Orçamentos Familiares de 2008-2009. Adota uma classificação de atividades e produtos compatível com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 2.0. A série é anual e compreende os anos de 2004 a 2020. Unidade: R\$ (mil).

2.2.2 PIB a preços de 2010.

A série do Produto Interno Bruto (PIB) a preços constantes de 2010 é calculada pelo IPEA e obtida no IPEADATA (2023). O PIB é estimado a preços constantes de 2010. Os dados são listados por unidades da federação. A série é anual e compreende os anos de 2004 a 2020. Unidade: R\$ 2010 (mil).

2.2.3 Valor Adicionado Bruto

A informação para o Valor Adicionado Bruto (VAB) é obtida do Sistema de Contas Regionais, referência 2010 – IBGE (IBGE, 2023a). O VAB é a diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário absorvido pelas atividades. A série é anual e compreende os anos de 2004 a 2020 para unidades da federação. Unidade: R\$ (mil).

2.2.4 Parcela da Agropecuária no VAB Estadual

As estimativas da parcela da agropecuária no VAB estadual são geradas a partir do valor total do setor agropecuário no VAB das unidades da federação. A atividade agropecuária é constituída pelas atividades de agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura, segundo o Sistema de Contas Regionais – referência 2010 (IBGE, 2023a)⁶. A estimativa é efetuada como uma razão entre valores nominais, os dados são listados por unidades da federação e o cálculo se dá em percentuais. A série é anual e compreende os anos de 2004 a 2020. Unidade: %.

2.2.5 Parcela da Indústria no VAB Estadual

As estimativas da parcela da indústria no VAB estadual são geradas a partir do valor total das indústrias no VAB das unidades da federação. A atividade industrial é constituída pelas indústrias extrativas e as indústrias de transformação, segundo o Sistema de Contas Regionais – referência 2010 (IBGE, 2023a)⁷. O A estimativa é efetuada como uma razão entre valores nominais, os dados são listados por unidades da federação e o

⁶ Seção A do CNAE 2.0.

⁷ Seções B e C do CNAE 2.0.

cálculo se dá em percentuais. A série é anual e compreende os anos de 2004 a 2020. Unidade: %.

2.2.6 Parcela da Indústria de Transformação no VAB Estadual

As estimativas da parcela da indústria de transformação no VAB estadual são geradas a partir do valor total da indústria transformação no VAB das unidades da federação. As atividades da indústria de transformação envolvem a transformação física, química e biológica de materiais, substâncias e componentes com a finalidade de se obterem produtos novos (IBGE, 2020). De acordo com o Sistema de Contas Regionais – referência 2010, são 24 divisões de atividades de transformação⁸. A estimativa é efetuada como uma razão entre valores nominais, os dados são listados por unidades da federação e o cálculo se dá em percentuais. A série é anual e compreende os anos de 2004 a 2020. Unidade: %.

2.2.7 Parcela de Serviços no VAB Estadual

As estimativas da parcela de serviços no VAB estadual são geradas a partir do valor total da classificação das atividades de serviços no CNAE 2.0 (IBGE, 2020). De acordo com o Sistema de Contas Regionais – referência 2010, são 18 seções de atividades de serviços⁹. A estimativa é efetuada como uma razão entre valores nominais, os dados são listados por unidades da federação e o cálculo se dá em percentuais. A série é anual e compreende os anos de 2004 a 2020. Unidade: %.

2.2.8 Produtividade do Capital

Como a produtividade de um fator de produção corresponde ao produto em relação ao estoque deste fator, as estimativas da produtividade do capital são geradas a partir do PIB e da estimativa do estoque de capital dos estados brasileiros. Assim, utilizou-se a estimativa do estoque de capital estadual, apurado a preços de 2010. – Conforme apontado pela ponderação da participação de cada estado no consumo total de energia em relação ao total de estoque líquido anual de capital no Brasil – em comparação com o total do PIB dos estados apurado a preços de 2010. Os dados são listados por unidades da federação e o cálculo se dá em percentuais. A série é anual e compreende os anos de 2004 a 2020. Unidade: %.

2.2.9 Número de Ocupados

A série do número de pessoas ocupadas faz parte de um conjunto de estatísticas de trabalho calculadas pelo IBGE na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) e no Censo. Observa-se que a pesquisa PNAD Contínua passou a substituir as estatísticas sobre mercado de trabalho da Pesquisa Mensal de Emprego (PME) e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) em 2012. Quanto ao conceito de trabalho, consideram-se diferentes formas de produção de bens e serviços para consumo próprio ou de terceiros (IBGE, 2023b). Em relação à condição de ocupação, o número de pessoas

⁸ Seção C do CNAE 2.0. Para o detalhamento da seção segundo as distintas divisões de atividades da indústria de transformação, ver IBGE (2020).

⁹ Seções D a U do CNAE 2.0.

ocupadas corresponde a uma classificação de pessoas em idade de trabalhar¹⁰. São consideradas pessoas ocupadas as que trabalharam pelo menos uma hora completa em trabalho remunerado ou em trabalho sem remuneração direta, em ajuda a domicílio ou as pessoas temporariamente afastadas de seus trabalhos remunerados durante a pesquisa (IBGE, 2023b). Os dados são anuais, listados por unidades da federação, de 2004 a 2020. Unidade: nº de pessoas.

2.2.10 População Economicamente Ativa

A população economicamente ativa corresponde a um grupo de estatísticas de trabalho calculadas pelo IBGE na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) e no Censo. A partir de 2012, faz referência ao total de pessoas ocupadas e desocupadas em idade de trabalhar, ou seja, constituem a força de trabalho. São consideradas pessoas ocupadas as que trabalharam pelo menos uma hora completa em trabalho remunerado ou em trabalho sem remuneração direta, em ajuda a domicílio ou as pessoas temporariamente afastadas de seus trabalhos remunerados durante a pesquisa. Pessoas desocupadas correspondem às pessoas sem trabalho remunerado, disponíveis para conseguir trabalho em 30 dias e que tomaram providências para encontrar uma ocupação (IBGE, 2023b). Os dados são anuais, listados por unidades da federação, de 2004 a 2020. Unidade: nº de pessoas.

2.2.11 Remuneração dos Trabalhadores

A série de remuneração dos trabalhadores corresponde ao rendimento do trabalho principal, habitual e efetivo, do empregado e trabalhador doméstico, conforme a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) e o Censo – IBGE. Para o empregado, considera-se o rendimento bruto do trabalho recebido em dinheiro, produtos ou mercadorias, estendendo-se a várias rubricas¹¹. Para o trabalhador doméstico, o recebimento do rendimento bruto do trabalho é dinheiro. Os dados são anuais, listados por unidades da federação, de 2004 a 2020 e são consistentes com o total nacional apurado no SCN. Unidade: R\$ (mil).

2.2.12 Conta Própria

Conta própria corresponde a um tipo de categoria de posição de ocupação cuja pessoa trabalha explorando o seu próprio empreendimento, sozinha ou com sócio, sem ter empregado e contando, ou não, com a ajuda de trabalhador familiar auxiliar¹² (IBGE, 2023, p. 39). É uma estimativa da população calculada pelo IBGE na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) e no Censo. Os dados são anuais, listados por unidades da federação, de 2004 a 2020. Unidade: nº de pessoas.

¹⁰ Na PNAD, as pessoas em idade de trabalhar correspondiam a 10 anos ou mais e, na PNAD Contínua, a pesquisa faz referência à idade de 14 anos ou mais.

¹¹ Salário, vencimento, gratificação, ajuda de custo, ressarcimento, salário família, anuênio, quinquênio, bonificação, participação nos lucros, horas extras, adicional noturno, adicional de insalubridade, participação anual nos lucros, 13º salário, 14º salário, conforme IBGE (2023).

¹² Ver IBGE (2023b).

2.2.13 Remuneração Conta Própria

A série de remuneração conta própria corresponde ao rendimento do trabalho considerado por conta própria a partir sob a perspectiva da retirada do trabalho em dinheiro, produtos ou mercadorias, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) e o Censo – IBGE. A retirada em dinheiro por se dar sob a forma de registro de pró-labore (empreendimentos organizados) e do registro da diferença entre receitas e despesas de (empreendimentos não organizados). Já a retirada em produtos ou mercadorias é calculada em dinheiro pela diferença entre o valor de mercado dos produtos e as despesas necessárias para a sua produção (IBGE, 2023). Os dados são anuais, listados por unidades da federação, de 2004 a 2020 são consistentes com o total nacional apurado no SCN. Unidade: R\$ (mil).

2.2.14 Parcela dos Salários (PIB)

De acordo com os estudos sobre a distribuição funcional da renda, a parcela dos salários corresponde à participação da compensação dos empregados no valor adicionado bruto ou no PIB a preços de fator ou ainda a preços básicos, a depender da disponibilidade dos dados e do problema específico em avaliação (MIEBACH; MARQUETTI, 2022). Portanto o termo parcela dos salários implica na mensuração da parcela da renda apropriada pelos trabalhadores assalariados. A série da parcela dos salários (PIB) é apresentada como a razão entre o total do rendimento do trabalho (conforme descrito na remuneração dos trabalhadores) e o Produto Interno Bruto a preços de consumidor, avaliado a preços correntes. Os dados são anuais, listados por unidades da federação, de 2004 a 2020. Unidade: %.

2.2.15 Parcela dos Salários (VAB)

A parcela dos salários (VAB) é apresentada como a razão entre o total do rendimento do trabalho (conforme descrito na remuneração dos trabalhadores) e o Valor Adicionado Bruto, avaliado a preços correntes. Os dados são anuais, listados por unidades da federação, de 2004 a 2020. Unidade: %.

2.2.16 Parcela salarial (PIB)

A parcela salarial é definida a como a quota da remuneração do trabalho em relação ao PIB, é formada pela soma da compensação dos empregados e a remuneração do trabalho corrigida pelos rendimentos mistos ou autônomos (MIEBACH; MARQUETTI, 2022). A série da parcela salarial (PIB) é calculada a valores correntes, como o quociente entre o total do rendimento do trabalho (conforme descrito no item de remuneração dos trabalhadores) e o somatório do PIB deduzidos os rendimentos mistos. Os dados são anuais, listados por unidades da federação, de 2004 a 2020. Unidade: %.

2.2.16 Parcela salarial (VAB)

A série da parcela salarial (PIB) é calculada a valores correntes como o quociente entre o total do rendimento do trabalho (conforme descrito no item de remuneração dos trabalhadores) e o somatório do VAB deduzidos os rendimentos mistos. Os dados são anuais, listados por unidades da federação, de 2004 a 2020. Unidade: %.

2.2.17 Empregados

As estimativas do número de empregados são geradas a partir das estatísticas do IBGE e correspondem à razão entre o número de pessoas ocupadas e o número de pessoas em idade ativa. As pessoas em idade ativa compreendem o conjunto dos aptos a exercer alguma atividade econômica com 14 anos ou mais de idade. Cabe ressaltar que na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), com dados até 2012, a população em idade ativa é de 10 anos ou mais. Já na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), a população em idade ativa é de 14 anos ou mais. Desse modo, fez-se necessário ajustar a base de dados do período de 2004-2011, removendo o número de pessoas entre 10 a 14 anos do total da força de trabalho (pessoas ocupadas e desocupadas), assim como o número total de pessoas ocupadas entre 10 e 14 anos de idade. Portanto, aplicou-se a fórmula abaixo para calcular o número de empregados entre 2004-2011:

Número de empregados =

$$\frac{\text{(total de ocupados com 10 anos ou mais – ocupados entre 10 e 14 anos de idade)}}{\text{Total de Pessoas na Força de Trabalho (14 anos ou mais)}}$$

Os dados são anuais, das bases de pesquisa do IBGE – referência 2010, pesquisas PNAD, PNAD Contínua, e listados por unidades da federação, de 2004 a 2020. Unidade: número de pessoas empregadas.

