



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

Relatório Técnico

RADIOGRAFIA DA INDÚSTRIA *HIGH-TECH* DO RIO GRANDE DO SUL: 2007-17



Pesquisador:
Rodrigo Morem da Costa

Departamento de Economia e Estatística

DEE-SPGG

Estudo solicitado pela Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

dee.rs.gov.br

Governo do Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão
Subsecretaria de Planejamento
Departamento de Economia e Estatística

Radiografia da indústria *high-tech* do Rio Grande do Sul: 2007-17

Relatório Técnico

Pesquisadores: Rodrigo Morem da Costa

Porto Alegre, outubro de 2020



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Governador: Eduardo Leite

Vice-Governador: Ranolfo Vieira Júnior

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO

Secretário: Claudio Gastal

Secretário Adjunto de Planejamento e Orçamento: Gilberto Pompilio de Melo Filho

Secretário Adjunto de Gestão: Marcelo Soares Alves

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA

Diretor: Pedro Tonon Zuanazzi

Divisão de Análise Econômica: Vanessa Neumann Sulzbach

Divisão de Análise de Políticas Públicas: Daiane Boelhauer Menezes

Divisão de Dados e Indicadores: Bruno Paim

Divisão de Estudos Setoriais: Rodrigo Daniel Feix

Rodrigo Morem da Costa é Doutor em Economia e Analista Pesquisador em Economia na Divisão de Estudos Setoriais do Departamento de Economia e Estatística da SPGG.

E-mail: rodrigo-costa@planejamento.rs.gov.br

C837r Costa, Rodrigo Morem da.
Radiografia da indústria high-tech do Rio Grande do Sul :
2007-17 / Rodrigo Morem da Costa. - Porto Alegre : Secretaria
de Planejamento, Governança e Gestão, 2020.
90 p. : il.

Relatório Técnico.

1. Indústria de alta tecnologia – Rio Grande do Sul. 2. Pro-
dução industrial – Rio Grande do Sul. I. Título. II. Rio Grande do
Sul. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Depar-
tamento de Economia e Estatística.

CDU 338.45:62(816.5)

Bibliotecário responsável: João Vítor Ditter Wallauer — CRB 10/2016

Revisão técnica: André Luis Contri, César Stallbaum Conceição e Rodrigo Daniel Feix

Revisão bibliográfica: Katia Midori Hiwatashi

Revisão de Língua Portuguesa e editoração: Tatiana Zismann

Projeto gráfico: Vinicius Ximendes Lopes

COMO REFERENCIAR ESTE TRABALHO:

COSTA, R. M. da. **Radiografia da indústria high-tech do Rio Grande do Sul**: 2007-17. Porto Alegre: Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, Departamento de Economia e Estatística, 2020. (Relatório Técnico).

Resumo

O estudo analisa os setores de alta e de média-alta intensidade tecnológica — *high-techs* — da indústria de transformação do Rio Grande do Sul (RS) no período 2007-17. O objetivo é o de retratar a importância desses setores na estrutura produtiva industrial do Estado, assim como analisar sua evolução nesse período e indicar as principais implicações das mudanças, então observadas, para a economia gaúcha. Os indicadores dos setores *high-techs* analisados foram contextualizados mediante inclusão de seus congêneres *low-techs*, bem como de outras informações relativas ao conjunto da indústria de transformação do RS. Também foi realizado um esforço analítico para separar os desempenhos em âmbito estrutural, associados à competitividade das empresas, daquele conjuntural, fruto do período de crises no Brasil em 2009 e em 2014-17. Em relação à importância dos setores *high-techs* na indústria de transformação gaúcha, constatou-se que, em 2017, estes representaram 30,5% do Valor da Transformação Industrial (VTI) e 21,9% do pessoal ocupado. Além disso, nesse ano, esses setores tinham relativamente maiores níveis: de produtividade do trabalho, de escolaridade dos empregados, de participação de profissionais técnico-científicos e de pós-graduados, sendo ambos importantes para o esforço de inovação e de remuneração da força de trabalho. Em termos geográficos, os setores industriais *high-techs* concentram-se em Conselhos Regionais de Desenvolvimento (Coredes) na metade norte do Estado, frequentemente organizados sob a forma de Arranjos Produtivos Locais (APLs). Quanto à evolução dos setores industriais *high-techs* do RS de 2007 a 2017, o desempenho de suas atividades em VTI e em pessoal ocupado foi assimétrico. O mesmo desempenho foi observado nos segmentos *low-techs*. Essas variações na performance dos setores produziram mudanças estruturais na indústria de transformação gaúcha. Houve queda contínua do VTI dos segmentos industriais de alta intensidade tecnológica, crescimento significativo no VTI e no emprego nos de média-alta em 2007-13, ganhando participação, mas com declínio igualmente intenso na crise brasileira. Comportamento semelhante foi apresentado pelos segmentos de média-baixa e incremento em ritmo mais lento dos de baixa, sendo menos afetados pela crise brasileira. Na análise individual dos setores, foi observada a desindustrialização de alguns e avanço relativo importante e concentrado em outros. Em decorrência, foi observada uma tendência de redução da diversificação da matriz produtiva industrial gaúcha. A representação de seus oito principais setores no VTI passou de 66,9% em 2007 para 71,6% em 2017. Além da maior concentração, as mudanças estruturais na manufatura do RS mais significativas foram: (a) aumento de setores *low-techs* intensivos em processamento de recursos naturais, sobretudo na fabricação de alimentos; (b) até 2013, elevação entre os setores industriais *high-techs*, com concentração em automotivo e máquinas agrícolas, exibindo participação importante de multinacionais estrangeiras entre suas principais empresas; (c) encolhimento de outros setores industriais intensivos em tecnologia, como eletrônicos e tecnologias da informação e comunicação (TICs) (alta), farmacêutica (alta) e química (média-alta); e (d) redução dos segmentos de couro-calçados, que possuem elevado nível de emprego. Consequentemente, a indústria de transformação do RS apresentou uma dupla tendência: de especialização regressiva, no geral, e entre os *high-techs*, de concentração em setores com maior subordinação às cadeias globais de valor. Tendência similar foi constatada na pauta de exportações, com sua reprimarização e avanço de produtos fabricados, em parte, por empresas multinacionais. Com isso, o comércio internacional gaúcho tornou-se mais dependente de *commodities* agrícolas e das cadeias globais de valor. Em relação à produtividade do trabalho, constatou-se na manufatura do RS uma relativa estagnação entre 2007 e 2017. Além dos efeitos adversos associados com a crise brasileira, esse resultado esteve relacionado à queda no indicador, em alguns setores, e ao baixo desempenho de outros, assim como ao fraco dinamismo no esforço agregado das indústrias extrativas e de transformação para introdução de inovações. No cômputo total, a análise dos dados apontou para a continuidade do processo de desindustrialização relativa e precoce do RS, que já vinha ocorrendo há alguns anos. Assim, as mudanças estruturais observadas na indústria de transformação gaúcha tendem a limitar seu potencial para gerar aumentos de produtividade, de emprego, de renda e de arrecadação de impostos, bem como de contribuir de forma mais ativa para o desenvolvimento da economia do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: setores *high-techs*; indústria; mudança estrutural; desindustrialização; Rio Grande do Sul

Sumário

1	Introdução	5
2	Metodologia de análise	7
3	Setores <i>high-techs</i> da indústria de transformação.....	10
3.1	Importância para o desenvolvimento econômico.....	10
3.2	Importância dos setores industriais <i>high-techs</i> do Rio Grande do Sul.....	14
4	Evolução do conjunto da indústria de transformação do Rio Grande do Sul	24
5	Evolução dos grupamentos <i>high-techs</i> da indústria de transformação do RS	34
5.1	Evolução do Valor da Transformação Industrial (VTI)	34
5.2	Evolução do emprego	36
5.3	Evolução da produtividade do trabalho e da inovação	39
5.3.1	Produtividade do trabalho e inovação	42
5.3.2	Produtividade do trabalho e investimentos em atividades de inovação	44
5.3.3	Produtividade do trabalho e investimentos em inovações, em bens de capital	46
5.3.4	Produtividade do trabalho e qualificação dos trabalhadores	49
5.4	Evolução das exportações industriais por intensidade tecnológica.....	50
6	Evolução dos setores <i>high-techs</i> da indústria de transformação do RS	57
6.1	Evolução dos principais setores da indústria de transformação do RS	57
6.1.1	Evolução do VTI	57
6.1.2	Evolução do emprego	64
6.1.3	Evolução da produtividade do trabalho	67
6.2	Evolução demais setores <i>high-techs</i> da indústria de transformação do RS ...	70
6.2.1	Evolução do complexo eletroeletrônico e TICs do RS.....	70
6.2.2	Evolução do complexo industrial da saúde do RS	73
7	Considerações finais.....	81
	Referências	86
	Anexo	91

1 Introdução

Este estudo é resultado de uma demanda da Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia (SICT) por informações sobre o desempenho dos setores *high-techs* da indústria do Rio Grande do Sul, feita ao Departamento de Economia e Estatística da Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão (DEE-SPGG). Nesse contexto, o estudo visa fornecer subsídios à SICT nas suas decisões de políticas, mas também tornar públicas as informações e análises realizadas à comunidade gaúcha, especialmente para gestores de empresas e organizações ligadas à indústria, instituições de assessoramento e a pesquisadores, acadêmicos e demais interessados no desempenho da indústria do Rio Grande do Sul.

Desse modo, o estudo analisa¹ a evolução dos setores de maior intensidade tecnológica da indústria de transformação do Rio Grande do Sul no período 2007-17, contemplando, dentre outros, os seguintes aspectos: (a) produção, (b) produtividade do trabalho, (c) inovação, (d) emprego, (e) remuneração, (f) localização geográfica e (g) comércio internacional. Foi feito um diagnóstico² geral e outros específicos sobre o desempenho recente das atividades industriais *high-techs*, destacando alguns de seus setores que são relativamente mais relevantes na estrutura da matriz produtiva gaúcha.

Para dimensionar a importância dos setores industriais *high-techs* para a estrutura da indústria de transformação gaúcha e o papel que desempenham no seu dinamismo, buscou-se explicitar o porquê da literatura sobre desenvolvimento econômico os considerar importantes para a busca desse objetivo, bem como a base teórica que informa essa percepção. Fundada nesse entendimento, também foi realizada uma análise das características e da relevância dos setores *high-techs* na estrutura da indústria de transformação do Rio Grande do Sul. Na sequência, o estudo contempla a análise dos setores *high-techs* da manufatura³ gaúcha no período 2007-17. Em um primeiro momento, são analisados os grupamentos da indústria de transformação do RS por intensidade tecnológica: alta, média-alta, média-baixa e baixa. Após, são investigados individualmente os principais setores industriais *high-techs*, entendidos como sendo as atividades de alta e de média-alta intensidade tecnológica. Com isso, analisa-se também a direção da mudança estrutural na indústria de transformação, assim como algumas tendências decorrentes desse processo para o desenvolvimento econômico do Rio Grande do Sul.

¹ Este estudo beneficiou-se das críticas e sugestões feitas por Andre Luis Contri, César Stallbaum Conceição e Rodrigo Daniel Feix. O autor agradece as contribuições recebidas e responsabiliza-se integralmente por quaisquer imprecisões que por ventura tenham restado.

² Cabe alertar que o estudo não tem por objetivo discutir em profundidade os fatores determinantes do desempenho apresentado individualmente pelos distintos setores. A razão para isso se deve a que esse esforço requereria investigações e análises particularizadas dos fatores que afetam a competitividade individual dos setores *high-techs*, uma vez que cada um deles possui o seu próprio padrão tecnológico e concorrencial, o que extrapolaria a finalidade do estudo.

³ Neste estudo, o termo manufatura será usado de maneira intercambiável com o de indústria de transformação. Igualmente, os termos “setores industriais” e “indústrias” também serão utilizados como sinônimos.

Em relação aos procedimentos analíticos adotados, é oportuno dois esclarecimentos preliminares. O primeiro é que a ênfase nos setores *high-techs* da indústria de transformação, bem como em sua relevância ao desenvolvimento econômico, não significa desconsiderar a importância para a geração de emprego e renda daqueles enquadrados como *low-tech*. Inclusive, muitas vezes a produção dos segmentos *low-tech* da indústria é importante fonte de demanda de insumos e equipamentos originários dos setores *high-techs*. Todavia, os segmentos *low-techs* não são o objeto principal da análise aqui realizada. Sua inclusão na análise é apenas subsidiária, visando servir de referência para particularizar ou identificar a posição dos setores *high-techs* na matriz industrial do Rio Grande do Sul.

O segundo esclarecimento sobre a investigação realizada é o de que para poder compreender a trajetória dos setores industriais *high-techs*, é preciso entender o contexto mais amplo no qual eles estão inseridos. Assim, a avaliação principia pela trajetória da indústria de transformação do RS e do Brasil de 2007 a 2017, como uma contextualização geral, dado que a literatura informa que ambos vêm passando por processos de desindustrialização. Em termos de participação do Valor Adicionado Bruto (VAB) da manufatura relativo ao Produto Interno Bruto (PIB), de 2004 para 2017, esta relação, no RS, passou de 19,1% para 13,9%, ao passo que, no Brasil, ela caiu de 15,1% para 10,7%. O ponto é que os setores *high-techs* da indústria de transformação gaúcha estão inseridos nesse processo. Dessa maneira, também foi identificada a trajetória do tamanho da indústria de transformação na economia, assim como tecidas algumas considerações sobre possíveis implicações para o desenvolvimento do RS. Um segundo elemento diz respeito ao período selecionado também conter duas crises importantes: a crise financeira internacional de 2009 e a crise econômica e política brasileira, ainda não superada, dos anos 2014-17. Nesse sentido, e em face ao processo de desindustrialização que está ocorrendo, buscou-se fazer a diferenciação entre a queda de caráter estrutural, devido à falta de competitividade das empresas, e a conjuntural, decorrente do encolhimento da demanda pelos produtos dos setores da indústria de transformação ocasionada pela retração mais geral da atividade econômica. Isso visa identificar a direção da mudança estrutural na indústria de transformação, indicando os setores que estão perdendo espaço já há algum tempo e quais tiveram queda restrita aos períodos de crise.

Além desta **introdução**, o estudo está organizado em mais cinco seções. Na segunda, é apresentada a teoria e a metodologia que orientam a forma como os dados coletados são trabalhados. Na terceira, é discutida a relevância dos setores *high-techs* da indústria de transformação por duas óticas: (a) para o desenvolvimento econômico e (b) para a economia do Rio Grande do Sul. A quarta aborda a evolução do conjunto da indústria de transformação gaúcha de 2007 a 2017. A quinta analisa os agrupamentos por intensidade tecnológica nesse período. A sexta seção, então, avalia a trajetória e as principais tendências dos setores industriais de alta e de média-alta intensidade tecnológica do Estado, individualizados por dois recortes: (a) os *high-techs* dentre as oito principais atividades da manufatura do RS e (b) os demais *high-techs*: complexo eletroeletrônico e tecnologias da informação e comunicação (TICs) e complexo industrial da saúde.