O quadro abaixo apresenta o resumo do conjunto de variáveis utilizadas na base de dados, a periodicidade das informações e as unidades de mensuração.

Variável	Fonte de dados primários	Período	Unidade
PIB	IBGE – SCR	2004-2020	R\$ 2010 (mil)
PIB nominal	IBGE – SCR	2004-2020	R\$ (mil)
VAB	IBGE – SCR	2004-2020	R\$ (mil)
Parcela Agrop. no VAB estadual	IBGE – SCR	2004-2020	%
Parcela Ind. no VAB estadual	IBGE – SCR	2004-2020	%
Parcela Ind. Transf. no VAB estadual	IBGE – SCR	2004-2020	%
Parcela Serviços no VAB estadual	IBGE – SCR	2004-2020	%
Estoque de capital fixo estadual	IPEA - EPE	2004-2020	R\$ 2010 (mil)
Produtividade do capital	IPEA – EPE e IBGE	2004-2020	%
Número de ocupados	PNAD, PNADC, Censo	2004-2020	nº
População economicamente ativa	PNAD, PNADC, Censo	2004-2020	nº
Remuneração dos trabalhadores	PNAD, PNADC, SCR	2004-2020	R\$ (mil)
Conta Própria	PNAD, PNADC, Censo	2004-2020	nº
Remuneração Conta Própria	PNAD, PNADC, Censo	2004-2020	R\$ (mil)
Parcela dos Salários	PNAD, PNADC, SCR	2004-2020	%
Parcela salarial no VAB	PNAD, PNADC, SCR	2004-2020	%
Parcela salarial no PIB	PNAD, PNADC, SCR	2004-2020	%
Empregados	PNAD, PNADC, Censo	2004-2020	nº

Quadro 1 – Resumo da descrição da base de dados

Fonte: Elaboração própria.

3 O ESTUDO DOS PADRÕES DE PROGRESSO TÉCNICO: QUESTÕES METODOLÓGICAS

O estudo do padrão de progresso técnico segue a proposta de Foley e Michl (1999), que utiliza a versão linear da curva salário real-taxa de lucro. A mudança técnica é representada por uma alteração na posição e no formato da curva de salário real-taxa de lucro. Eles consideram uma economia fechada e sem governo que produz uma mercadoria. O produto bruto, X , é produzido com emprego de capital fixo, K , e trabalho, N . O produto bruto e o capital fixo são medidos em unidades monetárias e o trabalho em número de trabalhadores. A renda da economia é medida por:

$$X = W + Z \quad (1)$$

onde, W representa a massa salarial e Z o lucro bruto. É possível definir:

produtividade do trabalho: $x = X/N$

produtividade do capital: $p = X/K$

razão capital-trabalho: $k = K/N$

salário real: $w = W/N$

lucro por trabalhador: $z = Z/N$

parcela dos lucros: $\pi = Z/X$

parcela salarial: $1 - \pi = W/X$

taxa de lucro: $v = Z/K = z/k = (Z/X)/(K/X) = \pi p$

razão lucro-salário: $\tau = Z/W = \pi X/(1 - \pi)X = \pi/(1 - \pi)$

A curva salário real-taxa de lucro é obtida dividindo a equação (1) pelo número de trabalhadores e reorganizando os termos, de tal modo que:

$$w = x - z = x - vk \quad (2)$$

A curva salário real-taxa de lucro linear possui como inclinação o negativo da relação capital trabalho, $-k$. Ela tem como coordenada vertical o ponto $v = 0$, $w = x$, quando o total de lucro é igual a zero. Como coordenada horizontal ela tem o ponto $v = p$, $w = 0$, quando o montante de salário é igual a zero. Para uma determinada produtividade do trabalho e do capital, existe uma relação negativa entre o salário real e a taxa de lucro. A Figura 1 apresenta a curva salário real-taxa de lucro linear para as produtividades do capital, p , e do trabalho, x , e o par (v_1, w_1) . O estudo da curva salário real-taxa de lucro permite analisar os padrões de progresso técnico da economia.

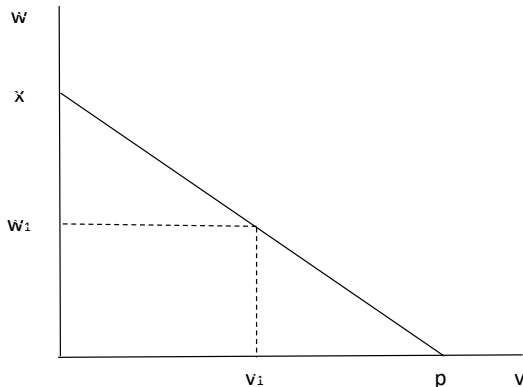


Figura 1: A relação salário real-taxa de lucro

A metodologia proposta por Foley e Michl (1999) permite analisar os padrões de progresso técnico ao investigar separadamente as trajetórias das produtividades do trabalho e do capital. A figura 2 apresenta um conjunto de possíveis padrões de progresso técnico que serão objetos de investigação. Cada reta representa uma técnica que corresponde a uma produtividade do capital nas abscissas (a %/ano) e uma produtividade do trabalho nas ordenadas (x , \$/Trabalhador).

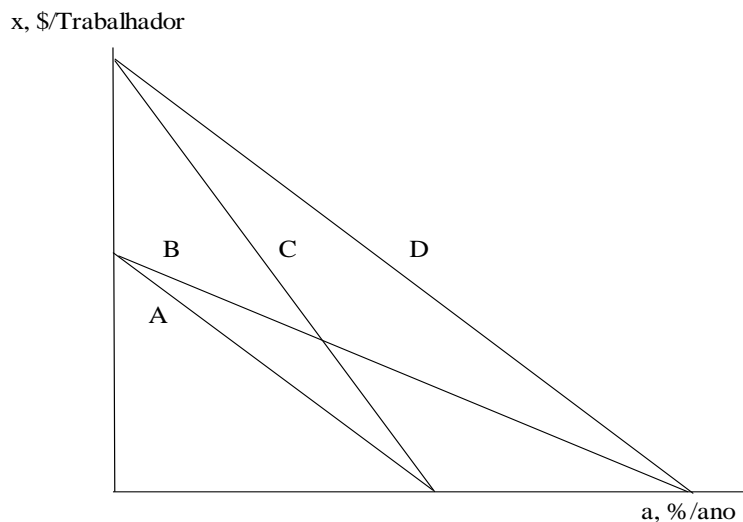


Figura 2: Padrões de Progresso Técnico
Fonte: Marquetti et al. (2021)

Na figura 2 é possível observar as diferentes definições de mudança técnica. O progresso técnico Harrod-neutro é puramente poupador de mão de obra, um movimento da técnica A para C. O progresso técnico Solow-neutro é puramente poupador de capital, um movimento da técnica C para D. O progresso técnico Hicks-neutro é igualmente poupador de trabalho e capital, em um movimento de A para D. Por fim, o progresso técnico Marx-viesado corresponde a elevação da produtividade do trabalho com declínio da produtividade do capital, em um movimento de B para C.

Marquetti e Porsse (2014) e Marquetti e Pichardo (2017) definem quatro tipos de mudança técnica que representam um regresso técnico e que são consistentes com o processo de desindustrialização. No primeiro tipo de regresso técnico, a produtividade do trabalho permanece constante, a produtividade do capital aumenta e a relação capital-trabalho diminui. No segundo tipo, há uma redução da produtividade do trabalho, a produtividade do capital permanece constante e a relação capital-trabalho diminui. No terceiro tipo ocorre uma queda na produtividade do trabalho, a produtividade do capital aumenta e a razão capital trabalho diminui. Esse processo é contrário ao progresso técnico Marx viesado. No último tipo de regresso técnico ocorre uma redução das produtividades do trabalho e do capital.

Os padrões de progresso técnico assim identificados se relacionam com diferentes estruturas produtivas e diferentes taxas de acumulação do capital e de crescimento econômico. Logo, o presente estudo permite compreender a evolução da estrutura produtiva da economia estadual e sua relação com o progresso técnico e, por sua vez, como essas se relacionam com a acumulação de capital. O trabalho proposto neste projeto será uma contribuição ao debate sobre o desempenho da economia gaúcha.

4 PROGRESSO TÉCNICO E CRESCIMENTO DA ECONOMIA GAÚCHA: 2004 – 2020

A presente seção tem por objetivo apresentar os resultados do projeto de pesquisa. Para tanto, inicialmente serão discutidos alguns fatos estilizados para a economia brasileira e gaúcha. Na sequência é analisada a trajetória da economia gaúcha. Esta análise será contrastada com a performance da economia nacional e das economias de Santa Catarina e São Paulo.

4.1 Crescimento Econômico Recente da Economia nacional e regional

De forma genérica, o processo de crescimento econômico em períodos longos é tributário da elevação da população ocupada e da acumulação de capital produtivo. Para além das flutuações ocasionadas pelo ciclo econômico, o tamanho da população ocupada depende do tamanho da população economicamente ativa (PEA). O gráfico 2 plota as taxas de crescimento geométrico das populações ocupada e economicamente ativa para os Estados brasileiros e para o Brasil para o período entre 2004 e 2019.

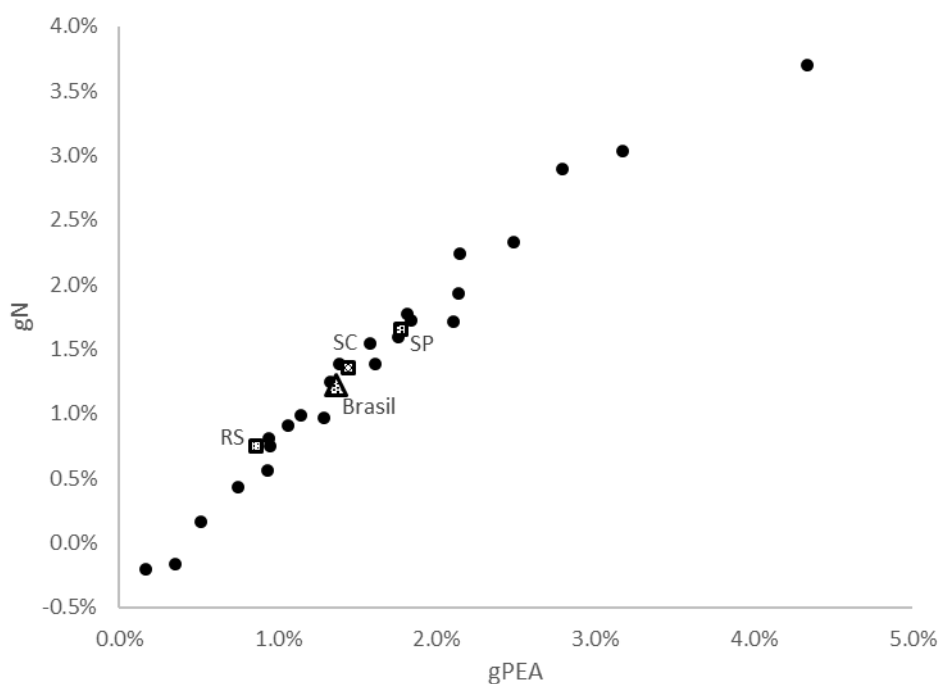


Gráfico 2: Taxas de crescimento (%) da PEA (gPEA) e do número de ocupados (gN), do Brasil e de seus Estados, 2019-04.

Fonte: Fonte: Elaborado pelos autores com dados brutos do IBGE (2023b; 2023c) e estimativas próprias.

Observa-se que os Estados com maior taxa de crescimento da população economicamente ativa apresentam maior taxa de crescimento da população ocupada. Entretanto no caso dos estados brasileiros, é plausível supor que também que eventual dinâmica de demanda maior por trabalho (maior crescimento do número de ocupados) tende a incentivar processos de imigração em direção de regiões de maior dinamismo econômico. Uma investigação mais profunda desta dimensão está fora do escopo deste estudo. Entretanto, cabe apontar que as dinâmicas demográficas recentes do Estado do

Rio Grande do Sul identificadas pelo Censo Demográfico apontam uma relevante queda de crescimento populacional (IBGE, 2023c), o que indica uma tendência à redução do crescimento da PEA.

O gráfico 3 apresenta a relação entre o crescimento e a taxa de acumulação para o Brasil e os estados. Observa-se uma tendência de maiores taxas de acumulação estarem associadas com maiores taxas de crescimento do produto. Os resultados majoritariamente são os convencionalmente esperados.

O gráfico 4 relaciona a taxa de crescimento do produto com a taxa de crescimento do número de ocupados. A relação é menos robusta do que a observada entre a taxa de crescimento e a taxa de acumulação. Ainda assim, há uma tendência de maiores níveis de crescimento do produto se associarem com crescimento no número de ocupados.

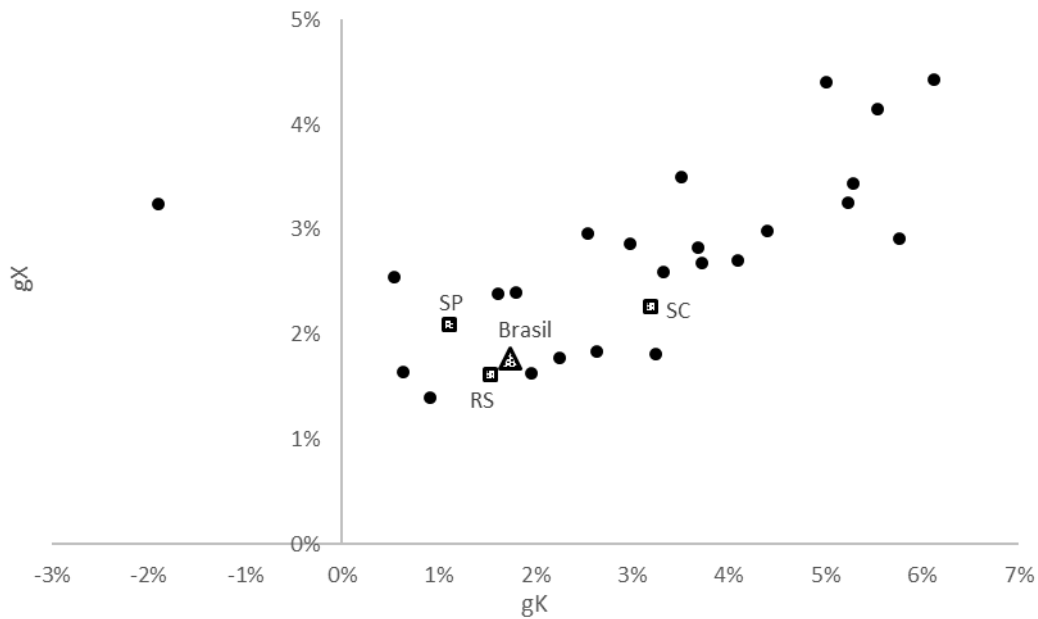


Gráfico 3: Taxas de crescimento (%) do estoque líquido de capital (gK) e do PIB (gX) do Brasil e de seus Estados, 2019-04.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados brutos do IBGE (2023a) e estimativas próprias.

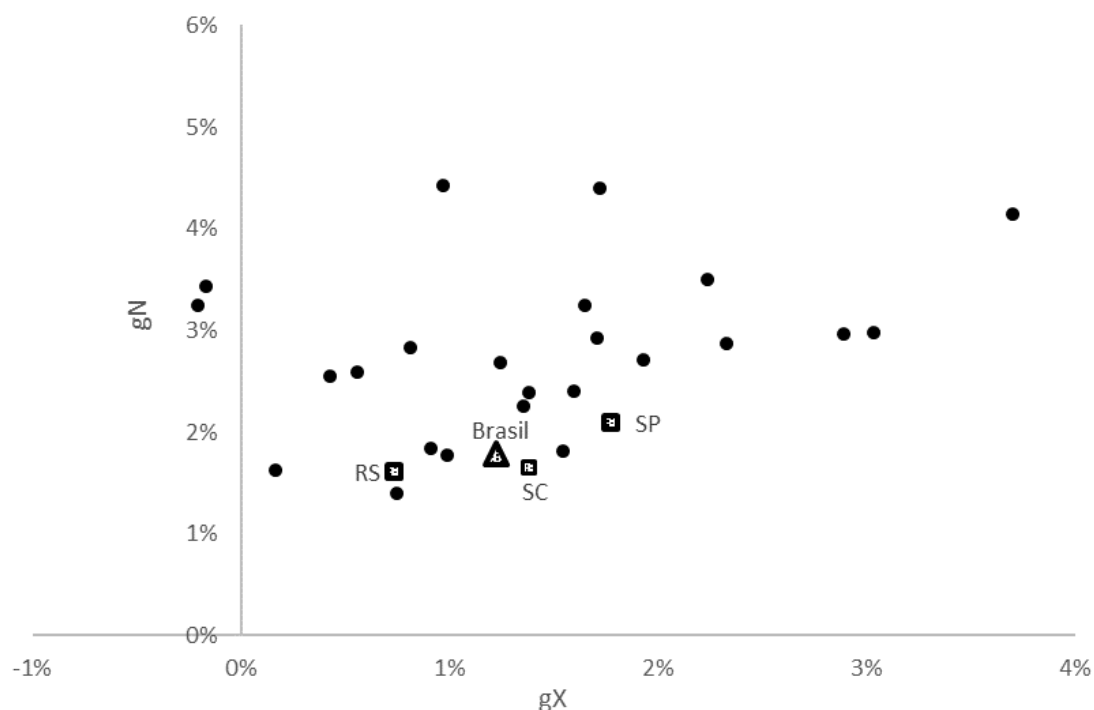


Gráfico 4: Taxas de crescimento (%) do número de ocupados (gN) e do PIB (gX) do Brasil e de seus Estados.

Fonte: Fonte: Elaborado pelos autores com dados brutos do IBGE (2023a; 2023b; 2023c) e estimativas próprias.

De maneira geral o conjunto de evidências acima indica que para o período entre 2004 e 2019 o crescimento econômico apresentou maior relação com a taxa de acumulação de capital do que com a taxa de crescimento do número de ocupados. Estes resultados serão contrastados na próxima seção com os padrões de progresso técnico. Entretanto, cabe ainda avaliar os padrões recentes de crescimento econômico no Rio Grande do Sul em comparação ao Brasil.

O gráfico 5 apresenta as taxas de crescimento trimestral (trimestre corrente em comparação ao mesmo trimestre do ano anterior) para o Rio Grande do Sul e para o Brasil. Observa-se que a taxa de crescimento da economia do Rio Grande do Sul tende a apresentar comportamento semelhante ao observado na economia brasileira, exceto em anos de estiagem no qual o estado apresenta queda no produto seguida de uma recuperação. Em linhas gerais, esse fenômeno explicita a relevância da atividade da agropecuária para o estado, ao mesmo tempo que implica na constatação de que o dinamismo da atividade econômica gaúcha está associado ao desempenho da economia nacional.

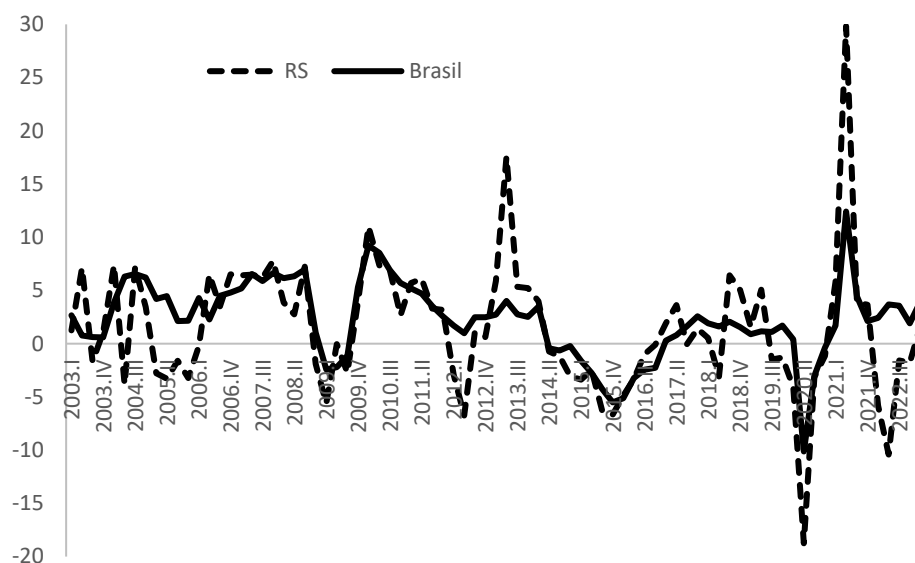


Gráfico 5: PIB do Rio Grande do Sul e do Brasil, Taxas de crescimento trimestral (%) 2003.I – 2022.IV

Fonte: Elaborado pelos autores com dados brutos de IBGE (2023) e DEE-RS (2023).

Observação: Variação em relação ao mesmo trimestre do ano anterior

Entretanto, ao se estimar a taxa média anual de crescimento da economia para o período entre 2004 e 2019, observa-se que a média do Rio Grande do Sul é inferior à média do Brasil e é a segunda menor em comparação ao conjunto dos estados brasileiros. A tabela 1 apresenta os resultados. Apenas o estado do Rio de Janeiro apresentou um desempenho inferior ao observado para o Rio Grande do Sul.

Unidades da Federação	Taxa de Crescimento média 2004-2019 (%)
Tocantins	4.43
Mato Grosso	4.40
Roraima	4.15
Mato Grosso do Sul	3.50
Piauí	3.44
Rondônia	3.25
Maranhão	3.24
Amapá	2.98
Distrito Federal	2.97
Acre	2.92
Amazonas	2.87
Paraíba	2.83
Goiás	2.71
Ceará	2.68
Pernambuco	2.59
Alagoas	2.55
Espírito Santo	2.40
Pará	2.38
Santa Catarina	2.26
São Paulo	2.09
Paraná	1.84
Rio Grande do Norte	1.82
Sergipe	1.78
Minas Gerais	1.65
Bahia	1.63
Rio Grande do Sul	1.61
Rio de Janeiro	1.39
Brasil	2.12

Tabela 1: Taxa de crescimento média do PIB das Unidades Federativas e do Brasil, 2004 – 2019.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados brutos de IBGE (2023).

Observação: Estimativa via média geométrica.

Constata-se que o Rio Grande do Sul apresenta uma baixa taxa de acumulação de capital e baixo crescimento da população, sendo sujeito a flutuações climáticas. Tais resultados se associam a uma das menores taxas de crescimentos entre os estados brasileiros no período entre 2004 e 2019. Nesses termos, a dinamização do crescimento estadual tende a ser cada vez mais dependente do processo de crescimento da produtividade do trabalho. A seguir são explorados de maneira mais detalhada os padrões de progresso técnico que condicionam esta evolução.

4.2 Padrões de Progresso Técnico: Rio Grande do Sul, Brasil e Estados Seleccionados

A análise dos padrões de progresso técnico parte da análise da evolução do estoque de capital produtivo. O gráfico 6 apresenta a trajetória do estoque de capital para o Brasil e para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo ao longo do período entre 2004 e 2019. Como observado anteriormente, São Paulo apresenta o maior estoque de capital entre os estados brasileiros. O estado do Rio Grande do Sul apresentou ao longo do período estoque de capital superior ao observado no estado de Santa Catarina. Entretanto, as trajetórias estaduais apresentam peculiaridades.