2 Metodologia de análise

Os fundamentos teóricos que embasam o estudo provêm da teoria neoschumpeteriana, especialmente o conceito de **paradigma tecnológico**, definido como sendo um "[...] modelo e um padrão de solução de problemas tecnológicos selecionados, baseados em princípios selecionados derivados de ciências naturais e em tecnologias materiais selecionadas" (DOSI, 1982, p. 152). Entende-se que uma inovação tecnológica radical, ao ser selecionada pelo mercado, institui um novo paradigma tecnológico na indústria, estabelecendo uma trajetória para os avanços incrementais subsequentes em suas tecnologias. O paradigma tecnológico atua como um mecanismo de focalização do esforço de investimentos e de realização de atividades de inovação pelas empresas, canalizando-o em uma determinada direção, até que se esgotem as possibilidades para desenvolvimentos adicionais. Esse efeito de focalização seleciona o tipo de problema tecnológico a ser resolvido, assim como os princípios científicos e técnicos e as tecnologias materiais necessárias a essa finalidade. Isso decorre do fato de cada tecnologia apresentar determinadas oportunidades tecnológicas e condições de apropriação desses ganhos, além de requerer uma base de conhecimentos específica e cumulatividade em seu aprendizado (DOSI, 1982; PAVITT, 1984; BRESCHI; MALERBA; ORSENIGO, 2000). Assim, o paradigma estabelece um padrão tecnológico e concorrencial, gerando regularidades que são inerentes à competição empresarial em uma determinada atividade econômica, diferindo-a dos demais setores.

Em decorrência, para ter competitividade, a empresa deve formar capacitações tecnológicas, produtivas, organizacionais e comerciais, bem como formular estratégias competitivas que sejam compatíveis com os parâmetros do padrão de concorrência que vigora em seu setor de atividade. O sucesso nesse intuito possibilita o desenvolvimento de vantagens competitivas sustentáveis e liderança no mercado. Assim, observa-se que cada setor da economia possui um perfil próprio de comportamento empresarial, informado pela sua base tecnológica, inclusive em termos de realização de atividades de inovação e de intensidade de esforço em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Isso diferencia as atividades, possibilitando classificá-las como *high-tech* ou *low-tech*.

A metodologia empregada no tratamento dos dados tem por base a análise das atividades da indústria de transformação do Rio Grande do Sul a partir de sua classificação por intensidade tecnológica, empregando a taxonomia da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), segundo a divisão (dois dígitos) ou grupo (três dígitos) de atividades econômicas da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) 2.0 (OCDE, 2011; EUROSTAT, 2019). Essa taxonomia classifica os setores da indústria de transformação em quatro categorias, por intensidade de esforço tecnológico, a saber: alta, média-alta, média-baixa e baixa. Importa ainda informar que o recorte de setores industriais **high-techs** compreende a **soma** dos setores de **alta** e de **média-alta** intensidade tecnológica, sendo os restantes *low-tech* (QUADRO 1).

Quadro 1

Taxonomia de intensidade tecnológica de atividades da indústria de transformação

CÓDIGOS DA CNAE 2.0: DIVISÕES E GRUPOS DE ATIVIDADES	2-DÍGITOS	3-DÍGITOS
10 Fabricação de produtos alimentícios	Baixa	Baixa
11 Fabricação de bebidas	Baixa	Baixa
12 Fabricação de produtos do fumo	Baixa	Baixa
13 Fabricação de produtos têxteis	Baixa	Baixa
14 Confecção de artigos do vestuário e acessórios	Baixa	Baixa
15 Preparação de couros e fab. de artefatos de couro, art. para viagem e calçados	Baixa	Baixa
16 Fabricação de produtos de madeira	Baixa	Baixa
17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	Baixa	Baixa
18 Impressão e reprodução de gravações	Baixa	Baixa
19 Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	M-B	M-B
20 Fabricação de produtos químicos	M-A	M-A
21 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	Alta	Alta
22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	M-B	M-B
23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	M-B	M-B
24 Metalurgia	M-B	M-B
25 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	M-B	M-B
26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	Alta	Alta
27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	M-A	M-A
28 Fabricação de máquinas e equipamentos	M-A	M-A
29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	M-A	M-A
30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	M-A	M-A
31 Fabricação de móveis	Baixa	Baixa
32 Fabricação de produtos diversos	Baixa	Baixa
33 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	M-B	M-B
18.2 Serviços de pré-impressão e acabamentos gráficos	Div. 18	M-B
25.5 Fabricação de equipamento bélico pesado, armas de fogo e munições	Div. 25	M-A
30.1 Construção de embarcações	Div. 30	M-B
30.4 Fabricação de aeronaves	Div. 30	Alta
32.5 Fab. de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de art. ópticos	Div. 32	M-A

Fonte dos dados brutos: Eurostat (2019).

Nota: 1. Legenda: M-A = média-alta e M-B = média-baixa.

2. Para a intensidade tecnológica a três dígitos, as divisões com grupos discriminados tiveram seus valores subtraídos do valor desses últimos: (18-18.2), (25-25.2), (30-30.1-30.4) e (32-32.5).

Na ausência de dados desagregados a três dígitos, que impedem a aplicação da taxonomia de intensidade tecnológica em seu modo mais detalhado, o Eurostat adota o procedimento de aplicar a classificação de atividades por divisões (dois dígitos). Este método é aceitável, pois, em geral, a variação entre os recortes a dois dígitos e a três dígitos não é extensa. No caso dos dados da Pesquisa Industrial Anual - Empresa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PIA-Empresa/IBGE), não há informações desagregadas disponíveis por grupos da CNAE 2.0 para todas as atividades econômicas, em todos os anos do período 2007-17, para o Rio Grande do

Sul e para outros estados investigados⁴. Logo, recortes com desagregação por grupos de atividades (três dígitos) serão apresentados apenas em algumas situações especiais.

Dadas essas restrições, a princípio, teria de ser empregada a taxonomia de intensidade tecnológica a dois dígitos CNAE 2.0. Entretanto, buscando minimizar as possíveis distorções, neste trabalho, a opção foi pela realização de algumas **adaptações** na classificação original. Buscou-se, com isso, obter maior compatibilidade com a estrutura de setores da indústria de transformação do Rio Grande do Sul e do Brasil. Essas adaptações foram feitas apenas naquelas atividades a três dígitos com carência de dados, impedindo a sua classificação⁵. Para o RS, foi possível aplicar a taxonomia de intensidade tecnológica a três dígitos quase na íntegra, exceto na divisão 30. Sendo assim, a divisão 30 foi reclassificada para média-baixa.

Convém alertar que a taxonomia da OCDE representa a intensidade tecnológica **média** de cada setor da indústria de transformação, calculada a partir de dados de um conjunto de países-membros dessa Organização⁶, com empresas próximas da fronteira tecnológica. Entende-se que cada setor da indústria tenha um paradigma tecnológico e um padrão de concorrência com características próprias, e de que a pressão competitiva tende a fazer com que as empresas busquem se aproximar do esforço tecnológico⁷ observado na média da sua atividade. Alguns estudos identificaram que, com algumas poucas exceções, os setores da indústria de transformação no Brasil, em geral, mostram-se aderentes aos agrupamentos por intensidade tecnológica da taxonomia proposta pela OCDE, o que justifica sua adoção (MARQUES; ROSELINO; MASCARINI, 2018; MORCEIRO, 2019). Contudo, o patamar de esforço tecnológico dos setores industriais brasileiros mostra-se inferior aos seus congêneres dos países da OCDE. De um lado, isso se deve ao relativo atraso tecnológico nacional. De outro lado, também pesa a opção estratégica das empresas multinacionais, que concentram a maior parcela dos seus gastos com P&D nas matrizes. Infere-se que o mesmo ocorra com as atividades da indústria de transformação do Rio Grande do Sul.

⁴ Isso se deve à preservação do sigilo fiscal do respondente da pesquisa.

⁵ As adaptações realizadas e seus efeitos foram explicitados Quadro A.1 do **Anexo**. Para o RS, a opção foi pela modificação da classificação da divisão 30 de **média-alta** para **média-baixa**, em razão da construção de embarcações (média-baixa) ter respondido por 76,8% em 2008 (mínimo) e por 94,2% em 2011 (máximo) do VTI da divisão 30. Esses percentuais da construção de embarcações equivaleram respectivamente a 0,363% e 1,084% do Valor da Transformação Industrial (VTI) da indústria de transformação gaúcha. Nos anos em que o cálculo foi possível, as demais atividades, exceto a 30.1 responderam por 0,065% do VTI da manufatura em 2010 (mínimo) e a 0,136 em 2013 (máximo). Esses percentuais relativos à manufatura indicam aproximadamente essa pequena distorção, reduzindo o média-alta e aumentando o média-baixa, com o mesmo ocorrendo nos *high-techs* e nos *low-techs*.

⁶ A OCDE é constituída por 37 países-membros, dentre os quais estão aqueles mais desenvolvidos, como Estados Unidos, Japão, Alemanha, França e outros.

⁷ Entendido alternativamente como intensidade de P&D, relativos à receita líquida de vendas ou ao valor adicionado das empresas do setor.

3 Setores *high-techs* da indústria de transformação

3.1 Importância para o desenvolvimento econômico

Na literatura sobre desenvolvimento econômico, os setores *high-techs* da indústria de transformação destacam-se dos demais segmentos de atividade econômica devido às suas características, que são estabelecidas pelo respectivo paradigma tecnológico. Em geral, os setores industriais *high-techs* são tecnologicamente mais sofisticados, produzem produtos de maior valor agregado e exportáveis, têm maior produtividade, possuem maior esforço em termos de gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e inovam com maior frequência⁸. Nesse sentido, também são difusores de progresso técnico para outras atividades econômicas. Ademais, pela maior sofisticação e complexidade de seu processo produtivo, as indústrias *high-techs* também empregam recursos humanos com maior nível de qualificação técnica e de escolaridade, e com patamar de remuneração acima da média da economia. Esse ponto é importante para o fortalecimento da demanda local, a partir da elevação do emprego nos setores *high-techs*, o que também estimula o investimento de outros setores da economia. Além disso, atividades industriais *high-techs* são fabricantes de produtos complexos e intensivos em tecnologia, formados por múltiplas peças, partes e componentes, a exemplo de computadores, automóveis e aeronaves, possuindo cadeias produtivas mais longas e com relativo maior número de elos de encadeamento — para frente e para trás — com outras atividades econômicas. Inclusive, por conta dessas características, também são importantes como demandantes de serviços (ex.: logística, financeiros, *software*, etc.), inclusive daqueles de maior sofisticação. Por fim, o potencial para maior divisão, especialização e mecanização do trabalho na indústria de transformação, principalmente em atividades *high-techs*, relativo a outros setores de atividade, possibilita que esta experimente retornos crescentes de escala na produção, gerando maior produtividade do trabalho e crescimento econômico. Esse conjunto de relações, portanto, enquadra vários dos setores mais intensivos em tecnologia no conceito de indústria motriz. Logo, o investimento das indústrias *high-techs* também tende a ter relativamente um maior efeito multiplicador sobre a renda na economia.

Em suma, os setores de atividade econômica diferem qualitativamente entre si, em termos de suas características e potencial para alavancar o desenvolvimento econômico. Nessa direção, um maior nível de desenvolvimento econômico seria alcançado, entre outros⁹, por meio de um processo contínuo de mudança estrutural na economia mediante: (a) elevação da participação da indústria de transformação no PIB,

⁸ As características aqui elencadas dizem respeito aos setores em geral, considerando que os mesmos estejam na fronteira tecnológica de suas atividades. Logicamente, setores industriais que não se encontram na fronteira tecnológica de sua atividade podem vir a diferir do comportamento nela observado. Ademais, deve-se colocar que a classificação por intensidade tecnológica é uma média do que geralmente é apresentado no setor (divisão (dois dígitos) ou grupos (três dígitos) da CNAE 2.0), de modo que diferenças em relação ao comportamento médio podem existir quando se considera o nível mais desagregado, de classe (cinco dígitos). Assim, também a ocorrência de especialização em uma ou em poucas das classes de atividade, que compõem os setores agregados, pode fazer com que estes difiram da média internacional.

⁹ A concepção de desenvolvimento econômico vai além da mudança estrutural na economia rumo a uma produção tecnologicamente mais sofisticada e de maior valor agregado. Também envolveria uma série de mudanças

(b) maior diversificação das atividades produtivas, e (c) mudança na composição da indústria de transformação, com aumento da importância dos setores de maior conteúdo tecnológico — *high-tech*. Convém chamar a atenção de que esse aumento de participação de atividades *high-techs* na estrutura da manufatura não implica, necessariamente, em redução, em termos absolutos¹⁰ dos *low-techs*. A industrialização, de um modo geral, é capaz de gerar mais crescimento, mas não garante, por si só, o dinamismo necessário para aproximar o país e/ou região dos níveis de renda *per capita* observados nas nações desenvolvidas. Para alcançar esse objetivo, também a estrutura da indústria de transformação precisaria ter maior participação de setores *high-techs* em sua composição, juntamente com o fortalecimento de sua capacidade de inovação, como principal fonte de competitividade das empresas. Esse ponto é respaldado pela OCDE (2014, p. 106) na seguinte afirmação:

[...] Industrialisation is an important driver of growth, but an insufficient guarantee of income convergence [with developed nations] by itself. Also imperative is competitive manufacturing through diversification into higher value-added activities and improved products and processes. The failure to address the challenges of competitiveness is ultimately responsible for growth slowdowns, though effects are shaped by broader macroeconomic non-price factors. As growth in emerging economies based on factor accumulation and sectoral reallocation fades, it will be driven primarily instead by industry competitiveness¹¹.

A menção, no parágrafo anterior, ao melhoramento de produtos e processos produtivos requer comentário mais detalhado. A competitividade é condicionada por diversos fatores, alguns internos à empresa e outros relativos ao ambiente externo, as chamadas competitividades setorial e sistêmica. Os fatores externos afetam igualmente as empresas sujeitas às mesmas condições, enquanto que os internos são de posse e controle individuais, sendo, por isso, estratégicos. Assim, as inovações desenvolvidas pela empresa são fundamentais à competitividade, pois, além se serem

institucionais, em termos de aperfeiçoamentos na regulação de atividades econômicas, nos níveis de educação, no acesso à saúde, na distribuição da renda e em outros aspectos sociais e na infraestrutura.

¹⁰ De fato, no processo de ganho de importância de setores *high-techs* na estrutura industrial, aqueles *low-techs* baseados em processamento industrial de recursos naturais, cuja disponibilidade de insumos depende de aspectos relativos a fatores climáticos, geológicos e outros que sejam favoráveis (sobretudo para fabricação de alimentos, de bebidas e de produtos do fumo), dificilmente apresentam queda em termos absolutos, inclusive, apresentando crescimento em alguns casos. Isso pode ser observado na estrutura da indústria de transformação de países desenvolvidos ao longo do tempo, tais como Estado Unidos, Alemanha e França. Por outro lado, setores industriais *low-techs* intensivos em trabalho, cujo custo da mão de obra é de grande importância à competitividade das empresas, tendem a ser mais suscetíveis a sofrerem desindustrialização absoluta, à medida que avança o desenvolvimento econômico. Isso decorre da renda *per capita* e da remuneração do trabalho apresentarem elevação frente a outras nações menos desenvolvidas, que possuem mão de obra relativamente mais barata, reduzindo a competitividade das empresas locais.

¹¹ Em tradução livre: “[...] A industrialização é um importante indutor do crescimento, mas uma garantia insuficiente para a convergência de renda [com países desenvolvidos] por si só. Também é imperativa uma indústria de transformação competitiva, através de sua diversificação rumo a atividades de maior valor adicionado e produtos e processos avançados. A incapacidade de enfrentar os desafios da competitividade é o responsável último pela desaceleração do crescimento, embora seus efeitos sejam moldados por fatores macroeconômicos extrapreço mais amplos. À medida que o crescimento das economias emergentes, com base na acumulação de fatores e na realocação setorial, desaparece, este passará a ser impulsionado principalmente pela competitividade da indústria”.

de posse exclusiva, essas vantagens competitivas podem ser protegidas de diversas maneiras: patentes, complexidade do *design*, segredo industrial, *lead time*, etc.