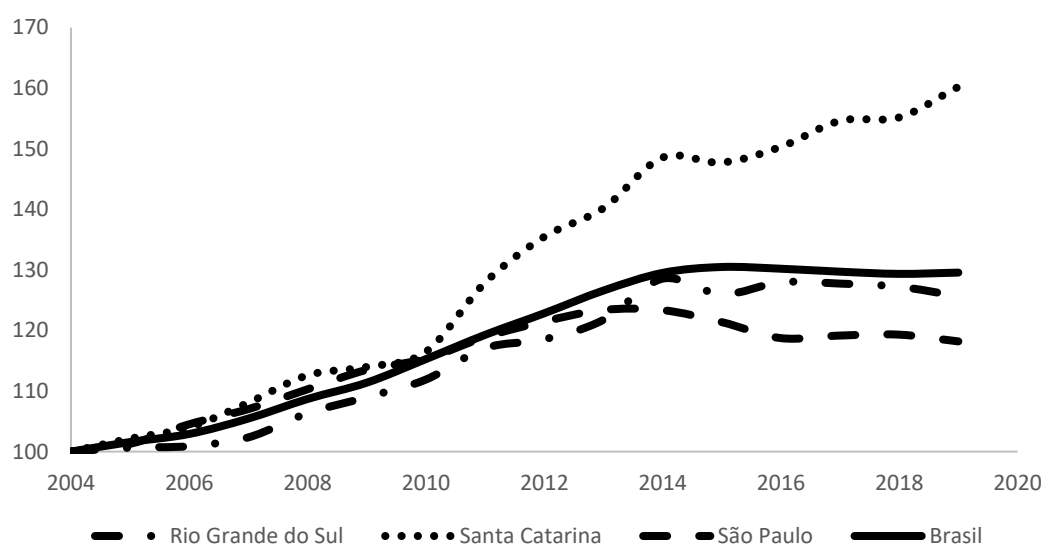


Gráfico 6: Estoque de Capital, Brasil e estados selecionados 2004 – 2019, 2004=100
Fonte: Elaborado pelos autores.

O gráfico permite distinguir três etapas na trajetória do estoque de capital. Na primeira etapa entre 2004 e 2010, o estoque de capital apresentou crescimento relativamente homogêneo tanto do Brasil como dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo. Após a crise financeira global, a partir de 2010, os estados do Rio Grande do Sul e de São Paulo apresentam relativo arrefecimento no processo de acumulação de capital. O comportamento no Brasil mantém o padrão do período anterior, enquanto é observado uma relevante aceleração na acumulação de Capital em Santa Catarina. Ainda assim, é possível afirmar que de forma geral o estoque de capital cresce até 2014.

A terceira etapa é marcada por um processo de estagnação na acumulação de capital. Esta etapa inicia-se em 2014 no Brasil e nos estados analisados, exceto em São Paulo, cujo processo inicia já em 2013. Entretanto, é relevante ponderar que após os anos de 2015 e 2016, marcados por uma crise na economia brasileira, o estoque de capital volta a crescer no estado de Santa Catarina. Neste sentido, pode-se afirmar que o processo de acumulação de capital catarinense se descolou do observado para o Brasil a partir de 2010. A partir de 2014 observa-se que o Rio Grande do Sul manteve um padrão semelhante ao

observado no Brasil. Por sua vez, o estado de São Paulo apresentou uma acentuada estagnação na acumulação de capital, com uma leve tendência de queda no estoque de capital estadual.

Através das estimativas do estoque de capital é possível estimar a produtividade do capital (ou ainda o inverso da razão capital-produto). O gráfico 7 apresenta a produtividade do capital para o Brasil e para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo para o período entre 2004 e 2019.

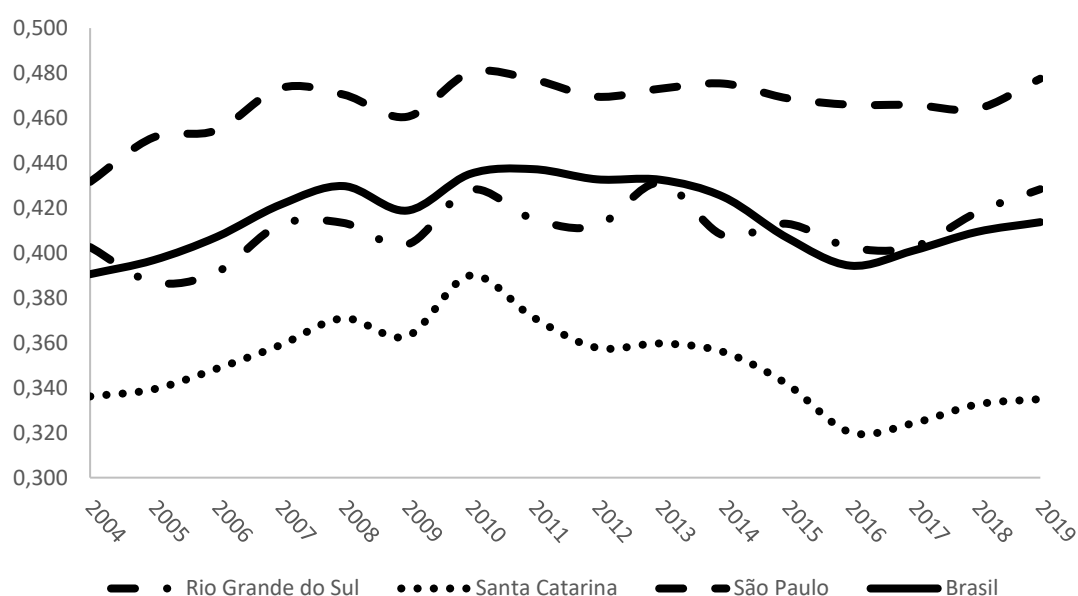


Gráfico 7: Produtividade do Capital, Brasil e estados selecionados 2004 – 2019.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme o gráfico 7, constata-se que o estado de São Paulo apresentou ao longo do período produtividade do capital superior ao Brasil. O resultado é consistente com o fato de que em 2019 o estado de São Paulo apresenta um PIB correspondendo a mais de 31% do PIB do Brasil e mais de 27% do estoque de capital brasileiro. Já Santa Catarina apresentou produtividade do capital inferior ao observado para o país. O nível e a trajetória da produtividade do capital do Rio Grande do Sul foram próximos do observado para o país. Ainda assim, constata-se que o estado iniciou o período de análise com a produtividade do capital em patamar inferior ao observado no país e a partir de 2014 ocorre uma inversão com a produtividade do capital no Rio Grande do Sul superior ao resto do país. Uma limitação dos resultados anteriormente apresentados reside no fato de que o produto não está corrigido para as flutuações do ciclo econômico, dadas as limitações dos dados disponíveis. Desta forma, a análise consiste nos comportamentos de maior longo prazo e não em eventuais flutuações de curto prazo. Para tanto, a visualização das trajetórias de crescimento ao longo do tempo torna-se relevante. O gráfico 8 apresenta a trajetória do crescimento da produtividade de capital para o Brasil e para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo para o período entre 2004 e 2019.

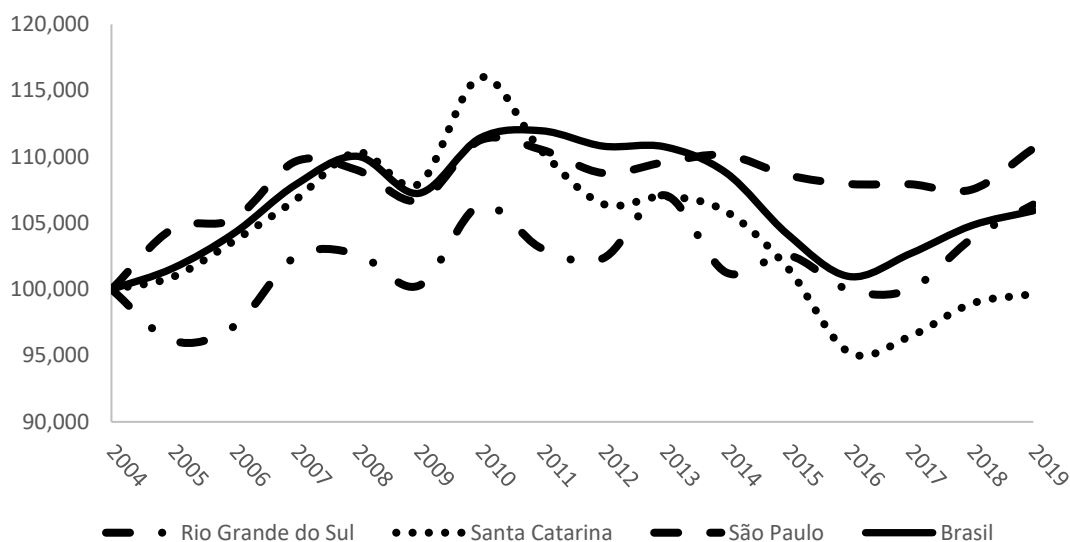


Gráfico 8: Produtividade do Capital, Brasil e estados selecionados 2004 – 2019, 2004=100

Fonte: Elaborado pelos autores.

O gráfico 8 mostra que a produtividade do capital apresentou uma tendência generalizada de crescimento entre 2004 e 2010. Os estados analisados apresentaram taxas de crescimento próximas a brasileira, exceto pelo Rio Grande do Sul, que cresceu a taxas mais baixas. A partir de 2011, consoante com a identificação efetuada por Marquetti, Hoff e Miebach (2020) e Marquetti et al. (2023), a produtividade do capital apresentou suave tendência de queda para o Brasil. Os estados de São Paulo e do Rio Grande do Sul apresentaram relativa estabilidade, já em Santa Catarina onde ocorreu uma tendência de queda da produtividade do capital.

A outra variável fundamental para a análise do padrão de progresso técnico é a produtividade do trabalho. O gráfico 9 apresenta a produtividade do trabalho para o Brasil e para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo para o período entre 2004 e 2019. Observa-se que o Estado de São Paulo apresentou elevada produtividade do trabalho ao longo do período, superior tanto ao observado para o Brasil como para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. São Paulo apresentou um modesto crescimento na produtividade do trabalho até 2011, seguida por uma tendência de queda até o final do período sob investigação. A produtividade do trabalho no Brasil cresceu até 2012, e a partir deste ano apresentou estagnação. Já a produtividade do trabalho cresceu em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul ao longo do período. Santa Catarina apresentava produtividade do trabalho aproximadamente 2% inferior a brasileira e aproximadamente 5% inferior a gaúcha em 2004. Já em 2019, Santa Catarina apresentou produtividade do trabalho 11,6 % superior a brasileira e 3,6% superior a gaúcha. Cabe ainda pontuar que a queda recente da produtividade do trabalho catarinense tende a se associar aos efeitos do ciclo econômico, o que, caso confirmado em estudo futuro, implicaria que a produtividade do trabalho efetiva do estado cresceu ainda mais quando comparada com a produtividade do trabalho gaúcha.