Por um lado, a realização de atividades de inovação depende da dotação de recursos e de capacitações tecnológicas da própria empresa. De outro, o esforço das empresas para inovar também depende das características do sistema de inovação do país e/ou região em que se encontram inseridas, enquanto fator externo de competitividade. Essas características se referem aos conhecimentos acumulados, às capacitações científicas e tecnológicas e aos recursos detidos pelos demais atores: outras empresas (fornecedores, clientes, prestadoras de serviços, etc.), instituições de ensino superior, de pesquisa, financeiras e governo. Ademais, referem-se igualmente às peculiaridades da regulação das atividades econômicas e do ambiente institucional mais amplo. Nesse contexto, a frequência e a intensidade das interações da empresa com os demais atores do sistema de inovação também influenciam o seu desempenho no desenvolvimento ou na absorção de inovações. Logo, o fortalecimento do sistema de inovação nacional e/ou regional, assim como sua adaptação aos novos setores em desenvolvimento, é uma condição importante ao esforço de mudança estrutural em direção à maior competitividade e incremento na participação de setores industriais *high-techs* na economia.

Na discussão entabulada acima, argumentou-se que, pelas características dos setores industriais *high-techs*, eles tenderiam a prover maior dinamismo à economia (evidentemente, desde que possuam competitividade). Portanto, entende-se que o processo de mudança estrutural na indústria de transformação envolva a perda de participação relativa da produção de bens *low-techs*, baseados em processamento de recursos naturais (ex.: fabricação de alimentos) ou de produtos fabricados com tecnologias maduras e/ou facilmente apropriáveis (ex.: calçados, vestuário e outros), rumando para uma maior importância de atividades mais complexas e intensivas em conhecimentos (ex.: computadores, automotivo, química). Essa transição foi observada empiricamente no processo histórico de desenvolvimento de diversas nações que hoje são consideradas como estando desenvolvidas. Inclusive, conforme constatado pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) (2019, p. 27)¹², em países avançados, há uma relativa elevada participação das indústrias *high-techs* no valor adicionado da manufatura, ao passo que os países menos desenvolvidos se caracterizam pela predominância das atividades *low-techs*:

¹² Tradução livre: “[...] a mudança estrutural na indústria de transformação é caracterizada por uma contínua transformação de indústrias tradicionais baseadas no processamento de recursos naturais e de baixa intensidade tecnológica para indústrias alicerçadas em conhecimento e mais intensivas em tecnologia. Um maior crescimento da indústria de transformação comparado a outros setores é atingido através do desenvolvimento de indústrias mais produtivas e inovadoras. A participação de indústrias intensivas em tecnologia no valor total da produção geralmente é elevada em economias industrializadas, ao passo que agroindústrias tradicionais dominam o setor manufatureiro de países menos desenvolvidos”.

[...] *Structural change within the manufacturing sector is characterized by a steady transformation of traditional resource-based and low-technology industries into knowledge-based, high-technology industries. A higher growth of the manufacturing sector compared to other sectors is achieved through the development of more productive and innovative industries. The share of high-technology industries in the total value of production is generally high in industrialized economies, whereas traditional agro-industries dominate the manufacturing sector of LDCs*¹³.

Há que se acrescentar que, no processo desenvolvimento econômico dos países avançados, também foi relevante a inserção de empresas nacionais, em alguma medida, em setores com produção de mercadorias que trazem embarcadas as tecnologias-chave de cada revolução tecnológica, compreendida como sendo uma mudança de paradigma tecnoeconômico. Isso porque, frequentemente, inovações radicais possuem articulação entre si, estabelecendo novos sistemas tecnológicos, com intenso aprendizado entre seus principais setores. Adicionalmente, os novos produtos daí advindos possuem um amplo espaço para crescimento no mercado, pois este geralmente é *greenfield*, o que permite que esses novos produtos apresentem taxas de crescimento das vendas acima da média da economia (PEREZ, 2010, p. 188). Nesse sentido, o amplo espaço de mercado permite elevar substancialmente a produção e a renda, o que causa um efeito dinamizador ainda maior sobre a economia.

Convém apontar que mesmo nações que, em algum momento, apresentaram defasagem tecnológica frente às avançadas, como a Coreia do Sul ou Taiwan, conseguiram se aproximar do nível de renda *per capita* dos países desenvolvidos, devido ao sucesso em seus esforços para desenvolver alguns dos setores industriais-chave do paradigma tecnoeconômico então dominante, especialmente eletrônicos de consumo e computadores. Este *catching-up* com os países avançados deu-se mediante aplicação de políticas industriais, de ciência, tecnologia e inovação e de educação, fortalecendo o sistema de inovação e induzindo empresas nacionais a acumular capacitações e a buscar o emparelhamento com a respectiva fronteira tecnológica do setor, ganhando competitividade (AMSDEN, 2001).

Na direção desta discussão, releva indicar que, nos últimos anos, sobretudo após a crise financeira internacional, o ritmo de realização de P&D e de lançamento de inovações intensificou-se nos países avançados (UNCTAD, 2018, p. XI). Inclusive, muitas das novas tecnologias podem ser qualificadas como inovações radicais, que possuem o efeito de mudar radicalmente o paradigma tecnológico de seus setores ou de estabelecer novas atividades econômicas. O rol de novas tecnologias que estão despontando é amplo (inteligência artificial, *big-data analytics*, energia solar, agricultura de precisão, grafeno, etc.), podendo-se apontar os principais campos onde estão sendo desenvolvidas: digitalização, automação, energias renováveis, novos materiais avançados, saúde, agricultura, indústria, transportes e outras (OCDE, 2016). Em conjunto, essas mudanças substanciais no paradigma tecnológico de diversas atividades econômicas, em um curto intervalo de tempo, podem ser entendidas como uma alteração do paradigma tecnoeconômico ou revolução tecnológica, cuja denominação mais usual atualmente é a de **Indústria 4.0** (SCHWAB, 2016). O ponto importante a

¹³ A sigla LDC corresponde a *less developed countries* ou, em português, a países menos desenvolvidos.

ser retido é que as mudanças tecnológicas radicais abrem uma janela de oportunidade para que novas empresas, inclusive *start-ups*, insiram-se em nichos de mercado de maior dinamismo, cuja maioria é formada por setores *high-techs*, pois, nesse momento de transição, são reduzidas as barreiras à entrada nessas atividades. Assim, seria importante para o desenvolvimento econômico do Rio Grande do Sul e do Brasil ter empresas locais inseridas nos segmentos de mercado que estão introduzindo novas tecnologias associadas à presente revolução tecnológica.

3.2 Importância dos setores industriais *high-techs* do Rio Grande do Sul

No Rio Grande do Sul, em 2017, a indústria de transformação atingiu Valor Adicionado Bruto de R\$ 58,7 bilhões, o que equivaleu a 13,9% do PIB estadual (RIO GRANDE DO SUL, 2020). Os demais setores da economia gaúcha¹⁴ tiveram as seguintes participações: serviços (59,4%), agropecuária (7,9)%, construção (3,5%), serviços industriais de utilidade pública (SIUPs) (1,9%) e indústrias extrativas (0,1%). No tocante ao emprego formal, o conjunto das indústrias de transformação ocupou 614,5 mil pessoas, com uma participação de 21,2% no total da economia (BRASIL, 2020a). A título de referência, em 2017, a indústria de transformação do Brasil apresentou VAB de R\$ 705,5 bilhões ou 10,7% do PIB e emprego formal de 6,8 milhões de pessoas ou 14,6% do total brasileiro (IBGE, 2020c; BRASIL, 2020a).

Comparativamente às unidades da federação (UFs) do Brasil, o VAB da indústria de transformação gaúcha respondeu por 8,3% do respectivo total nacional, ocupando a terceira colocação no País, em 2017, atrás de São Paulo (38,6%), Minas Gerais (9,9%) e empatado com o Paraná (8,3%) (IBGE, 2020b). Similarmente, no mesmo ano, em termos de industrialização, ou seja, de participação da indústria de transformação no VAB de sua economia, o Rio Grande do Sul também foi o terceiro colocado, com 16%, atrás de Amazonas (26,2%), Santa Catarina (20%) e junto ao Paraná (16,1%). Como se pode notar, em ambas as estatísticas, o Rio Grande do Sul coloca-se como um dos estados mais industrializados, estando praticamente empatado com o Paraná.

No universo dos setores da indústria de transformação do Rio Grande do Sul, observa-se que, em 2017, ela era formada por 19.053 unidades produtivas, que ocuparam 634,3 mil trabalhadores¹⁵ e geraram R\$ 80,1 bilhões de Valor da Transformação Industrial¹⁶ (Quadro 2). Em termos da estrutura da manufatura do Estado, em relação aos respectivos totais, os oito principais setores somaram VTI de R\$ 57,3 bilhões (71,6% em relação ao total), bem como ocuparam 428,4 mil trabalhadores

¹⁴ Os impostos completam o total do PIB. Em 2017, eles responderam por 13,3% desse total.

¹⁵ O pessoal ocupado total da PIA-Empresa (IBGE) difere do total do emprego formal da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), pois este primeiro considera tanto os trabalhadores com vínculo empregatício formal quanto os informais. Além disso, a PIA-Empresa abarca apenas as empresas com cinco ocupados ou mais, enquanto que a RAIS abarca todas.

¹⁶ O VTI consiste na diferença entre o Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI) e o Custo das Operações Industriais (COI). Desse modo, o VTI é uma medida aproximada do valor adicionado pelo próprio setor da indústria aos insumos utilizados no processo de produção (IBGE, 2004).

(67,5%). Em termos de VTI, as principais indústrias são: fabricação de alimentos (21,6%), química (9,5%), máquinas e equipamentos (9,2%), automotivo (7,7%) e coureiro-calçadista (7,2%). No que se refere ao emprego, os principais destaques são: fabricação de alimentos (20,5%), coureiro-calçadista (16,5%), máquinas e equipamentos (8,4%), produtos de metal (7,9%) e automotivo (5,8%).

Nota-se, contudo, que esse retrato da estrutura da indústria de transformação, em 2017, foi resultante de um período atípico de dificuldades econômicas no Rio Grande do Sul, fruto da crise político-econômica brasileira iniciada em 2014. Alguns setores industriais foram mais atingidos do que outros, de modo que aqueles com maior competitividade eventualmente podem vir a experimentar recuperação do nível de participação no VTI e no emprego da manufatura à medida que a economia brasileira, mas também a Argentina — principal destino externo dos produtos manufaturados gaúchos com 10,5% deste total em 2017 — retomem o seu crescimento (Quadro 2).

Quadro 2

Estrutura das indústrias de transformação do Rio Grande do Sul — 2017

ATIVIDADES DIVISÃO CNAE 2.0		INTENSIDADE TECNOLÓGICA	UNIDADES LOCAIS (n.º)	PESSOAL OCUPADO		VTI (1)	
Código	Descrição			N.º	%	Valor (R\$ bilhões)	%
C	Indústria de transformação	*	19.053	634.336	100,0	80,1	100,0
*	Principais Atividades	*	10.349	428.388	67,5	57,3	71,6
10	- Alimentos	baixa	2.677	130.213	20,5	17,3	21,6
20	- Química	média-alta	519	17.908	2,8	7,6	9,5
28	- Máquinas e equ.	média-alta	1.348	53.495	8,4	7,4	9,2
29	- Automotivo	média-alta	422	37.090	5,8	6,1	7,7
15	- Couros e calçados	baixa	2.027	104.657	16,5	5,8	7,2
19	- Refino petróleo e bioc.	média-baixa	12	1.282	0,2	4,8	6,0
25	- Produtos de metal	média-baixa	2.389	50.233	7,9	4,7	5,9
22	- Borracha e plástico	média-baixa	955	33.510	5,3	3,6	4,4
*	Outras Atividades	*	8.704	205.948	32,5	22,8	28,4
*	*	alta	256	12.903	2,0	1,2	1,5
*	*	média-alta	2.720	125.972	19,9	23,2	29,0
*	*	média-baixa	5.492	127.311	20,1	17,8	22,3
*	*	baixa	10.585	368.150	58,0	37,8	47,2
*	*	<i>high-tech</i>	2.976	138.875	21,9	21,9	30,5
*	*	<i>low-tech</i>	16.077	495.461	78,1	55,6	69,5

Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

EUROSTAT (2019).

Nota: 1. Dados gerais das unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.

2. Pessoal ocupado em 31 de dezembro de 2017.

3. O nome das divisões de atividades foi simplificado com base na descrição original da CNAE 2.0.

(1) A sigla VTI corresponde a Valor da Transformação Industrial.

Pela ótica da intensidade tecnológica das atividades da indústria de transformação gaúcha, a composição da estrutura do VTI em 2017 foi: alta (1,5%), média-alta (29%), média-baixa (22,3%) e baixa (47,2%) (QUADRO 2). Alternativamente, o VTI da manufatura distribuiu-se em: 30,5% nas indústrias *high-techs* e 69,5% nas *low-techs*.

De maneira análoga, a estrutura do emprego na manufatura estava subdividida em: alta (2%), média-alta (19,9%), média-baixa (20,1%) e baixa (58%) ou, simplificando em duas categorias: 21,9% em *high-techs* e 78,1% em *low-techs*. Em outras palavras: **quase 70% do VTI e 80% do emprego na indústria de transformação estão em setores considerados *low-tech*, o que mostra sua importância na estrutura industrial do RS.**

Para poder se ter uma visão relativa da importância dos números dessa estrutura industrial, convém realizar algumas comparações. A participação dos setores *high-techs* no VTI da indústria de transformação do Brasil foi de 30,4% em 2017. Desse modo, o Rio Grande do Sul, com 30,5%, encontra-se junto à média nacional, embora, cabe lembrar, esta seja muito condicionada pelo peso e pelo comportamento da indústria paulista. Já, quando comparado aos estados mais industrializados, em 2017, a participação das atividades industriais *high-techs* no VTI da manufatura do RS (30,5%) foi a segunda maior do País, atrás apenas de São Paulo (42,7%) e imediatamente à frente do Paraná (27,7%). Logo, para os padrões nacionais, o Rio Grande do Sul possui uma das maiores participações de setores *high-techs* na estrutura de sua indústria de transformação. Porém, pode-se relativizar essa importância da manufatura *high-tech* gaúcha se comparada com aquela dos países desenvolvidos em 2016, como, por exemplo: Estados Unidos (54%), Japão (55,3%), Finlândia (46,7%) ou Bélgica (46,9%) — ou com aqueles que obtiveram sucesso no *catching-up* tecnológico, como a Coreia do Sul (61,4%) (OCDE, 2020)¹⁷.

Sob o enfoque regional, os setores de alta e de média-alta intensidade tecnológica da indústria de transformação estão concentrados na **metade norte** do Rio Grande do Sul, restritos a poucas regiões. Em 2013, os Coredes¹⁸ com maior participação¹⁹ de setores *high-techs* em sua indústria de transformação foram: Alto Jacuí (67,4%), Noroeste Colonial (53,3%), Fronteira Noroeste (62,9%), Vale do Caí (40,5%), Metropolitano Delta do Jacuí (56,3%) e Serra (43,2%). Especificamente, nos três primeiros, predominam a fabricação de máquinas e equipamentos agrícolas, sendo aglomerações produtivas com características de Arranjos Produtivos Locais²⁰, com distintas especializações de produtos: (a) **Pré-Colheita** no Alto Jacuí e no Produção, (b)

¹⁷ Participações dos setores de alta e de média-alta intensidade tecnológica no valor adicionado da indústria de transformação a preços correntes. As informações são referentes ao ano de 2016, exceto para a Coreia do Sul, cujo dado é de 2015.

¹⁸ Os Conselhos Regionais de Desenvolvimento são regiões de planejamento econômico formadas por um conjunto de municípios geograficamente contíguos, que constituem um fórum de discussão para a promoção de ações que visam ao desenvolvimento regional.

¹⁹ O Valor das Saídas Fiscais (VSF) é uma aproximação para o Valor Bruto da Produção. Embora o dado utilizado possua certa defasagem temporal, ainda assim, o ano de 2013 é interessante, pois mostra a estrutura produtiva industrial existente nos Coredes antes da crise brasileira. O ponto é que a desaceleração e a queda que ocorreram entre 2014 e 2017 tiveram um componente transitório importante, ou seja, deve-se à diminuição da demanda, tendendo a ser parcialmente revertido com o reaquecimento da economia. Além disso, o impacto da crise não foi homogêneo entre os setores industriais, de modo que modifica significativamente a estrutura da manufatura dos Coredes em relação ao observado em anos de normalidade. Os dados do VSF foram obtidos junto à Secretaria da Fazenda do Estado do Rio Grande do Sul (Sefaz-RS) (RIO GRANDE DO SUL, 2015) e trabalhados pela Fundação de Economia e Estatística (FEE).

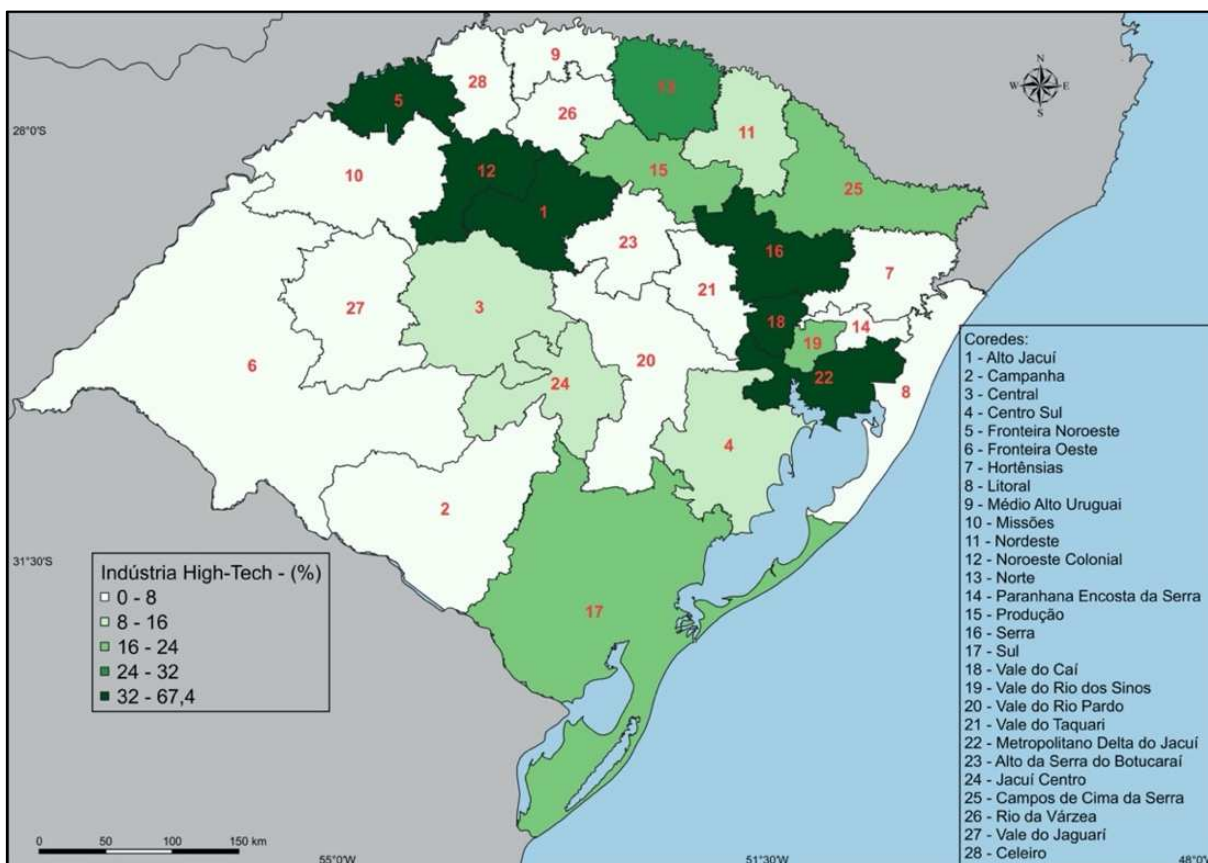
²⁰ A organização da produção em APLs é relevante para a promoção da competitividade das empresas locais. Elas podem obter vantagens decorrentes da aglomeração de produtores de bens e serviços especializados nos produtos da atividade-núcleo do APL, da existência de instituições de apoio e da possibilidade de articulação de

Colheita no Fronteira Noroeste, e (c) **Pós-Colheita** no Noroeste Colonial (FEIX; LEU-SIN, 2015, p. 35-37). O Vale do Caí também possui a maior fração de atividades industriais na produção de máquinas e implementos agrícolas (29,2%). Em três Coredes, o setor *high-tech* principal foi o automotivo: Serra (31,3%), Metropolitano Delta do Jacuí (23,3%) e Norte (21%), sendo que o primeiro consiste em uma aglomeração produtiva, possivelmente um Arranjo Produtivo Local (APL), que os atores locais denominam de APL Metalmecânico e Automotivo da Serra (CONCEIÇÃO; COSTA, 2016). Por fim, a indústria química revelou ser uma fração substancial do VSF da respectiva indústria de transformação nos Coredes Metropolitano Delta do Jacuí (23,1%) e Sul (23,2%).

Ainda, 13 Coredes possuíam menos de 8% de participação de indústrias *high-techs* nas suas respectivas estruturas manufatureiras. Esses Coredes distribuem-se em “bolsões” geográficos espalhados pelas áreas de fronteira com Argentina, Uruguai e Santa Catarina e em algumas regiões do centro e do nordeste do RS (MAPA 1).

MAPA 1

Participação percentual das indústrias *high-techs* no valor das saídas fiscais da indústria de transformação dos Coredes do Rio Grande do Sul — 2013



Fonte dos dados brutos: Rio Grande do Sul (2015).
Nota: Sistema de Referência Geográfica: SIRGAS 2000.

ações de cooperação entre os atores locais. Sob uma ótica neoschumpeteriana, trata-se de um sistema de inovação localizado em torno das atividades-núcleo do APL, cuja proximidade física, cultural, social, institucional e cognitiva entre seus atores, intensificando as interações entre as partes e a troca de conhecimentos e recursos úteis ao processo de inovação das empresas, favorecem o desenvolvimento ou a absorção de novas tecnologias localmente.

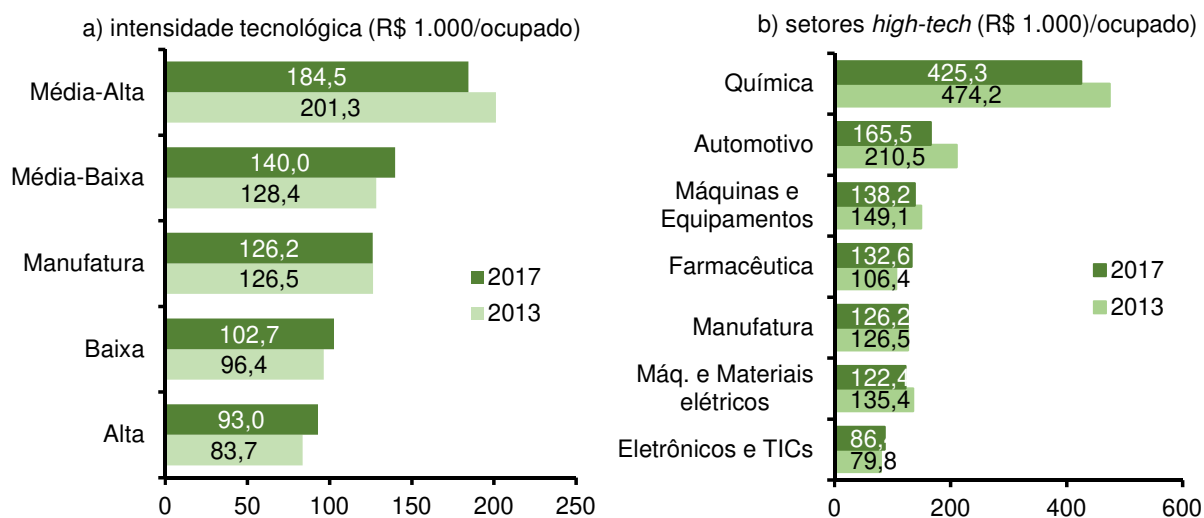
Em termos da produtividade do trabalho, de um modo geral, observa-se que a indústria de transformação gaúcha segue aquilo que foi identificado na literatura de estudos industriais internacionais: em média, os setores de maior intensidade tecnológica possuem maior valor adicionado por trabalhador. No Rio Grande do Sul, o grupo de atividades industriais de média-alta intensidade tecnológica destaca-se em produtividade do trabalho, tendo gerado R\$ 201,3 mil por ocupado em 2013 contra R\$ 126,5 mil por ocupado na manufatura como um todo, ao passo que, em 2017, esses valores foram respectivamente de R\$ 184,5 mil e de R\$ 126,2 mil por trabalhador ocupado. Nas indústrias química e automotiva, a produtividade do trabalho esteve bem acima da média da manufatura gaúcha, tanto em 2013 quanto em 2017 (Gráfico 1). Ainda no grupamento de média-alta, apenas o setor de máquinas e materiais elétricos esteve abaixo da média da indústria de transformação em produtividade do trabalho, em 2017, ainda que muito próximo a ela, com R\$ 122,4 mil por ocupado.

O grupo de alta intensidade tecnológica vem destoando do que seria o esperado, isto é, que estivessem acima dos demais segmentos por intensidade tecnológica em produtividade do trabalho. Inclusive, este desempenho não se deve apenas à queda no período de crise no Brasil, mas já era identificado em anos anteriores, a exemplo de 2013. Particularmente, essa performance está mais associada às indústrias de eletrônicos e de tecnologias da informação e comunicação, mas mesmo a farmacêutica possui produtividade do trabalho abaixo do que seria esperado, dado o paradigma tecnológico e o padrão de concorrência vigentes nesses setores. Esse ponto será retomado e discutido em maior profundidade nas seções finais do texto.

Por fim, cabe mencionar que existem algumas exceções em relação ao grupo de setores industriais *low-techs*, os quais apresentaram destaque em produtividade do trabalho. Dentre essas principais exceções destacam-se as indústrias de refino de petróleo (R\$ 3.748,6 mil/ocupado) e de fabricação de bebidas (R\$ 218,5 mil/ocupado). Uma característica desses setores, que ajudaria a explicar esse desempenho, é que são relativamente mais intensivos em capital. Contudo, em geral, esses setores possuem um peso relativamente baixo na estrutura do VTI e da ocupação da manufatura gaúcha.

Gráfico 1

Produtividade do trabalho, por intensidade tecnológica e pelos setores *high-techs*, na indústria de transformação do Rio Grande do Sul — 2013 e 2017



Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Nota: 1. Valores do Valor da Transformação Industrial (VTI) deflacionados pelo IGP-DI/FGV (IPEA, 2019) para preços em R\$ de 2017.

2. Produtividade calculada como VTI por pessoal ocupado.

3. Dados de unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.

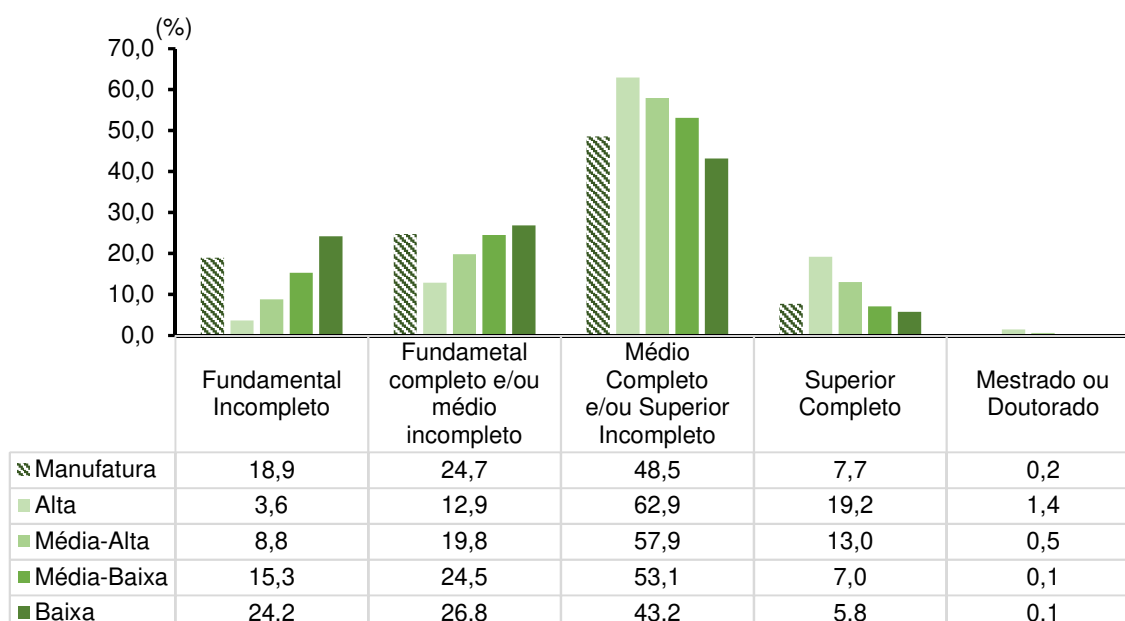
4. Agregação pela intensidade tecnológica do setor, conforme a metodologia adotada.

Assim como os setores industriais *high-techs* tendem a ter maior produtividade do trabalho do que as atividades *low-techs*, o mesmo pode ser dito sobre o nível de qualificação de seus empregados. Tomando-se o nível de escolaridade da força de trabalho como uma aproximação para o grau de qualificação profissional, percebe-se que os setores *high-techs* da manufatura gaúcha possuíam uma maior proporção de empregados entre as faixas de maior escolaridade. Em 2017, em relação à média da manufatura e aos setores de baixa e de média-baixa, os segmentos industriais de alta e de média-alta intensidade tecnológica possuíam maior percentual de empregados nas faixas de ensino médio completo e/ou superior incompleto, superior completo e mestrado ou doutorado (Gráfico 2). Em particular, nota-se que, nos setores *high-techs*, há uma maior proporção de mestres e doutores²¹, que são importantes ao seu processo de inovação, seja na realização de atividades de P&D de novas tecnologias, seja nas tarefas de administração e de comercialização para elaborar inovações organizacionais e de *marketing*.

²¹ Pode ocorrer de algum empregado mestre ou doutor eventualmente estar realizando funções de baixa complexidade, mas, na maior parte dos casos, não é o que acontece, pois são profissionais de elevada remuneração. Em geral, esses funcionários ocupam postos de trabalho de maior complexidade nas empresas, normalmente em cargos de administração e definição de estratégias competitivas, de gerência de *marketing*, de P&D, etc.

Gráfico 2

Distribuição do emprego formal, por níveis de escolaridade nos grupamentos por intensidade tecnológica, na indústria de transformação do Rio Grande do Sul — 2017



Fonte dos dados brutos: Brasil (2020a).