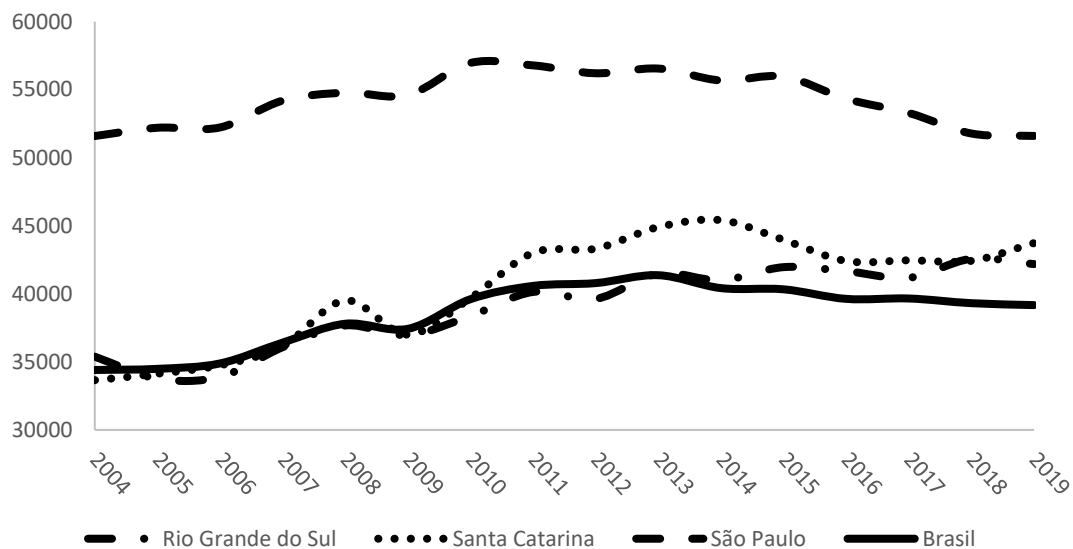


Gráfico 9: Produtividade do trabalho, Brasil e estados selecionados 2004 – 2019, 2004=100

Fonte: Elaborado pelos autores.

A evolução da produtividade do trabalho para o Brasil e para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo é melhor visualizada no gráfico 10, o qual normaliza os dados para a base 100 no ano de 2004. O gráfico 10 confirma a observação anterior de que a produtividade do trabalho no Brasil apresentou tendência de crescimento até 2013 e encontra-se estagnada desde então.

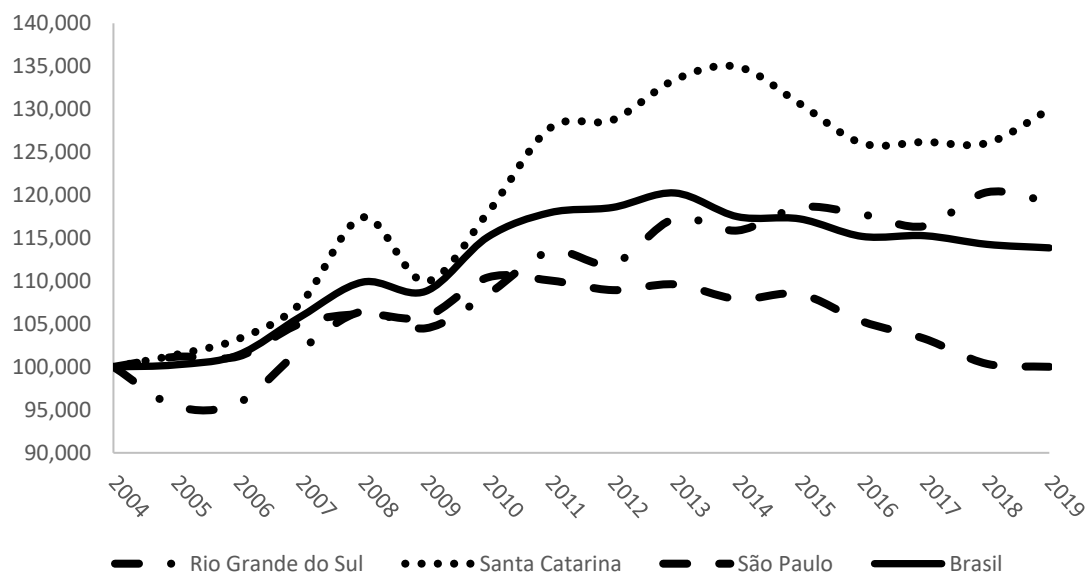


Gráfico 10: Produtividade do trabalho, Brasil e estados selecionados 2004 – 2019, 2004=100

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme o gráfico 10, o estado de São Paulo apresentou crescimento da produtividade do trabalho até 2010. A partir de 2011 a produtividade do trabalho em São Paulo apresentou tendência de queda. Cabe notar que o estado apresentou modestas variações positivas da produtividade do trabalho ao longo do período em um desempenho inferior ao observado para o país e para os demais estados em investigação. O Rio Grande do Sul e Santa Catarina apresentaram crescimento da produtividade do trabalho ao longo do período, sendo que o crescimento da produtividade do trabalho em Santa Catarina se acelerou em comparação ao Rio Grande do Sul a partir de 2010.

O conjunto de dados apresentados anteriormente permite utilizar a metodologia discutida anteriormente a fim de avaliar os padrões de progresso técnico das economias sob investigação. O gráfico 11 apresenta os padrões de progresso técnico do Brasil para anos selecionados.

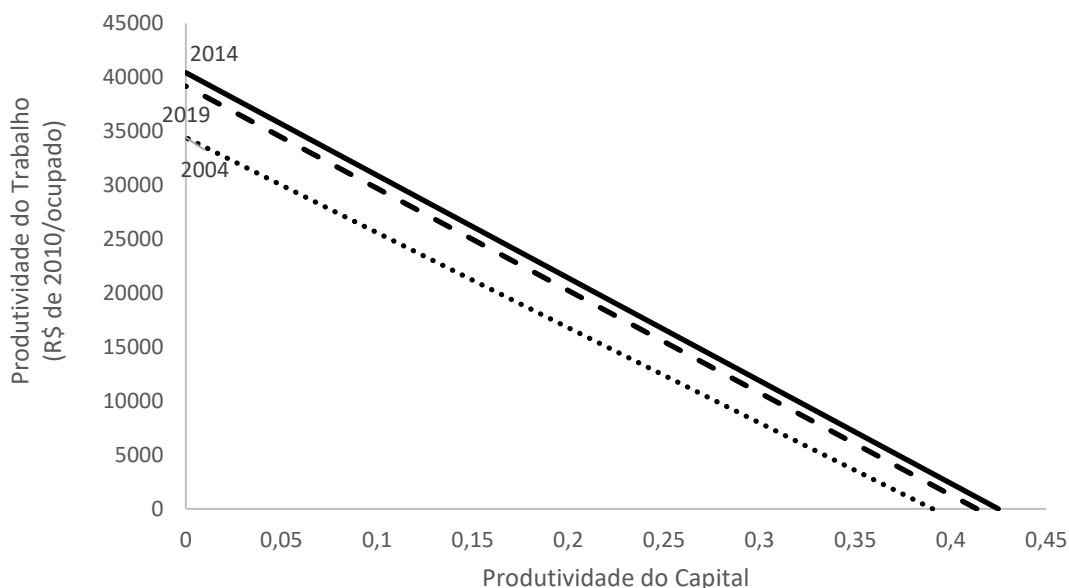


Gráfico 11: Padrões de progresso técnico para o Brasil em anos selecionados.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se que para o Brasil, o padrão de progresso técnico no período entre 2004 e 2014 foi do tipo Hicks-neutro ou ainda poupador de insumos. Tanto a produtividade do capital como a produtividade do trabalho cresceram entre 2004 e 2014. Entretanto este padrão não se sustentou nos anos subsequentes. Entre 2014 e 2019 a economia brasileira apresentou um padrão de progresso técnico que pode ser caracterizado entre a estagnação e uma regressão consumidora de insumos. Os resultados para os estados sob análise apresentam em alguns casos semelhanças e em outros peculiaridades como se demonstrará a seguir. A análise é efetuada para os mesmos anos adotados para a economia brasileira. O gráfico 12 apresenta os padrões de progresso técnico de São Paulo.

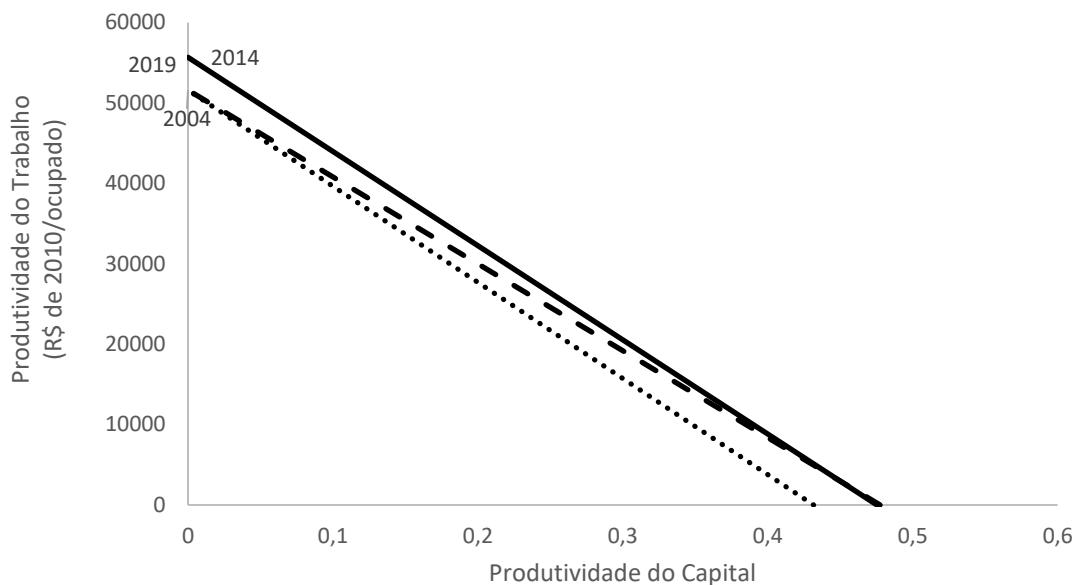


Gráfico 12: Padrões de progresso técnico para São Paulo em anos selecionados.
 Fonte: Elaborado pelos autores.

Os padrões de progresso técnico no estado de São Paulo guardam algumas semelhanças com o processo nacional. Entre 2004 e 2014 observa-se, como no Brasil, progresso técnico do tipo Hicks-Neutro com simultâneo aumento das produtividades do capital e do trabalho. Entretanto a trajetória entre 2014 e 2019 é distinta da observada para o país na medida que é identificado regresso técnico em um padrão Harrod-Neutro invertido no qual a produtividade do capital não se altera, porém há queda da produtividade do trabalho. O gráfico 13 apresenta os padrões de progresso técnico em Santa Catarina.

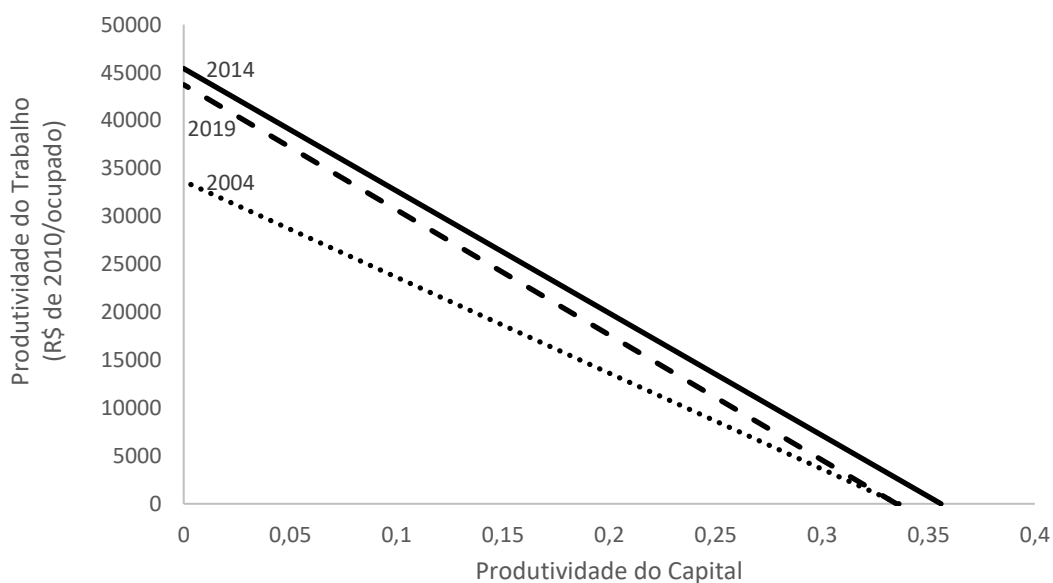


Gráfico 13: Padrões de progresso técnico para Santa Catarina em anos selecionados.
 Fonte: Elaborado pelos autores.

Entre 2004 e 2014 o estado de Santa Catarina apresentou progresso técnico Hicks neutro, viesado para o aumento de produtividade do trabalho. Já entre 2014 e 2019 ocorreu um processo de regresso técnico consumidor de trabalho e capital. Em linhas gerais o padrão de Santa Catarina foi semelhante ao observado para o Brasil, exceto pelo fato de o estado apresentar maior crescimento da produtividade do trabalho entre 2004 e 2014. Padrões semelhantes são identificados para o Rio Grande do Sul, conforme o gráfico 14.

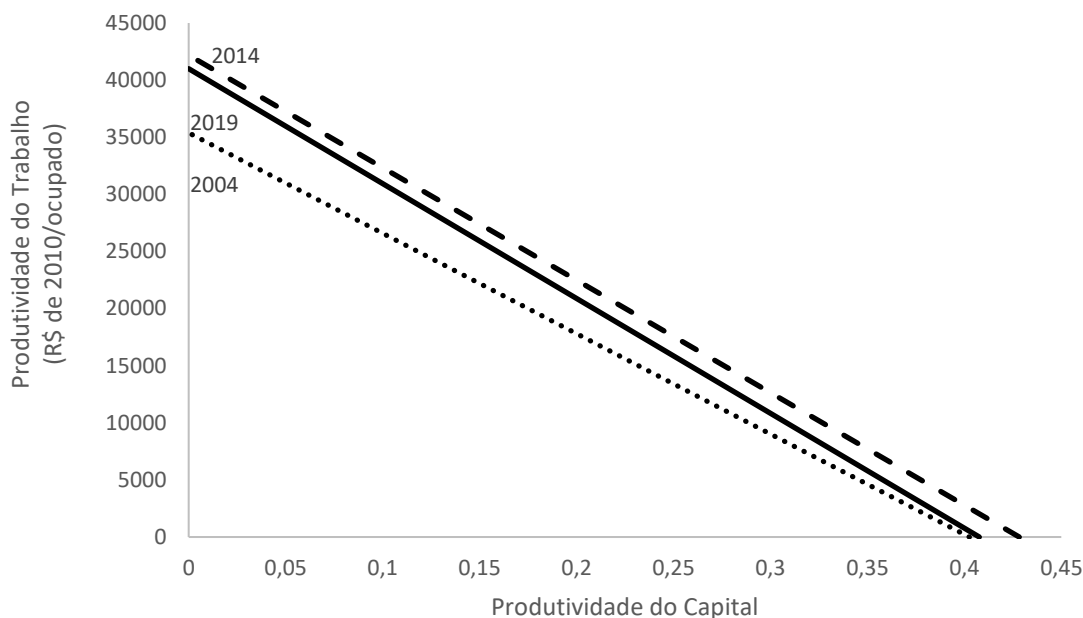


Gráfico 14: Padrões de progresso técnico para Santa Catarina em anos selecionados.
Fonte: Elaborado pelos autores.

O estado do Rio Grande do Sul, assim como o Brasil e os demais estados sob investigação, apresentou progresso técnico Hicks neutro entre 2004 e 2014, com pequeno viés em favor da produtividade do trabalho. Já entre 2014 e 2019 observa-se uma regressão técnica com maior queda da produtividade do capital. Em linhas gerais os padrões de progresso técnico dos estados analisados guardaram semelhança com o observado para os estados analisados. As particularidades são a sustentação da produtividade do capital em São Paulo e o relevante crescimento da produtividade do trabalho em Santa Catarina.

Os dados reforçam a percepção de que São Paulo é a economia líder do Brasil. São Paulo é o estado brasileiro que apresenta maior PIB, maior estoque de capital e maior produtividade do trabalho. Desta forma, para a completude da análise, é relevante avaliar o comportamento do progresso técnico tanto do Brasil como do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina em comparação com o estado de São Paulo. O gráfico 15 apresenta a produtividade relativa do capital para o Brasil, Santa Catarina e Rio Grande do Sul em comparação com São Paulo.

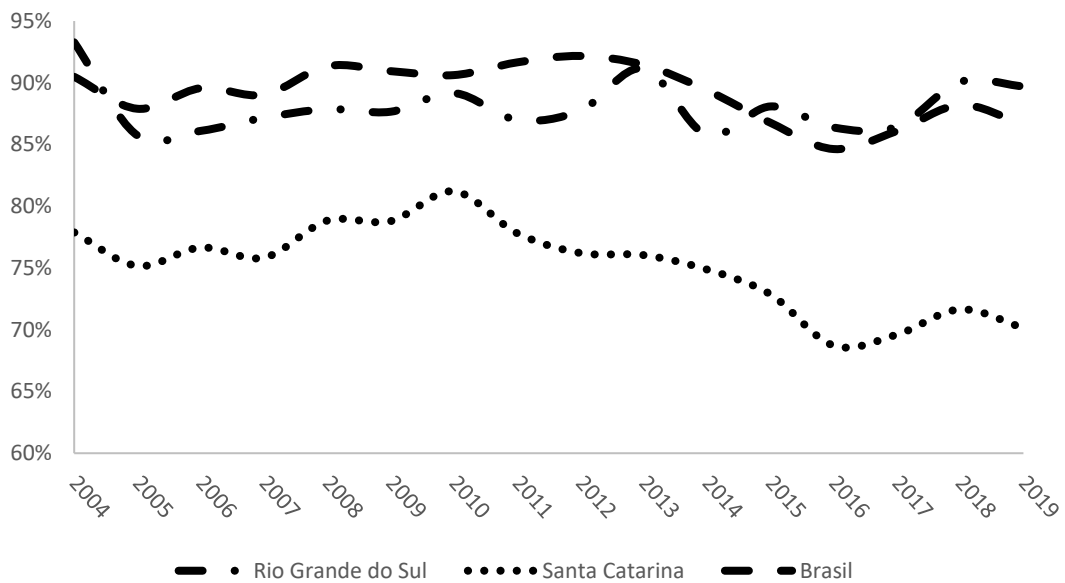


Gráfico 15: Produtividade do capital relativa BR/SP, RS/SP e SC/SP
 Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados do gráfico 15 indicam estabilidade da produtividade do capital brasileira e gaúcha em comparação a São Paulo. Observa-se uma dinâmica distinta em Santa Catarina com queda relativa da produtividade do capital. Este resultado se articula com a tendência observada anteriormente de maior acumulação de capital no estado catarinense. Entretanto, os resultados para a produtividade do trabalho também devem ser avaliados. O gráfico 16 apresenta a produtividade relativa do trabalho para o Brasil, Santa Catarina e Rio Grande do Sul em comparação com São Paulo.

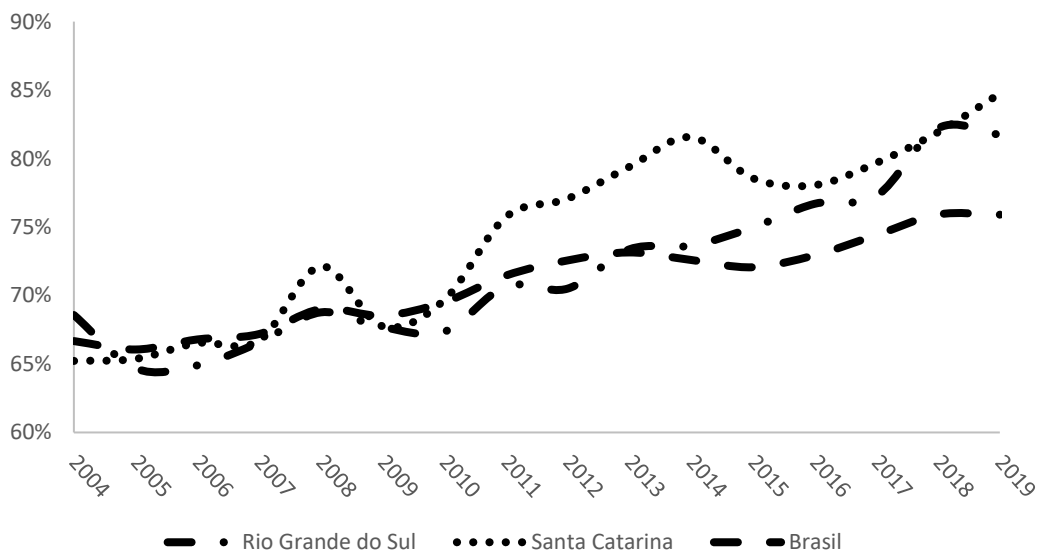


Gráfico 16: Produtividade do trabalho capital relativa BR/SP, RS/SP e SC/SP
 Fonte: Elaborado pelos autores.

Brasil, Rio Grande do Sul e Santa Catarina aumentaram sua produtividade em relação ao estado de São Paulo ao longo do período em análise. Santa Catarina apresentou acelerado *catching-up* em relação a produtividade do trabalho em São Paulo no período entre 2010 e 2015, após 2016 o crescimento da produtividade do trabalho perdeu dinamismo no estado. O Rio Grande do Sul apresentou trajetória praticamente idêntica a observada para o Brasil até 2010. A partir deste ano o Brasil perdeu intensidade em seu processo de *catching-up* em relação a São Paulo, enquanto o Rio Grande preservou sua tendência anterior de crescimento da produtividade em relação à São Paulo.

O conjunto de resultados desta seção consolida a percepção de que progresso técnico para os estados brasileiros entre 2004 e 2019 foi condicionado não apenas pela acumulação de capital, mas também pelos termos de troca. Analisando inicialmente a trajetória do estoque de capital, constata-se que esta apresentou tendência crescente até o início da década de 2010. A partir deste período, observou-se uma estagnação relativa na acumulação de capital. A exceção ao padrão observado ocorreu em Santa Catarina, onde o processo de acumulação de capital manteve sua continuidade. Um elemento relevante para esse comportamento derivou de mudanças nos padrões setoriais das economias analisadas, como será discutido na próxima seção.

A trajetória da produtividade do capital foi impactada assim não apenas pela evolução do estoque de capital como pela trajetória dos termos de troca, em uma trajetória em linha com a análise para a economia brasileira efetuada por Marquetti et al. (2023). De maneira geral, dado a amplitude temporal avaliada (entre 2004 e 2019), o aumento do estoque de capital deveria se expressar como redução tendencial da produtividade do capital. Entretanto conforme os gráficos 6, 7 e 8, observa-se um período de elevação conjunta do estoque de capital e da produtividade do capital entre 2004 e o início da década de 2010. A estagnação subsequente do estoque de capital é acompanhada por tendência de queda da produtividade do capital. A exceção reside no estado de Santa Catarina, no qual a continuidade no processo de acumulação implicou na passagem de uma trajetória crescente para uma trajetória decrescente da acumulação de capital. Assim, as indicações são de que a melhoria dos termos de troca contribui para a elevação da produtividade do capital, até o início da década de 2010. A partir deste período, observou-se uma estagnação relativa da produtividade do Capital. A exceção ao padrão observado ocorreu em Santa Catarina, onde o processo de acumulação de capital continuou.