Nota: 1. Emprego formal em 31 de dezembro de 2017.

2. Agregação pela intensidade tecnológica do setor, conforme a metodologia adotada.

Por outro lado, os setores de baixa e de média-baixa intensidade tecnológica possuem uma maior fração de seus empregados nas faixas de ensino fundamental incompleto e de fundamental completo e/ou médio incompleto quando comparado aos grupos *high-techs*. Isso porque, em geral, os setores *low-techs* são intensivos em trabalho de menor qualificação ou no processamento de recursos naturais, concorrendo em nichos de produtos pouco diferenciados ou através de estratégias competitivas de baixo custo e baixo preço. Assim, no caso dos setores de baixa intensidade tecnológica, 51% dos empregados não possuíam ensino médio completo e nos de média-baixa, o mesmo percentual foi de 39,7% em 2017.

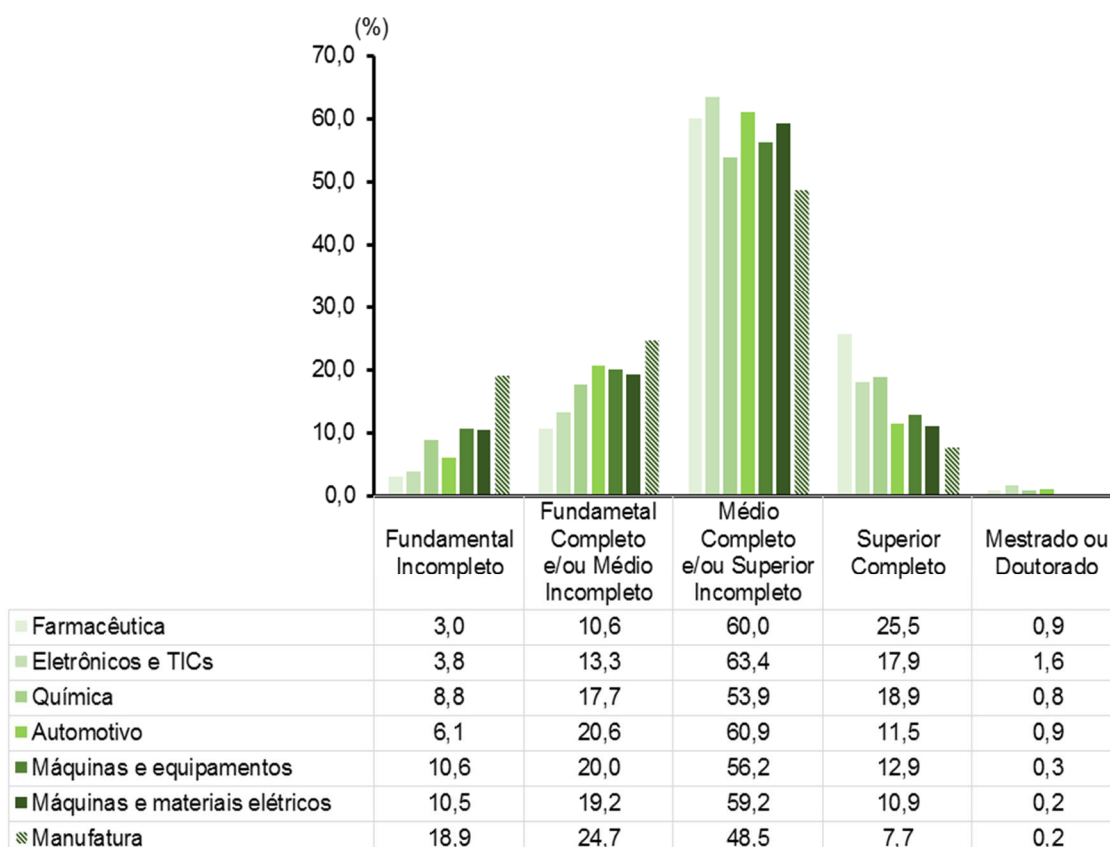
Em outras palavras, os setores industriais de alta e de média-alta intensidade tecnológica tendem a ter maior nível médio de qualificação de seus empregados. O motivo para essa diferença reside nos produtos das indústrias *high-techs* serem mais intensivos em conhecimentos e mais sofisticados tecnologicamente, o que eleva a complexidade das máquinas e equipamentos no processo produtivo, assim como das tarefas exigidas nos postos de trabalho (por exemplo, aplicação de normas técnicas, *design*, leitura e interpretação de instruções, entre outras), demandando empregados de maior escolaridade e qualificação profissional.

Com base nessa discussão, observa-se que todos os setores *high-techs* possuíam, em 2017, uma força de trabalho com nível de escolaridade acima da média da indústria de transformação do Rio Grande do Sul. De fato, em todos os setores *high-techs* constatou-se uma maior proporção de empregados nas faixas de ensino médio completo e/ou superior incompleto, superior completo e mestrado ou doutorado (Gráfico 3). Sob a ótica da inovação, onde se destacam os profissionais com nível de pós-

-graduação em indústrias intensivas em tecnologia, em 2017 destacaram-se as de eletrônicos e TICs (1,6%), farmacêutica (0,9%), automotiva (0,9%) e química (0,8%). Cabe recordar que as duas últimas possuem maior importância relativa na estrutura produtiva da indústria de transformação, sendo duas de suas principais indústrias, de modo que em termos absolutos tendem a ter maior infraestrutura para P&D.

Gráfico 3

Distribuição do emprego formal, por níveis de escolaridade nos setores *high-techs*, na indústria de transformação do Rio Grande do Sul — 2017



Fonte dos dados brutos: Brasil (2020a).

Nota: Emprego formal em 31 de dezembro de 2017.

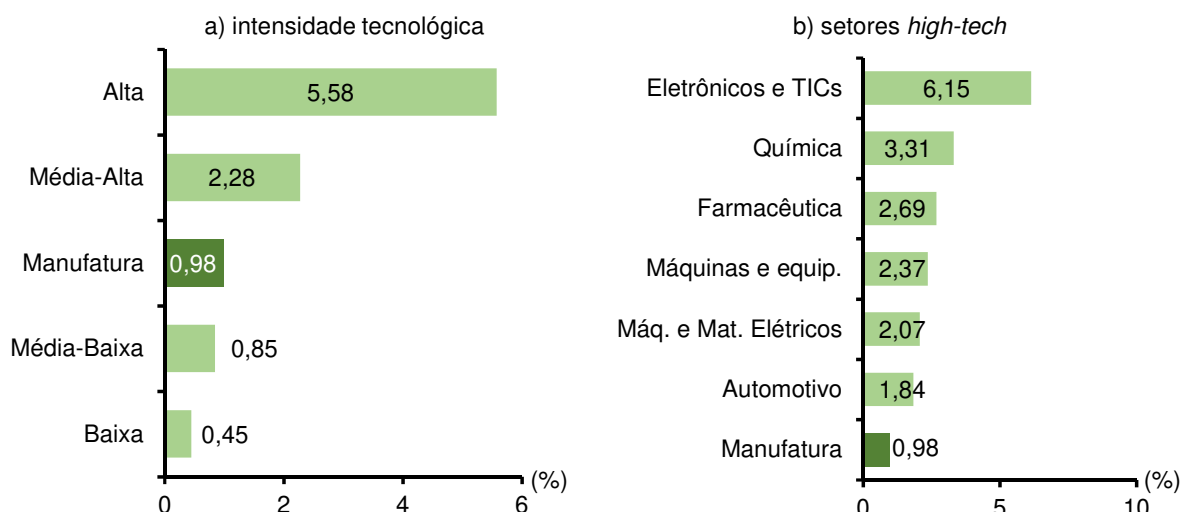
Sob essa ótica do perfil da força de trabalho e da inovação, um recorte analítico relevante é o da participação do pessoal empregado em ocupações técnico-científicas²², que são aquelas que estariam mais relacionadas à realização de atividades de P&D ou para a absorção de novos conhecimentos e tecnologias e sua implementação nas empresas. Conforme o esperado, a proporção de profissionais técnico-científicos no quadro de empregados na indústria de transformação do Rio Grande do Sul em 2017 seguiu o ordenamento segundo a intensidade tecnológica do grupo de atividades

²² Essa avaliação é uma aproximação, pois nem todos os profissionais podem estar, de fato, realizando atividades de P&D ou voltadas para a absorção de novos conhecimentos e tecnologias pela empresa. Contudo, infere-se que uma relevante porção desses profissionais, pelo seu maior nível de escolaridade e a natureza das ocupações técnico-científicas, tenha algum envolvimento com atividades associadas a inovações.

(Gráfico 4). Assim, os setores de alta intensidade tecnológica tiveram 5,58% de empregados técnico-científicos, os de média-alta, 2,28%, os de média-baixa, 0,85% e os de baixa, 0,45%, enquanto a média da indústria de transformação foi de 0,98%. Nota-se a substancial diferença entre os grupos por intensidade tecnológica, sobretudo, na comparação entre os *high-techs* e os *low-techs*. Isso indica uma relativa maior capacitação tecnológica em termos de recursos humanos nas atividades de inovação, sobretudo em P&D. Ademais, a totalidade dos setores *high-techs*, quando considerados individualmente, colocou-se acima da média da manufatura do RS em 2017. Sob esse aspecto, os maiores destaques do RS em proporção de empregados técnico-científicos foram as indústrias de eletrônicos e TICs (6,15%), química (3,31%) e farmacêutica (2,69%).

Gráfico 4

Participação do pessoal empregado em ocupações técnico-científicas, em grupamentos por intensidade tecnológica e em setores *high-techs*, no total do emprego da indústria de transformação do Rio Grande do Sul — 2017



Fonte dos dados brutos: Brasil (2020a).

Nota: 1. Emprego formal em 31 de dezembro de 2017.

2. Pessoal em ocupações técnico-científicas definidas segundo a metodologia desenvolvida por Araújo, Cavalcante e Alves (2009). Essas ocupações (códigos CBO-2002) referem-se a pesquisadores (203), engenheiros (202, 214, 222), diretores e gerentes de P&D (1237) e profissionais científicos (201, 211, 212, 213 e 221).

3. Agregação pela intensidade tecnológica do setor, conforme a metodologia adotada.

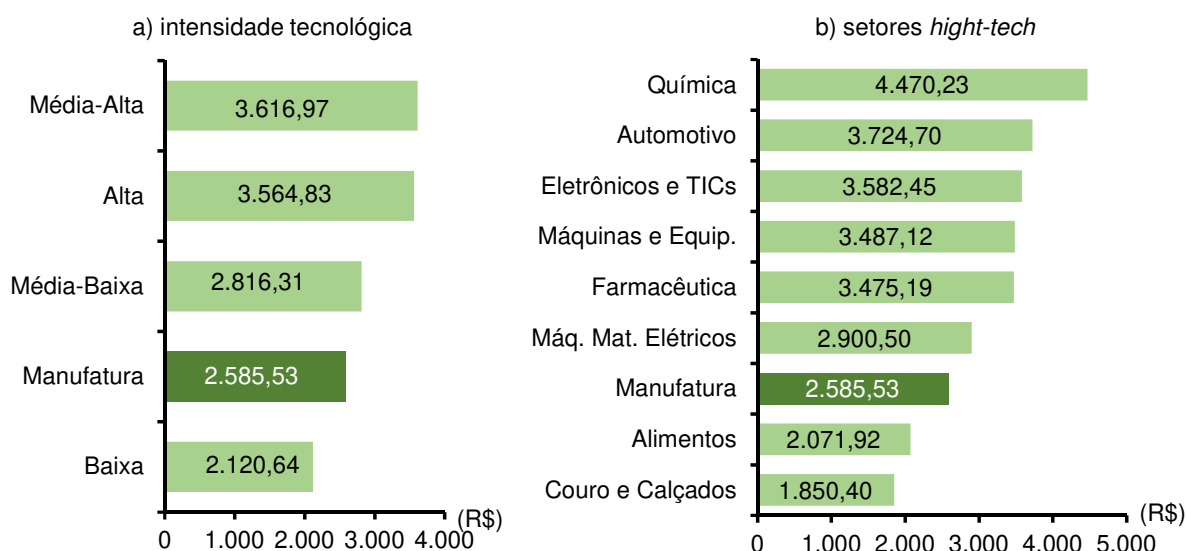
No que se refere à remuneração da força de trabalho, a relativa maior qualificação dos empregados em termos de nível de escolaridade, juntamente com a produtividade do trabalho mais elevada fazem com que a média salarial nos setores industriais *high-techs* também seja superior, em geral, à dos *low-techs*.²³ Essa constatação vale para os grupamentos por intensidade tecnológica e para os setores *high-techs* da indústria de transformação, quando considerados individualmente (Gráfico 5). Dentre os setores *high-techs*, cabe destacar o automotivo, pois além de ter uma das maiores remunerações da indústria de transformação (quinta maior), também emprega um elevado contingente de ocupados (5,8%, também o quinto maior). O aspecto

²³ A principal exceção entre os *low-techs* em 2017 foi o refino de petróleo (R\$ 11.187,37), que é intensiva em capital, além de empregar uma maior fração de pessoal de nível superior.

destoante é o grupo de alta intensidade tecnológica e seus setores — eletrônicos e TICs e farmacêutica — por apresentarem remuneração abaixo da do segmento média-alta e de algumas de suas indústrias. Importa indicar, também, que os setores que mais empregam na indústria de transformação do Estado — fabricação de alimentos (20,5%) e couro-calçados (16,5%) — possuem remuneração abaixo dessa média.

Gráfico 5

Remuneração média do emprego formal, em grupamentos por intensidade tecnológica e em setores *high-techs*, na indústria de transformação do Rio Grande do Sul — 2017



Fonte dos dados brutos: Brasil (2020a).

Nota: 1. Emprego formal em 31 de dezembro de 2017.

2. Remuneração nominal média em 31 de dezembro de 2017.

3. Agregação pela intensidade tecnológica do setor, conforme a metodologia adotada.

Portanto, além de serem identificados na literatura como relevantes ao desenvolvimento econômico, ao apontarem para diversos fatores positivos inerentes à produção e à concorrência nos setores industriais *high-techs*, os indicadores apresentados para o Rio Grande do Sul também indicaram a mesma direção. Sob a ótica de seu tamanho, o conjunto de atividades industriais de alta e de média-alta intensidade tecnológica respondeu, em 2017, por 30,5% do VTI e por 21,9% do pessoal ocupado na indústria de transformação gaúcha. As principais indústrias *high-techs* do RS são a química, a produção de máquinas e equipamentos — sobretudo agrícolas — e a automotiva. No âmbito regional, essas atividades localizam-se na metade norte do Estado e em um número restrito de Coredes. **Em síntese, os setores *high-techs* da manufatura do RS, de um modo geral, tiveram, em 2017, os maiores níveis de: (a) produtividade do trabalho; (b) escolaridade média da força de trabalho, inclusive de proporção de empregados com mestrado ou doutorado; (c) participação de pessoal em ocupações técnico-científicas; e (d) remuneração média dos trabalhadores. Nesse sentido, o aumento de sua participação na matriz produtiva do RS tende a ter um efeito relativamente maior de indução do desenvolvimento econômico.** Adicionalmente, sob a ótica das contas públicas, pelo menos até 2014, cerca de 45% do Imposto sob Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS),

responsável por aproximadamente 90% da receita da arrecadação de impostos pelo Rio Grande do Sul, foi proveniente da indústria de transformação (ROCHA, 2017).