Na perspectiva do progresso técnico, a contrapartida para a trajetória da produtividade do capital reside na produtividade do trabalho. Nesta perspectiva, o crescimento da acumulação de capital que promove queda da produtividade do capital tende a se expressar na elevação da produtividade do trabalho. Essa dinâmica é observada somente no estado de Santa Catarina. Nos demais estados analisados, assim como no Brasil, constata-se que a elevação da produtividade do trabalho acompanhou a elevação da produtividade do trabalho até o início da década de 2010. Após este período, dada a estagnação/queda da produtividade do capital, observou-se queda da produtividade do trabalho. Assim, ao longo do período entre 2004 e 2019, observa-se que o crescimento da produtividade do trabalho não manteve uma trajetória sustentável de incorporação de progresso técnico, exceto para Santa Catarina. O Rio Grande do Sul seguiu os padrões observados no resto do país. Ainda assim, tanto o Brasil como os estados estudados apresentaram *catching-up* na produtividade do trabalho em relação a São Paulo, ou seja, em termos relativos, São Paulo apresentou uma menor taxa de crescimento da produtividade do trabalho. O último elemento de análise que auxilia na explicação desta trajetória se associa a estrutura produtiva das economias, tema da próxima seção.

4.3 Estrutura Produtiva: Rio Grande do Sul, Brasil e Estados Selecionados

Nesta seção efetua-se uma breve discussão sobre a trajetória da estrutura da economia brasileira. O tema tem sido objeto de diversos estudos e investigações no âmbito da economia nacional, sendo que uma discussão recente da questão pode ser vista em Nassif (2023). Na análise que segue, foca-se na trajetória da indústria de transformação. De maneira geral, o capital acumulado neste setor tende a induzir progresso técnico poupador de mão de obra. O gráfico 17 apresenta a participação da indústria de transformação para o Brasil e para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

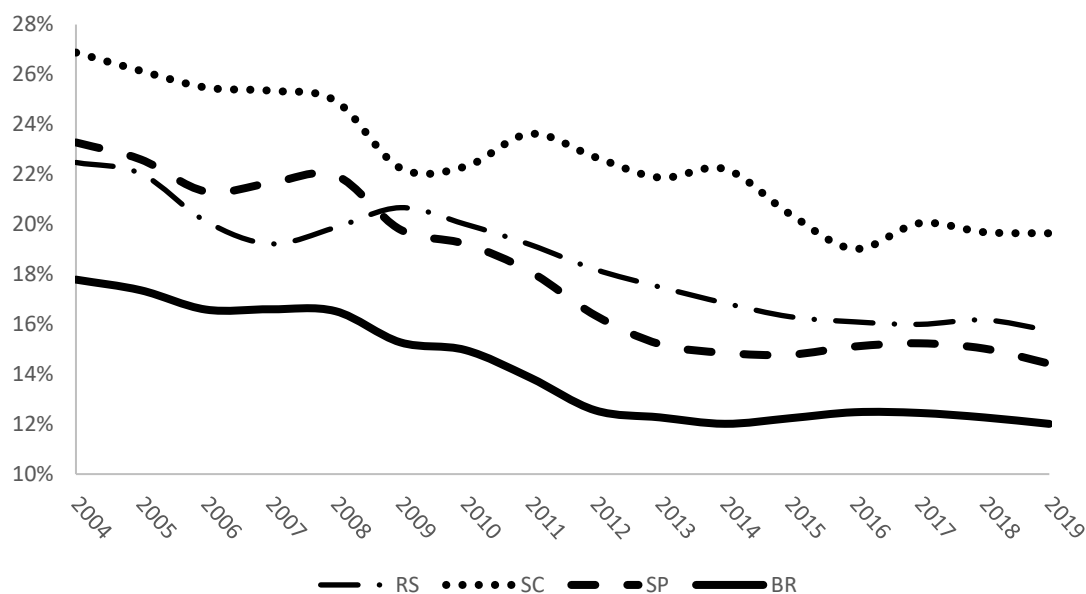


Gráfico 17: Participação da indústria de transformação no VAB, Brasil e estados selecionados 2004 – 2019.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O gráfico 17 apresenta uma generalizada tendência de redução da participação da indústria no valor adicionado das economias sob investigação. A economia brasileira apresentou queda da participação da indústria de transformação até 2014, apresentando estabilidade relativa a partir deste ano. A participação da indústria de transformação brasileira no VAB foi de 18% em 2004, e 12% em 2019. O estado de São Paulo apresentou trajetória semelhante a observada no Brasil, passando de uma participação da transformação no VAB de 23% para 14%. Santa Catarina e o Rio Grande do Sul também apresentaram tendência de queda. Entretanto, esta foi comparativamente mais acentuada no Rio Grande do Sul. Santa Catarina partiu de uma participação da transformação no VAB de 27% em 2004, para 20% em 2019. Os números para o Rio Grande do Sul foram, respectivamente, 22% e 16%.

A trajetória de mudança da estrutura produtiva se articulou com o padrão de progresso técnico identificado na seção anterior para as distintas economias analisadas. As indicações são de que a elevação de produtividade observada entre 2004 e 2014 não foi devido a um padrão de crescimento sustentado pela atividade industrial, ou seja, não

comparável com os padrões observados em países como China ou Índia e analisados em Marquetti, Morrone e Miebach (2021). Isso se deve ao fato de que o progresso técnico em um contexto de crescimento da participação da atividade industrial implica, de maneira geral, em queda da produtividade do capital e elevação da produtividade do trabalho, ou seja, progresso técnico de tipo Marx-viesado. No caso das economias analisadas, todas apresentaram elevação da produtividade do capital e elevação da produtividade do trabalho em um primeiro momento. Essas elevações refletiram, quando associadas a queda da participação da indústria de transformação, a valorização dos termos de troca ao longo do período entre 2004 e 2014, especialmente associada as atividades extrativas e da agropecuária. O progresso técnico aqui identificado reflete assim, no nível dos entes subnacionais, os fenômenos de desindustrialização e reprimarização da economia brasileira descritos em Passoni (2019) e Morceiro e Gulhoto (2023). Outro elemento favorável a essa interpretação se associa ao fato de que com baixa acumulação de capital, observou-se catching up tanto do Brasil como do Rio Grande do Sul em relação ao estado de São Paulo com taxas de acumulação de capital semelhantes, o que tende a se associar a mecanismo vinculados a ganhos de termos de troca em favor de setores exportadores de bens primários. O catching-up observado em Santa Catarina apresenta diferenças na medida em que o estado apresentou elevada acumulação de capital e, apesar de uma tendência de queda, manteve elevada participação da atividade industrial no VAB.

A discussão precedente permite a formulação para a análise do desempenho da economia do Rio Grande do Sul ao longo do período em estudo. Em uma perspectiva mais agregada, observa-se no gráfico 17 que a queda da participação da indústria de transformação gaúcha no VAB estadual apresentou tendência de queda qualitativamente semelhante a observada para o país. O impacto desse processo refletiu-se na modesta trajetória de crescimento da produtividade do trabalho. Como a acumulação foi modesta até 2014, estagnando nos anos seguintes, observa-se que o crescimento da produtividade se associou fundamentalmente a eventuais ganhos no setor da agropecuária. A baixa acumulação também se associa aos baixos volumes de investimento público estadual nos anos recentes em comparação com estados de maior taxa de crescimento (MORA, 2021). Essa fragilidade do investimento público gaúcho se deve a fatores econômicos e institucionais que implicam o comprometimento da receita estadual para pagamento de pessoal ativo e inativo assim como significativo repasse de recursos para o Poder Judiciário Estadual.

A queda recente da acumulação de capital na economia gaúcha também se associou em certa medida com a estagnação salarial. Salários mais baixos tendem a induzir menos a adoção de técnicas poupadoras de trabalho, na medida em que sua adoção implica em custos para as empresas. O gráfico 18 apresenta a parcela salarial em relação ao PIB para o Rio Grande do Sul. Entre 2004 e 2012, observa-se uma tendência de crescimento pontuada por quedas na parcela salarial. As quedas são decorrentes de choques climáticos que implicaram em quedas no PIB. A partir de 2012, inicia-se um processo de queda da parcela salarial. Esse processo se acentua a partir de 2014. Em 2019, a parcela salarial do Rio Grande do Sul foi de 45%, 2% inferior ao resultado observado em 2005, que foi de 47%.

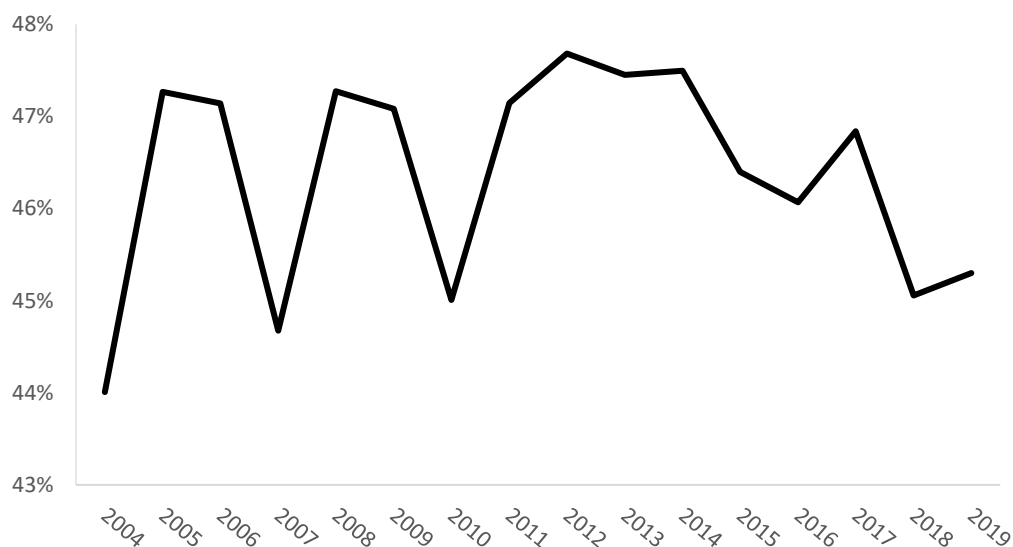


Gráfico 18: Parcela Salarial do Rio Grande do Sul, 2004 – 2019.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Desta forma, dada a baixa ocupação na atividade agropecuária de alta produtividade, o setor mais dinâmico da economia estadual e seu modesto (ainda que importante) encadeamento com outros setores da economia gaúcha, verifica-se que o Rio Grande do Sul possui baixas perspectivas de aceleração no crescimento de sua produtividade. Esses resultados, articulados com a tendência de envelhecimento da população e redução da população econômica ativa explicam em boa medida o fato de, como demonstrado na tabela 1, o estado ter apresentado o segundo menor crescimento do PIB dentre todos os estados brasileiros no período em estudo. Dadas as inerentes flutuações da atividade agropecuária estadual, a única hipótese crível para o aumento da renda e a aceleração do crescimento da produtividade do trabalho reside na retomada do investimento industrial e no avanço dos serviços de alta produtividade. Essa dinâmica permitiria ainda recuperar a capacidade de investimento do estado na medida em que um maior crescimento na atividade industrial e de serviços tende a se refletir em maior crescimento da arrecadação estadual, o que não ocorre com o avanço da agropecuária dada a vigência da Lei Kandir. Um processo virtuoso como esse permitiria melhorias, inclusive no arranjo institucional estadual, possibilitando elevar a produtividade do setor público e mesmo permitindo eventual aumento na qualidade e quantidade dos bens públicos ofertados. Entretanto, não existem sinais de que o estado caminhe nesta direção neste momento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório apresentou os resultados da pesquisa associada ao projeto “Economia Gaúcha: Produtividade do Trabalho, Progresso Técnico e Dinâmica Recente da Estrutura Produtiva”, projeto realizado no âmbito do programa de apoio a pesquisa aplicada em finanças públicas, estrutura produtiva, análise econômica e políticas públicas do estado do Rio Grande do Sul (edital 05/2022), promovido pela Sefaz/RS e FAPERGS. Ao longo do relatório, foram apresentados os resultados em atendimento ao do projeto de identificar a trajetória da produtividade do trabalho e da produtividade do capital da economia do Rio Grande do Sul entre 2000 e 2019, relacionando os resultados com a evolução da estrutura produtiva regional. Os objetivos específicos do projeto eram:

1. Elaborar de uma série de dados anuais para a produtividade do trabalho para o Rio Grande do Sul entre 2000 e 2019;
2. Elaborar de uma série de dados anuais para uma proxy da produtividade do capital para o Rio Grande do Sul entre 2000 e 2019;
3. Determinar os padrões de progresso técnico para o Rio Grande do Sul entre 2000 e 2019;
4. Calcular a parcela salarial para o Rio Grande do Sul entre 2000 e 2019;
5. Analisar os determinantes institucionais e estruturais dos padrões de progresso técnico observados;
6. Apontar tendências futuras de progresso técnico para a economia gaúcha a partir da atual configuração de sua estrutura produtiva.