4 Evolução do conjunto da indústria de transformação do Rio Grande do Sul

A análise da manufatura nos anos 2007-17, forçosamente, requer como pano de fundo uma breve descrição geral das economias brasileira e gaúcha nesse intervalo, para compreensão do ambiente de negócios. O início desse período foi marcado pela manutenção do crescimento econômico de anos anteriores, pelo menos até o quarto trimestre de 2008. Nesse interregno, houve crescimento do consumo, dos investimentos e das exportações. A partir do último trimestre de 2008 e durante 2009, porém, o Brasil experimentou os efeitos adversos da crise financeira mundial sobre sua economia (IBGE, 2010, p. 36). É relevante indicar que a indústria de transformação foi mais afetada pela crise financeira internacional do que o conjunto da economia brasileira, com queda de 11,2% no Rio Grande do Sul e de 9,3% no Brasil em 2009. Em relação à recuperação econômica em 2010, deve-se ter uma certa cautela em sua avaliação, dada a base de comparação mais baixa em 2009. O ano de 2011 foi de baixo crescimento, sobretudo, para as indústrias de transformação estadual e nacional. Além disso, de 2009 a 2011, ocorreu um processo de apreciação do Real frente ao Dólar, afetando negativamente a competitividade dos produtos brasileiros no mercado internacional, devido à majoração dos preços na moeda estadunidense (IBGE, 2013, p. 37). Em 2012, o crescimento econômico foi baixo no Brasil (1,6%) e negativo no Rio Grande do Sul (-2,5%), devido a uma severa estiagem nos meses de verão, no Estado, prejudicando, especialmente, as suas principais lavouras de sequeiro (soja, milho, fumo). No caso da manufatura, no País, houve queda de 2,4% e, no Estado, de 5,4%. Cabe explicitar que, quando ocorrem adversidades na agropecuária do RS, alguns setores industriais também apresentam queda no seu desempenho devido tanto à menor disponibilidade de insumos agrícolas utilizados por esses setores quanto à redução na demanda por parte dos produtores rurais, a exemplo de fabricação de alimentos, de bebidas, de produtos do fumo, de máquinas agrícolas, de produtos químicos e de parte da produção automotiva²⁴ (LAZZARI, 2012; FEIX; LEUSIN, 2015, p. 7-8). A partir de 2012 até 2016-17, o Real desvalorizou-se frente ao Dólar, melhorando a competitividade internacional do preço das mercadorias brasileiras. Já o período 2014-16 foi marcado pela crise político-econômica brasileira, com quedas expressivas no VAB, impactando mais a indústria de transformação.

Há que se ter presente que o desempenho econômico do Rio Grande do Sul e do Brasil no decênio 2007-17 também foi influenciado por outros vetores de cunho

²⁴ Para a indústria automotiva, a queda na agropecuária impacta negativamente a venda de caminhões e de reboques, afetando simultaneamente as respectivas compras de autopeças pelas empresas do setor, devido ao sistema de produção *just-in-time*, sendo que as fabricantes das duas primeiras atividades e as das segundas reduzem também a sua demanda de fornecedores pertencentes a outras atividades (CONCEIÇÃO; COSTA, 2016).

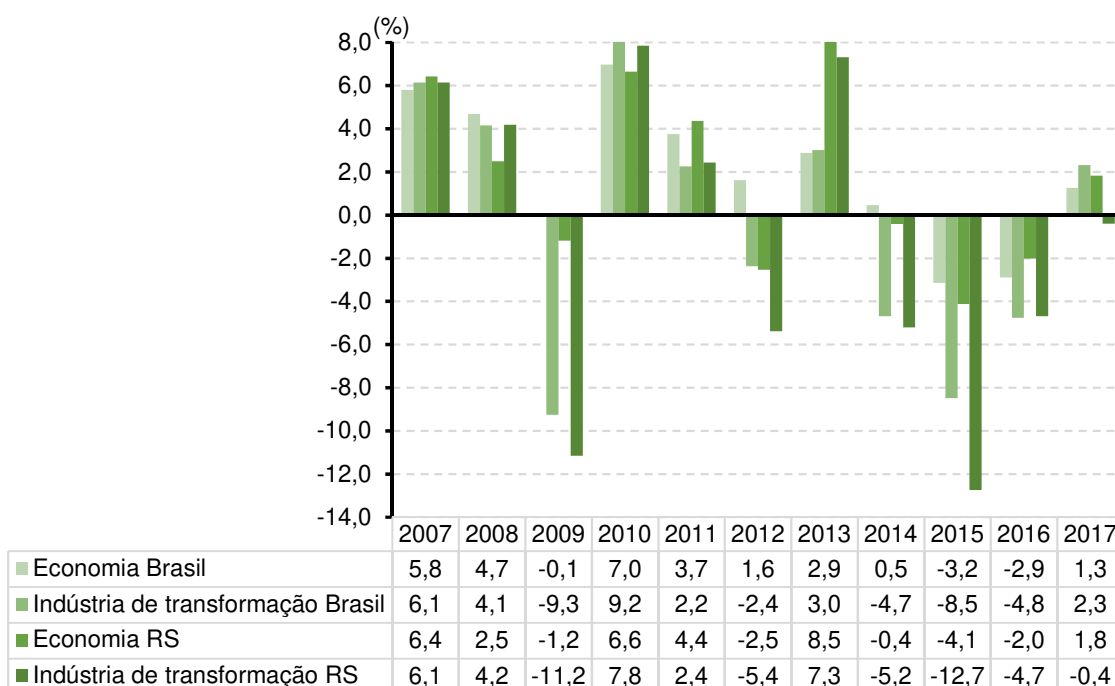
nacional e internacional. Na esfera nacional, entre os principais vetores pode-se destacar o processo de valorização real dos salários, a ascensão da chamada “classe C”, os efeitos dos programas de investimentos públicos em infraestrutura implementados, os impactos causados pelas variações na exploração de petróleo do pré-sal influenciaram positivamente a demanda por bens e serviços. No plano internacional, destaca-se a contínua ascensão da China, ganhando competitividade inclusive em setores industriais *high-techs*, disputando mercados com a produção do Rio Grande do Sul e do Brasil em diversos segmentos. Os mercados em disputa são tanto o interno — gaúcho e brasileiro — quanto os externos.

Por outro lado, a demanda chinesa por alimentos vem sendo um importante propulsor da produção e das exportações de *commodities* agrícolas e do processamento industrial de produtos da agropecuária. Além disso, mas relacionado a esse processo, observou-se uma escalada de valorização no preço das *commodities*, incluindo-se os alimentos, de 2003 até o terceiro trimestre de 2008, com breve retração no seguinte (crise financeira), seguido de retomada de 2009 até o primeiro semestre de 2011, com curta diminuição em sua segunda metade, variando dentro de um platô de 2012 até 2014 (BLACK, 2014).

Logo, as economias gaúcha e brasileira passaram por dois momentos de dificuldades, em 2009 e em 2014-16, sendo que os gaúchos ainda sofreram com a seca ocorrida no Estado em 2012. Pode-se dizer que ambas as crises, bem como todo o período 2007-17, foram relativamente mais adversas para a manufatura, que teve impacto assimétrico entre os seus setores e entre os estados, inclusive sendo o Rio Grande do Sul um dos mais afetados (TEIXEIRA JÚNIOR; MELLO, 2019). Adiciona-se, ainda, a crise na Argentina a partir de 2013, que é o principal destino da produção industrial gaúcha e brasileira (Gráfico 6).

Gráfico 6

Taxa de variação do volume do Valor Adicionado Bruto (VAB), em relação ao ano anterior, do Brasil e do Rio Grande do Sul — 2007-17



Fonte dos dados brutos: IBGE (2020c).
Rio Grande do Sul (2020).

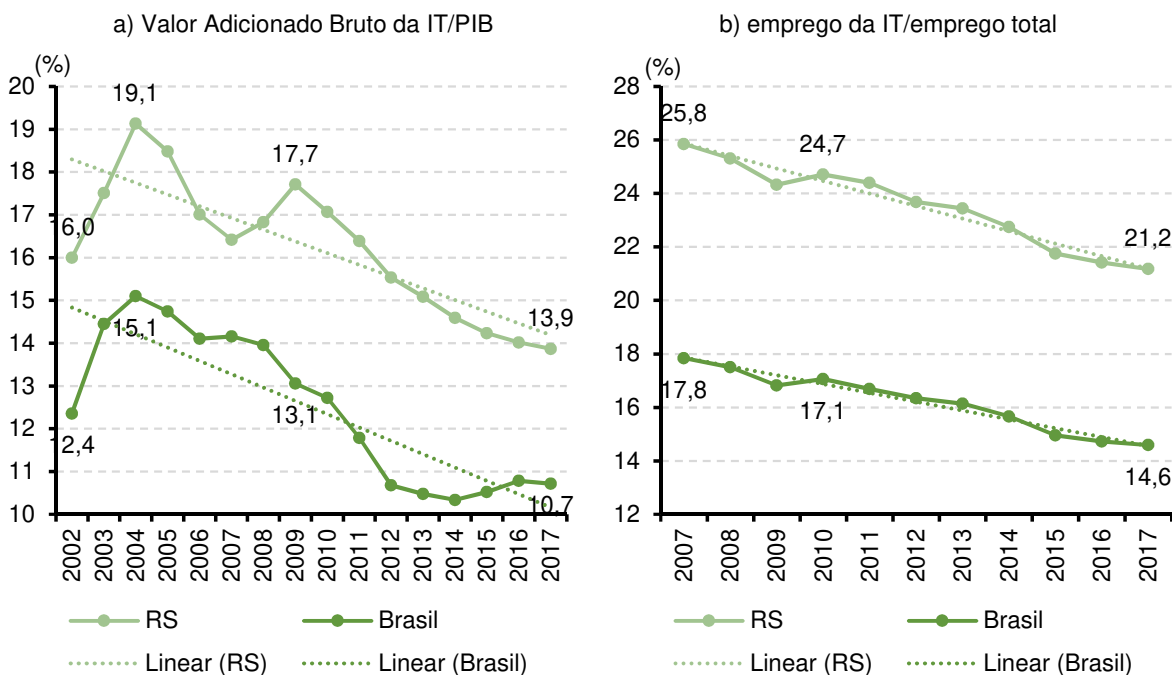
Como será argumentado adiante, esses períodos de forte revés econômico consistiram em uma retração mais de caráter conjuntural do que estrutural. Isso significa que os recuos observados nos setores da indústria de transformação nesses anos devem-se mais às adversidades por queda na demanda de mercado, ainda que continuem sendo influenciadas por fatores estruturais. Cabe apontar que cerca de 80% do Valor Adicionado na produção da indústria de transformação do RS destina-se à demanda externa, de outros estados brasileiros ou de outros países (ROCHA, 2015). Desse modo, as crises do Brasil e da Argentina, principal destino das exportações de itens manufaturados, possuem um grande peso na explicação da variação dos indicadores da indústria de transformação gaúcha entre 2014 e 2017. Já nos anos de “normalidade”, em que ocorre crescimento na indústria de transformação e na economia, há uma relativa maior proeminência de aspectos estruturais, inerentes à competitividade das empresas dos setores industriais na explicação de seu desempenho.

Assim, uma vez exposto o contexto econômico, a análise centra-se no desempenho da indústria de transformação gaúcha no período 2007-17. O primeiro aspecto a ser averiguado é o do grau de industrialização da economia. Em outras palavras, como vem evoluindo a participação da manufatura na estrutura da matriz produtiva, em termos de Valor Adicionado Bruto e de emprego. Nesse plano, no Rio Grande do Sul, a indústria de transformação veio perdendo participação na economia, simultaneamente em Valor Adicionado Bruto e em número de empregos (Gráfico 7). Para o VAB da indústria de transformação no horizonte analisado, ainda que com oscilações, ocorreu uma progressiva perda de participação no PIB gaúcho desde 2004, passando

de 19,1% para 13,9% em 2017, totalizando uma redução de 5,3 pontos percentuais. De maneira análoga, no Brasil, o VAB da manufatura também diminuiu seu peso no PIB, de 15,1% em 2004 para 10,7% em 2017, encolhendo 4,4 pontos percentuais.

Gráfico 7

Participação da indústria de transformação (IT) na economia do Rio Grande do Sul e do Brasil — 2002-2017



Fonte dos dados brutos: IBGE (2020b).
Brasil (2020a).

Nota: 1. Emprego formal em 31 de dezembro.

2. Linear significa linha de tendência linear de cada série de dados.

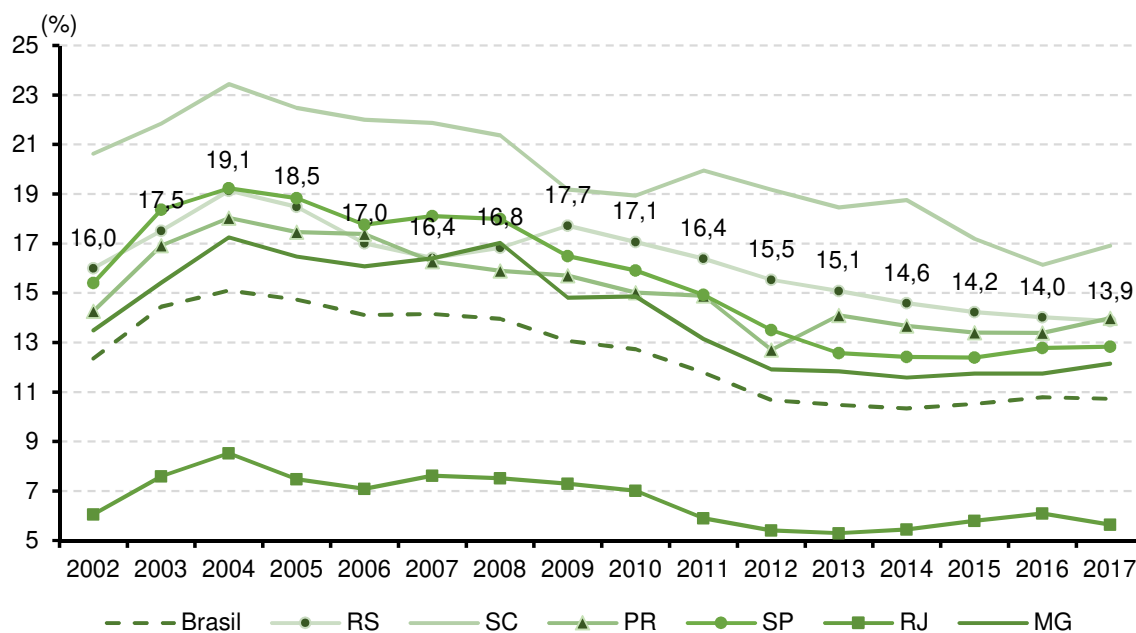
Sob a ótica do emprego formal, a manufatura do RS teve retração de 4,7 pontos percentuais em sua participação no total, de 25,8% em 2007 para 21,2% em 2017. No caso do Brasil, a parcela do emprego da manufatura na economia reduziu-se em 2,5 pontos percentuais, de 17,1% em 2010 para 14,6% em 2017. Tanto para o Rio Grande do Sul quanto para o Brasil, o comportamento apresentado para ambas as variáveis, VAB e emprego, da indústria de transformação foi de queda de participação no PIB e no total do emprego da economia por um extenso período. Mesmo em anos de relativa “normalidade”, com crescimento econômico positivo — tais como em 2008, 2011 ou 2013 — as atividades manufatureiras tiveram queda de participação na economia, no estado e no país, indicando estar ocorrendo um processo de desindustrialização.

Ainda, ao longo do tempo, a tendência de queda das parcelas da indústria de transformação no PIB e no emprego das economias do Rio Grande do Sul e do Brasil foi semelhante, indicando que não se trata de um fenômeno exclusivo do Estado, mas de abrangência nacional. De fato, se investigada a participação do VAB da indústria de transformação no PIB da economia de 2004 para 2017, além do Rio Grande do Sul, que passou de 19,1% para 13,9%, com redução de 5,3 pontos percentuais, a diminuição nas UFs mais industrializadas foi: 6,5 p.p. em Santa Catarina, 6,4 p.p. em São Paulo, 5,1 p.p. em Minas Gerais, 4,1 p.p. no Paraná e 2,1 p.p. no Rio de Janeiro

(Gráfico 8). Em 2017, o Rio Grande do Sul ainda detinha a terceira maior participação da indústria de transformação no PIB, logo abaixo do Paraná, tendo perdido a segunda posição dentre os estados mais industrializados, que foi ocupada de 2009 a 2016.

Gráfico 8

Participação do Valor Adicionado Bruto (VAB) da indústria de transformação no Produto Interno Bruto (PIB) da economia dos estados mais industrializados e do Brasil — 2002-17

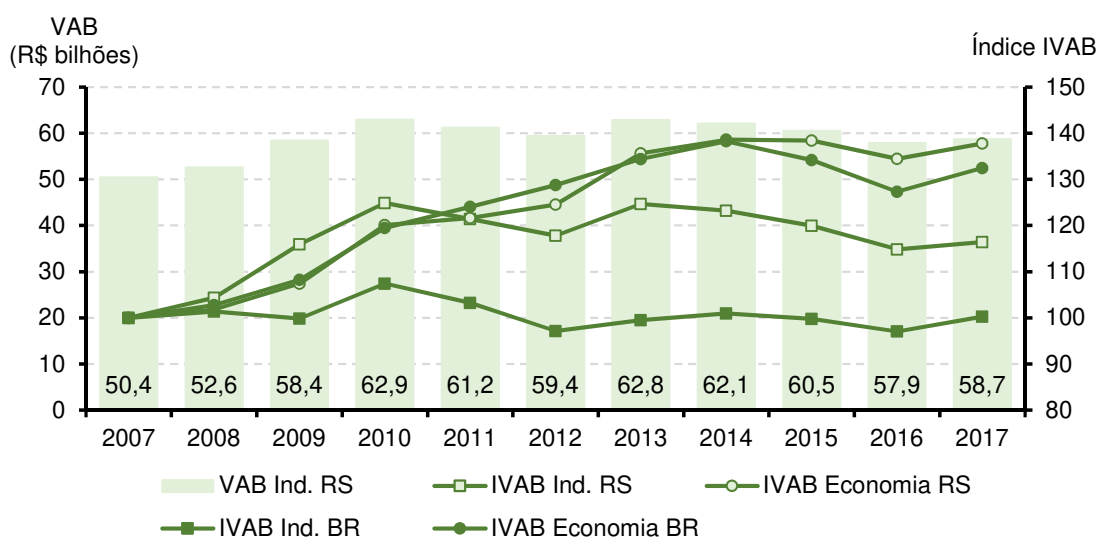


Fonte dos dados brutos: IBGE (2020b).

A averiguação do comportamento do valor absoluto do VAB possibilita que sejam vislumbradas outras características da evolução da indústria de transformação do Rio Grande do Sul e do Brasil. A primeira delas é que o VAB da indústria de transformação do Estado mostrou crescimento de 24,9% de 2007 a 2010, sendo que, deste último ano até 2014, a variação foi de -1,3%, oscilando próximo a um mesmo patamar. Já no período de crise, o VAB da indústria de transformação teve queda expressiva de 6,8% de 2014 a 2016, com fraca recuperação de 1,4% em 2017. No agregado do período 2007-17, o VAB da indústria de transformação gaúcha cresceu 16,4%, passando de R\$ 50,4 bilhões para R\$ 58,7 bilhões. O ápice do VAB da indústria de transformação foi de R\$ 62,9 bilhões em 2010. Por outro lado, no período 2007-17, o PIB da economia gaúcha cresceu 37,8%, sendo que, nos três subperíodos intermediários, as performances foram de: 20,1% de 2007 a 2010, 15,4% de 2010 a 2014 e de -3,0% de 2014 a 2016, com fraca recuperação de 2,5% em 2017. Portanto, ainda que o VAB da indústria de transformação do RS tenha apresentado desempenho um pouco melhor do que o do PIB da economia no período 2007-10, nos intervalos 2010-13 e 2013-16, este último teve performance significativamente superior, inclusive, no total de 2007 a 2017. Trata-se, portanto, de uma perda de participação relativa da manufatura no PIB do RS, mas com crescimento em valores absolutos (Gráfico 9).

Gráfico 9

Valor Adicionado Bruto (VAB) da indústria de transformação e da economia do Rio Grande do Sul e do Brasil — 2007-17



Fonte dos dados brutos: IBGE (2020c).
Rio Grande do Sul (2020).

Nota: 1. Índice calculado com base no valor dos VABs deflacionados para preços em R\$ de 2017 pelo IGP-DI/FGV (IPEA, 2019). Os índices têm como base 2007 = 100.

Para a comparação do Rio Grande do Sul com a média nacional, um artifício útil a esse objetivo consiste na transformação dos valores absolutos do VAB em número-índice. A análise do indicador revela que, no Brasil, o desempenho da indústria de transformação também foi inferior ao da economia. Entretanto, o crescimento da indústria de transformação nacional foi ainda mais fraco do que o da gaúcha, ficando praticamente estagnado no período 2007-17. Comparativamente, o crescimento da indústria de transformação gaúcha (16,4%) foi bem superior à média brasileira (0,3%). Assim, também para o conjunto do Brasil, de 2007 a 2017 a perda de participação do VAB industrial no PIB foi mais relativa, não ocorrendo retração em valor absoluto.

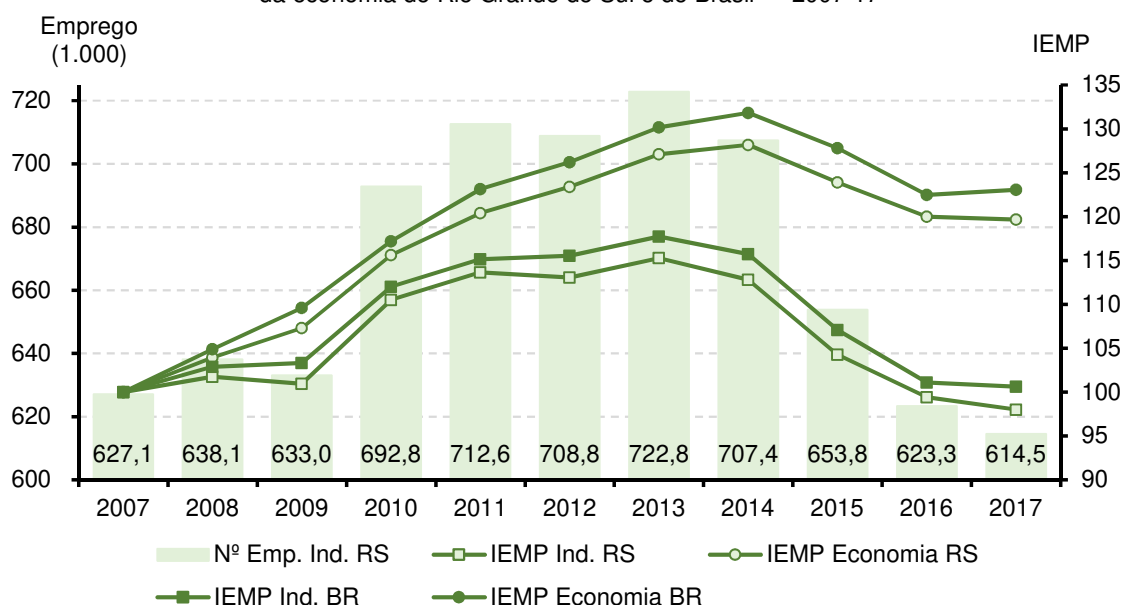
Porém, é preocupante a estagnação da indústria brasileira, com crescimento de apenas 0,3% em 10 anos. Portanto, uma segunda característica do período 2007-17 é que a perda relativa de importância do VAB da indústria de transformação na economia é um processo nacional, sendo relativamente menos intensa no Estado.

Pela ótica do emprego formal, a indústria de transformação gaúcha teve retração de 2% de 2007 para 2017, passando de 627,1 mil empregados para 614,5 mil empregados, basicamente retornando ao patamar inicial ao término desses 10 anos. Esse comportamento não é fruto de uma estagnação propriamente dita, mas também dos agudos efeitos dos períodos de crise. De fato, houve crescimento de 2007 a 2010 (10,5%), relativa estagnação de 2010 a 2014 (2,1%), queda substancial no triênio 2014-16 (-11,9%) e nova retração em 2017 (-1,4%). Inclusive, o ápice do número de empregos na indústria de transformação gaúcha entre 2007 e 2017 foi de 722,8 mil em 2013. Assim, o crescimento do emprego da manufatura do RS no intervalo 2007-10 foi mais que compensado pelos efeitos adversos da crise brasileira a partir de 2014.

Comparativamente, a variação dos empregos na indústria de transformação, em número-índice, foi inferior ao da economia gaúcha, ao longo de todo o período 2007-17, com um progressivo distanciamento no desempenho da primeira relativo ao da segunda (Gráfico 10). Isso é revelado na comparação com a performance do emprego na economia estadual em cada um dos períodos avaliados: 2007-10 (15,6%), 2010-14 (10,9%), 2014-16 (-6,4%), 2017 (-0,3%), com crescimento de 19,6% no período agregado 2007-17.

Gráfico 10

Número de empregos e índice de emprego (IEMP) da indústria de transformação e da economia do Rio Grande do Sul e do Brasil — 2007-17



Fonte dos dados brutos: Brasil (2020a).

Nota: 1. Emprego formal em 31 de dezembro.

2. Os índices têm como base 2007 = 100.

No que tange ao Brasil, o comportamento dos índices de emprego, da manufatura e do total da economia indica que estes são similares aos do Rio Grande do Sul (Gráfico 10). A diferença entre o Estado e o País reside na intensidade das variações no número de empregos, que são mais favoráveis a este último. De 2007 a 2017, o emprego da indústria de transformação nacional cresceu 0,6%, ao passo que o total da economia teve incremento de 23,1%. Nos subperíodos analisados, as variações no emprego da manufatura nacional foram de: 12% em 2007-10, 3,3% em 2010-14, -12,6% em 2014-16 e -0,5% em 2017. Para a economia brasileira, as variações no emprego por subperíodo foram de: 17,2% em 2007-10, 12,5% em 2010-14, -7,1% em 2014-16 e 0,5% em 2017. Nota-se uma clara superioridade do desempenho da economia brasileira em relação à sua indústria de transformação nacional na geração de empregos no período estudado.

Desse modo, no período 2007-17 é lícito o entendimento de que a perda de participação do emprego da indústria de transformação na economia seja mais relativa do que absoluta no Rio Grande do Sul. Esse diagnóstico se deve a ter havido cresci-

mento de 10,5% do emprego na manufatura de 2007 a 2010, com progressiva desaceleração e posterior queda na crise brasileira, o que aparentemente indica que a retração tenha sido tanto de cunho estrutural quanto conjuntural. A questão-chave é que, nos períodos de crescimento, o emprego da indústria de transformação teve aumento menor do que o da economia, assim como, na crise brasileira, a queda da primeira foi maior que a da segunda. O fato de estar diminuindo a importância relativa dos empregos da indústria de transformação na economia gaúcha com certa continuidade, aliado à simultânea perda persistente de participação no VAB, indica que a competitividade das empresas seja um fator presente na explicação para o desempenho no período 2007-17. A mesma tendência foi observada no Brasil, o que indica ser este um processo de âmbito nacional. Ainda, a redução da participação do emprego da manufatura na economia foi relativamente mais intensa no RS do que no Brasil.

Ao se analisar conjuntamente os comportamentos do VAB e do emprego da indústria de transformação do Rio Grande do Sul no período 2007-17, entende-se que a perda de participação com continuidade desses agregados na economia tenha sido um processo de **desindustrialização²⁵ relativa e precoce**. Em outras palavras, a desindustrialização foi **relativa**, pois não houve uma clara retração persistente desses indicadores da manufatura gaúcha, em termos absolutos, exceto no período da crise brasileira. Entretanto, mesmo apresentando algum crescimento de 2007 a 2013, a indústria de transformação do RS demonstrou ter problemas de competitividade em alguns de seus setores, o que, no agregado, se manifesta no desempenho inferior ao do conjunto da economia. É essa persistente pior performance que vai reduzindo paulatinamente o peso da manufatura na economia gaúcha.

Quanto à qualificação da desindustrialização do Rio Grande do Sul também ser **precoce**, esse entendimento se deve ao fato desse processo estar ocorrendo enquanto a renda *per capita* dos gaúchos ainda se encontra próxima à média mundial, mas distante daquela que se observa nas nações desenvolvidas. Em outras palavras, o RS ainda não logrou atingir um elevado patamar de desenvolvimento econômico, fazendo o *catching-up* com o nível de renda *per capita* das nações desenvolvidas, mas já vem perdendo participação de sua manufatura na economia, apresentando um nível de renda (que embora se aproxime da média mundial) é inferior àquele dos paí-

²⁵ A simultânea queda da participação da indústria de transformação no emprego e no Valor Adicionado Bruto da economia, de forma **sustentada**, seria sintoma de desindustrialização (TREGENNA, 2009). Esse fenômeno é “natural”, quando é decorrente do país ter atingido um elevado nível de renda *per capita*, considerando-se desenvolvido, dando origem ao aumento e à diversificação do setor de serviços. Além disso, ocorre a redução da competitividade em setores industriais intensivos em trabalho, devido a elevados salários levarem à redução dessas atividades por falências ou pelo deslocamento das etapas de produção de sua cadeia de valor para nações onde prevaleça a oferta abundante de mão de obra percebendo baixos salários. Ambos os processos ocasionam a perda de participação da indústria de transformação na economia. A desindustrialização é dita “precoce” quando ocorre no país em desenvolvimento em uma etapa em que o nível de renda *per capita* ainda é significativamente menor do que aquele dos países desenvolvidos, quando do início da desindustrialização desses últimos. Isso se deve a dificuldades competitivas das empresas industriais, ocasionando perda de mercados e desempenho menor do que o da economia, reduzindo o seu peso e sua capacidade de dinamização do crescimento no país e/ou região. A desindustrialização pode ser **absoluta**, quando há o declínio no número de empregos e no VAB da indústria de transformação ou **relativa**, quando o crescimento nessas variáveis é positivo ou zero, mas com intensidade inferior à da média da economia, perdendo, então, participação.

ses desenvolvidos, quando esses últimos iniciaram o seu processo de desindustrialização. Analogamente, a tendência de desindustrialização reduz progressivamente a capacidade de elevar a produtividade e o desempenho da indústria de transformação²⁶ e dinamizar a economia do Rio Grande do Sul, que é uma das condições para que sua renda *per capita* se aproxime dos patamares das nações desenvolvidas.

Além disso, reitera-se que a tendência de perda de importância da indústria de transformação na economia do Rio Grande do Sul não foi apenas de cunho regional, mas também é observada **nacionalmente**. Evidentemente, embora o processo de desindustrialização seja semelhante entre o Rio Grande do Sul e o conjunto do Brasil, as características idiossincráticas da estrutura produtiva e institucional de um e de outro, reagindo diferentemente aos estímulos econômicos, explicam os diferenciais de desempenho nos indicadores das respectivas indústrias de transformação.