Ao longo do relatório foram apresentados os resultados referentes aos objetivos específicos. Os resultados se limitaram ao período entre 2004 e 2019 devido a disponibilidades dos dados. Entretanto, essa restrição não implicou em perda de qualidade na análise.

O conjunto dos resultados indicou o estancamento no crescimento da produtividade do trabalho no Rio Grande do Sul ao longo do período sob investigação. Também foi observado que o padrão de progresso técnico da economia estadual foi condicionado pela relevância do setor agropecuário, o que indica uma alteração relevante na sua estrutura produtiva. Essa dinâmica se revela deletéria para a sustentação de crescimento do produto compatível com a elevação da renda per capita em um contexto de transição demográfica. Alguns comparativos com estados selecionados e o país foram efetuados, reforçando a conclusão de estagnação do crescimento da produtividade do trabalho da economia gaúcha. Os resultados do presente estudo reforçam a percepção da necessidade de retomada do crescimento da atividade industrial no produto estadual com vistas a permitir a continuidade do processo de desenvolvimento econômico e social no Estado do Rio Grande do Sul.

BIBLIOGRAFIA

BOSWORTH, D. Capital Stock, Capital Services and the use of fuel consumption proxies: An Appraisal. *IN: PATTERSON, K.; SCHOTT, K. The Measurement of Capital: Theory and Practice*. London: The Macmillan Press Ltd. 1979. p. 246-261

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **Consumo Mensal de Energia Elétrica por Classe (regiões e subsistemas)**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/CONSUMO%20MENSAL%20DE%20ENERGIA%20EL%c3%89TRICA%20POR%20CLASSE.xls> Acesso 10 jan. 2023.

FOLEY, D.; MICHL, T. **Growth and distribution**, Harvard University Press: Cambridge, 1999.

GAROFALO, G.; YAMARIK, S. Regional Convergence: Evidence from a New State-by-State Capital Stock Series. **The Review of Economics and Statistics**, v. 84, n. 2, 2002, pp. 316-323.

HEATHFIELD, D. The Measurement of Capital Usage Using Electricity Consumption Data for the U.K. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 135, 1972 pp. 208-220.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas**. Rio de Janeiro: IBGE. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sistema de Contas Regionais**. 2023a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9054-contas-regionais-do-brasil.html>. Acesso 12 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional por amostra de domicílio: Notas Técnicas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2022. Nacional por amostra de domicílio: Notas Técnicas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023c.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Estoque Líquido de Capita fixo (preços de 2010)**. 2023a Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso 12 jan. 2023.

NASSIF, A. **Desenvolvimento e estagnação**. São Paulo: Contracorrente, 2023.

MARQUETTI, A. Estimativa do estoque de riqueza tangível no Brasil, 1950-1998. **Nova Economia**, v. 10, n. 2, 2009, pp.11-37.

MARQUETTI, A. et al. Uma interpretação da economia brasileira a partir da taxa de lucro: 1950-2020. **Brazilian Journal of Political Economy**. 43 (2), 2023.

MARQUETTI, A.; HOFF, C.; MIEBACH, A. Profitability and Distribution: The Origin of the Brazilian Economic and Political Crisis. **Latin American Perspectives**. v. 47 n.1, 2020.

MARQUETTI, A.; MORRONE, H.; MIEBACH, A. Acumulação de capital, catching up e falling behind: Os casos do Japão, Índia, China e Brasil. In: ALVES, G; CORSI,

- F.(ORG.) **Crise capitalista no século XXI: um debate marxista**. Marília: Praxis, 2021.
- MARQUETTI, A. PORSSE, M. Patronos de progresso técnico en la economía brasileña, 1952-2008. **Revista da Cepal**, 113, p.61-78, 2014.
- MARQUETTI, A. PORSSE, M. Padrões de Mudança técnica nas economias latino-americanas: 1963-2008. **Economia e Sociedade**, v.26 n. 2 Ago. 2017.
- MIEBACH, A.; MARQUETTI, A. 2022. A distribuição funcional de renda no Brasil: 1947-2019. **Nova Economia** [S. 1.], v. 32, n. 3, 2023. Disponível em: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/7434>. Acesso em: 7 dez. 2023.
- MORCEIRO, P.; GUILHOTO, J. Sectoral deindustrialization and long-run stagnation of Brazilian manufacturing. **Brazilian Journal of Political Economy**, v.43, n.2, p.418-441, April-June 2023.
- MOODY, C. E. The Measurement of Capital Services by Electrical Energy. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 36, 1974 pp. 45-52.
- MORANDI, L. Estimativas de estoque de capital fixo com as novas contas nacionais, Brasil – 1940 – 2009. **Textos para discussão Universidade Federal Fluminense**. N. 276. 2011.
- MIKHAILITCHENKO, S. Estimates of net capital stock and consumption of fixed capital for Australian states and territories, 1990 – 2013. **Regional Statistics**, v. 6, n. 2, 2017: pp. 114-128.
- OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Measuring capital: OECD manual**. 2. ed. Paris: OECD, 2009.
- PASSONI, P. **Desindustrialização e especialização regressiva na economia brasileira entre 2000 e 2014: uma avaliação crítica a partir da análise insumo-produto**. 2019. 366 f. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia da Indústria e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019.
- SOUZA JÚNIOR, J.; CORNELIO, F. Estoque de capital fixo no Brasil: séries desagregadas anuais, trimestrais e mensais. **Texto para Discussão IPEA**, n. 2580, 2020. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/200908_td_2580.pdf.
- TAYLOR, J.A Surrogate for Regional Estimates of Capital Stock. **Bulletin of Economic Research**, v.29, 1967, pp. 289-300.
- UNITED NATIONS (UN). **System of National Accounts 2008** [SNA-2008]. New York: UN, 2009.
- ZHANG, J. Estimation of China’s provincial capital stock (1952-2004) with applications. **Journal of Chinese Economic and Business Studies**, v. 6, n. 2, May 2008: pp. 177-196.

APÊNDICE A: TESTES DE COINTEGRAÇÃO

A série de consumo de energia total para a economia brasileira está disponível a partir de 1970 e é mensurada em MWh. Já a série para o estoque de capital líquido estimada por Souza Júnior e Cornelio (2020), e disponível no IPEADATA, está disponível para o período entre 1947 e 2021. Duas análises são efetuadas. Uma para o período contemplado pelas duas séries, de 1970 a 2021 (designadas EE1970 e K1970) e outra para o período de interesse entre 2004 e 2019 designadas EE2004 e K2004). Todos os dados são anuais. A inspeção visual das séries indica possível presença de tendência determinística em todas as séries. A fim de assegurar robustez nos resultados são efetuados os testes Augmented Dick-Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP), e Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) para identificar a presença de raiz unitária nas séries. Inicialmente, são utilizados modelos com intercepto e tendência. Caso os modelos estimados apresentem tendência e/ou interceptos não significativos, os modelos são reestimados sem esses elementos. Os resultados estão na tabela A1.

Série	Teste ADF		Teste PP		Teste KPSS	
	Modelo	Estatística do teste	Modelo	Estatística do teste	Modelo	Estatística do teste
K1970	Tendência	-4,1157**	Intercepto	-2,0523	Tendência	0,1343***
	e intercepto				Intercepto	
EE1970	Tendência	-2,2281	Tendência	-2,3063	Intercepto	0,9609*
	e intercepto		e intercepto			
K2004	Tendência	-4,2360**	Intercepto	-1,5142	Tendência	0,1460*
	e intercepto				Intercepto	
EE2004	Intercepto	-1,3794	Intercepto	-1,7700	Tendência e Intercepto	0,1474**

Tabela A1: Resultados dos testes de raiz unitária.

Obs.: *Significativo a 1% ** Significativo a 5%; *** Significativo a 10%.

Os resultados do teste ADF indicaram que as séries para o estoque de capital não apresentaram raiz unitária. Já as séries de consumo de energia apresentaram raiz unitária. Por sua vez o teste PP indicou que todas as séries possuem raiz unitária. O teste KPSS também indicou raiz unitária para todas as séries, ainda que para a série K1970 os resultados sejam com uma probabilidade de 10% (no teste KPSS a hipótese nula é a de estacionariedade).

De posse destes resultados passou-se a avaliar se existe cointegração entre as séries de consumo de energia e estoque de capital avaliadas em nível. São efetuados os testes de cointegração de Engle-Granger e de Johansen para os dois conjuntos de dados. Os resultados para as séries entre 1970 e 2019 estão nas tabelas A2 e A3. Os resultados da tabela A2 indicam presença de cointegração. Já os resultados da tabela A3 indicam ao

menos um vetor de cointegração. Os resultados são consistentes com o esperado. Existe uma relação de longo prazo entre o consumo de energia e o estoque de capital.

Série	Estatística tau	Estatística Z
K1970	-4,3917**	-65,2719*
EE1970	-2,2503	-7,5560

Tabela A2: Resultados teste de cointegração de Engle Granger, com tendência linear, 1970 – 2019.

Obs.: *Significativo a 1% ** Significativo a 5%; *** Significativo a 10%.

Tendência determinística	Ausente	Ausente	Linear	Linear	Quadrática
Tipo de Teste	Sem tendência, sem intercepto	Sem tendência, com intercepto	Sem tendência, com intercepto	Com tendência, com intercepto	Com tendência, com intercepto
Estatística Traço	1	1	1	1	2
Estatística Máximo	1	1	1	1	1
Autovalor					

Tabela A3: Número de relações de cointegração por modelo (Teste de Johansen com nível de significância de 5%), 1970-2019.

Obs.: *Significativo a 1% ** Significativo a 5%; *** Significativo a 10%.

Os resultados dos testes de cointegração para as séries do período entre 2004 e 2019 são apresentados nas tabelas A4 e A5. Os resultados para cointegração não foram significativos para o teste de Engle-Granger. Já para o teste de Johansen observou-se que somente um modelo sem tendência e com intercepto que apresenta ao menos um vetor de cointegração. Os resultados não são necessariamente inesperados uma vez que os dados não sofreram filtragem e trata-se de um intervalo de tempo relativamente pequeno.

Série	Estatística tau	Estatística Z
K1970	-2,2509	-10,3514
EE1970	-2,2509	-8,713

Tabela A4: Resultados teste de cointegração de Engle Granger, com tendência linear, 2004-2019

Obs.: *Significativo a 1% ** Significativo a 5%; *** Significativo a 10%

De forma geral, os resultados confirmam a existência de uma relação de longo prazo entre o estoque de capital e o consumo total de energia elétrica para a economia brasileira, para o período entre 1970 e 2019. Para o período entre 2004 e 2019, as evidências são menores.

Tendência determinística	Ausente	Ausente	Linear	Linear	Quadrática
--------------------------	---------	---------	--------	--------	------------

Tipo de Teste	Sem tendencia, sem intercepto	Sem tendencia, com intercepto	Sem tendencia, com intercepto	Com tendencia, com intercepto	Com tendencia, com intercepto
Estatística Traço	2	1	1	0	2
Estatística Máximo Autovalor	0	1	0	0	0

Tabela A5: Número de relações de cointegração por modelo (Teste de Johansen com nível de significância de 5%), 1970-2019

Obs.: *Significativo a 1% ** Significativo a 5%; *** Significativo a 10%