Compete indicar que o diagnóstico de que se tenha mantido um processo de desindustrialização no Rio Grande do Sul e no Brasil entre 2007 e 2017 também foi observado na literatura empírica sobre a economia estadual e nacional para o mesmo período. Inclusive, o processo de desindustrialização no RS já vinha ocorrendo antes de 2007. No caso do Estado, a constatação de que se encontra em curso um processo de desindustrialização, além da identificação de sua ocorrência em outros estados brasileiros, também foram indicadas por outros estudos, tais como os de Castilhos, Calandro e Campos (2010) para 1995-2007, de Bender Filho (2016) para o período 1996-2010, de Conceição (2017) abrangendo os anos 2007-14 (até 2016 para dados de exportações) e de Schuh *et al.* (2017) para 2002-15.

No agregado do Brasil, evidências de desindustrialização²⁷ de caráter precoce foram apontadas nas pesquisas feitas por Oreiro e Feijó (2010) para 1996-2008, por Morceiro (2012) para 2000-11, por Sampaio (2015) para 1997-2013, por Silva (2019) para 1996-2015 e por Morceiro e Guilhoto (2019) para 1970-2016. Inclusive, nesse último estudo, os autores afirmam que a desindustrialização no Brasil é um processo que teve início nos anos de 1980.

Essa tendência de cunho nacional aponta para a existência de fatores comuns afetando negativamente a competitividade das empresas industriais de cada Estado, ainda que, frise-se, cada setor da manufatura, em cada região, também possua condicionantes que lhes são idiossincráticos. Segundo a literatura, alguns dos principais vetores gerais de redução da competitividade das empresas da indústria de transformação seriam: defasagem tecnológica, baixa intensidade tecnológica, câmbio valorizado²⁸, juros elevados, além da maior competitividade de produtos externos de rivais, em particular, dos chineses.

²⁶ Não custa lembrar que, de modo geral, a indústria de transformação possui produtividade maior do que a dos serviços e que a da agricultura. No âmbito dos setores da indústria de transformação, em geral, se não tiverem problemas de defasagem tecnológica ou outros de competitividade, os *high-techs* possuem maior produtividade que os *low-techs*.

²⁷ Na literatura, há um relativo reconhecimento da queda de participação da indústria de transformação na economia brasileira, mas com divergências quanto à explicação das causas desse fenômeno.

²⁸ Nesse sentido, é bastante discutida a ocorrência ou não de uma “doença holandesa” no Brasil, situação na qual a descoberta de recursos naturais e a produção de *commodities* e sua exploração comercial eleva as vendas internacionais, gerando saldo positivo na balança comercial, cujo aumento da entrada de divisas estrangeiras

Para os objetivos deste estudo, o ponto importante a ser retido é o de que os setores industriais de alta e de média-alta intensidade tecnológica, ou ***high-techs***, **estão inseridos nesse mesmo processo**. Evidentemente, não há um desempenho padronizado entre os setores *high-techs*, dando mostras de desindustrialização, absoluta ou relativa, em alguns deles, bem como bons desempenhos em outros. A questão principal é de que o encolhimento relativo dos setores *high-techs* afetados vai reduzindo a capacidade da indústria gaúcha em promover aumentos de produtividade, ofertar empregos que requeiram maior escolaridade e com melhor remuneração, assim como para alavancar outras atividades em sua cadeia produtiva. **Resumidamente, a perda de participação dos setores *high-techs* vai comprometendo a capacidade da indústria de transformação em dar respostas produtivas para sustentar e promover o desenvolvimento econômico do Rio Grande do Sul.**

valoriza a moeda nacional, retirando a competitividade dos preços dos bens manufaturados internacionalmente, e ao aumento da competição com importados no mercado nacional, que, em última análise, ocasionam um processo de desindustrialização. Nesse sentido, a descoberta das reservas na camada de pré-sal e a elevação nos preços do petróleo, e a ampliação dos preços e das vendas de *commodities* agrícolas e minerais, em conjunto, contribuiriam para valorizar a taxa de câmbio pela entrada de divisas estrangeiras.

5 Evolução dos grupamentos *high-techs* da indústria de transformação do RS

5.1 Evolução do Valor da Transformação Industrial (VTI)

Uma vez analisado o comportamento conjunto da indústria de transformação gaúcha, passa-se agora ao estudo da evolução de seus setores por intensidade tecnológica, destacando-se principalmente aqueles classificados como *high-techs*. No período 2007-17, o Valor da Transformação Industrial (VTI) a preços de 2017 da manufatura estadual teve crescimento de 8,8%, passando de R\$ 73,6 bilhões para R\$ 80,1 bilhões. Dadas as flutuações nesse período, o valor máximo do VTI foi de R\$ 95 bilhões, alcançado em 2013. Contudo, como é de se esperar, o desempenho dos setores da manufatura gaúcha não foi homogêneo, pois cada um possui particularidades próprias, inerentes à sua singularidade tecnológica, ao seu padrão de concorrência e aos seus mercados de atuação, inclusive, respondendo de modo distinto aos diferentes estímulos econômicos.

Nos setores industriais de alta intensidade tecnológica do RS, observa-se uma relativa tendência de declínio no período 2007-17, tanto em valores absolutos quanto relativos. Esses setores tiveram retração no VTI de 16,8% entre 2007 e 2013, de R\$ 1,7 bilhão para R\$ 1,4 bilhão, e redução de 14,2% desse último ano até 2017, quando obtiveram R\$ 1,2 bilhão (Gráfico 11). De 2007 para 2017, a diminuição no VTI dos setores industriais de alta intensidade tecnológica foi de 28,6%, refletindo-se em um encolhimento de 0,8 ponto percentual em sua participação no total da indústria de transformação gaúcha, que, historicamente, sempre foi relativamente mais baixa, passando de 2,3% para 1,5%.

Em relação ao total da indústria de transformação do RS, os ramos de média-alta intensidade tecnológica apresentaram maior dinamismo de 2007 a 2013, com crescimento de 36,7%, de R\$ 24,7 bilhões para R\$ 33,8 bilhões no VTI, assim como foram relativamente mais afetados pela crise brasileira, com queda de 31,2% de 2013 para 2017, atingindo R\$ 23,2 bilhões nesse último ano. No período completo 2007-17, o saldo foi de retração de 6,0%, com queda de 4,6 p.p. de participação no VTI da manufatura do RS. Portanto, essas atividades ganharam espaço no VTI da indústria de transformação no período 2007-13, de 33,6% para 35,6% (2,0 p.p.), e perderam no período 2013-17, caindo para 29,0% (-6,6 p.p.) em 2017. Nesse caso, a queda observada não foi tanto um problema de competitividade, mas de natureza conjuntural²⁹, dados os setores que tiveram maior declínio, fruto da contração conjunta de demanda interna e externa, decorrente das crises brasileira e argentina (desde 2014).

Em conjunto, em relação à participação no VTI da manufatura, os setores industriais *high-techs* do Rio Grande do Sul totalizaram 35,9% em 2007, 37,1% em 2013

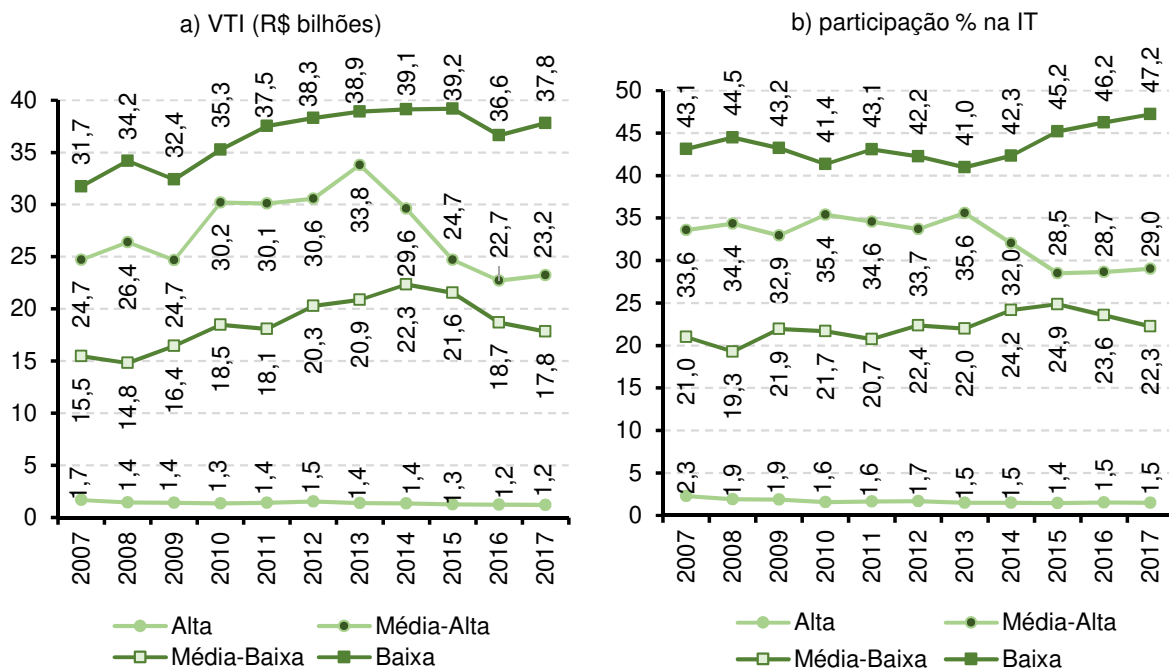
²⁹ Esse ponto será melhor discutido na análise individualizada dos setores de média-alta intensidade tecnológica.

e 30,5% em 2017. Os respectivos valores do VTI — a preços de 2017 — desse agrupamento de indústrias foram de R\$ 26,4 bilhões em 2007, R\$ 35,2 bilhões em 2013 e de R\$ 24,4 bilhões em 2017.

Pelo lado dos setores industriais *low-techs* do Rio Grande do Sul, entre 2007 e 2017, houve crescimento no VTI de 19,2% nos de baixa e de 15,2% nos de média-baixa. No intervalo 2007-13, houve expansão do VTI nos segmentos industriais de baixa intensidade tecnológica, de 22,6% nos de baixa e de 34,9% nos de média-baixa. Já entre 2013 e 2017, as taxas de variação do VTI foram de -2,8% nos de baixa e de -14,6% nos setores de média-baixa. Devido às indústrias de baixa intensidade tecnológica terem sido relativamente menos afetadas pela crise brasileira, somada à queda expressiva nas de média-alta e alguma retração nos de alta e nos de média-baixa, em conjunto, esses desempenhos ajudam na explicação do substancial ganho de 6,2 pontos percentuais de participação das primeiras no VTI da indústria de transformação no subperíodo 2013-17. Sobre isso, cabe mencionar que o principal ramo das indústrias de baixa intensidade tecnológica no RS é o de fabricação de alimentos, cujos produtos possuem elasticidade-renda da demanda relativamente mais inelástica, por serem predominantemente gêneros de primeira necessidade, o que explica, em parte, essa menor queda. Outro fator importante nessa explicação diz respeito à maior abertura comercial da fabricação de alimentos, relativo ao restante da indústria de transformação do RS, com destaque para produtos da soja, carnes, fumo, entre outros, que têm nas exportações uma importante fonte de dinamismo.

Gráfico 11

Evolução do Valor da Transformação Industrial (VTI) e de sua participação na indústria de transformação (IT), por intensidade tecnológica, do Rio Grande do Sul — 2007-17



Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Nota: 1. Valores do VTI deflacionados pelo IGP-DI/FGV (IPEA, 2019) a preços em R\$ de 2017.

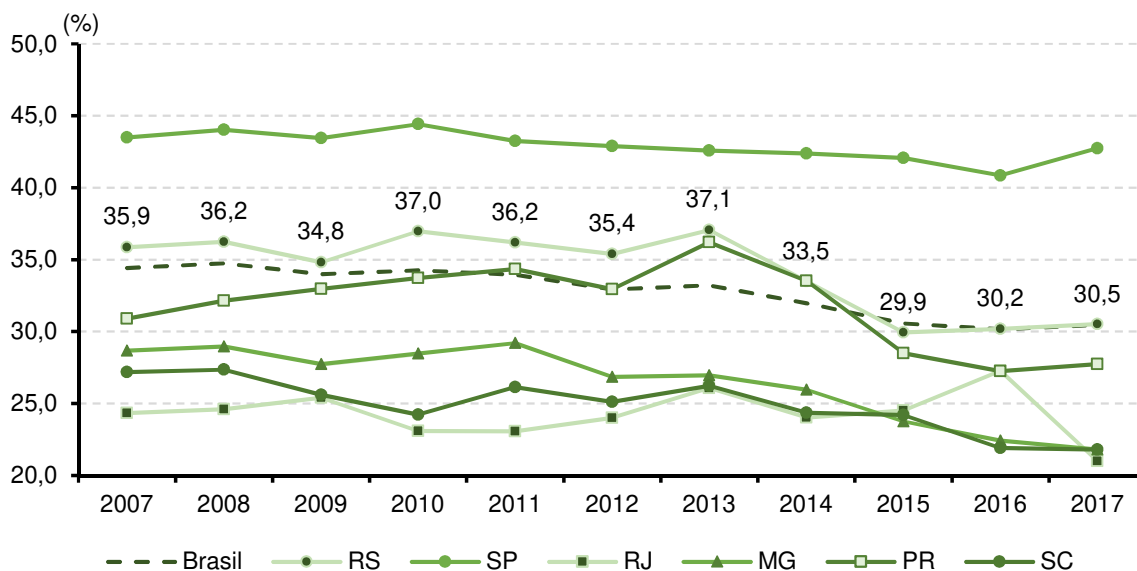
2. Dados de unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.

3. Agregação pela intensidade tecnológica do setor, conforme a metodologia adotada.

Releva observar que, em relação ao Brasil, a indústria de transformação do Rio Grande do Sul foi a segunda em participação de setores *high-techs* pelo critério de importância do VTI (Gráfico 12). De 2007 a 2013, essas atividades industriais ganharam cerca de 1,2 ponto percentual de participação no VTI da manufatura do RS, de 35,9% para 37,1%. Esse desempenho entre 2007-13 foi oposto ao do Brasil (-1,2 p.p.), de Minas Gerais (-1,7 p.p.), de São Paulo e de Santa Catarina (ambos com -0,9 p.p.). O Paraná foi o único outro estado industrializado a ter crescimento da participação de setores *high-techs* no VTI da manufatura, inclusive com desempenho melhor que o do Rio Grande do Sul, com aumento de 5,3 p.p. de 2007 para 2013. Contudo, o Rio Grande do Sul (-6,5 p.p.) e o Paraná (-8,5 p.p.) também foram os Estados industrializados com as indústrias *high-techs* mais afetadas no período de crise, de 2013 para 2017.

Gráfico 12

Participação de setores *high-techs* no valor da transformação industrial (VTI) da indústria de transformação do Brasil e dos estados mais industrializados — 2007-17



Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Nota: 1. Os setores *high-techs* da indústria de transformação são os de alta e de média-alta pela taxonomia de intensidade tecnológica, conforme a metodologia adotada.

2. Dados de unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.

5.2 Evolução do emprego

No âmbito do emprego, o pessoal ocupado³⁰ na indústria de transformação do Rio Grande do Sul também apresentou retração no período 2007-17, de 0,7%, de 638,6 mil para 634,3 mil. Entre 2007 e 2013, o crescimento do pessoal ocupado na manufatura gaúcha foi de 17,5%, atingindo um efetivo de 750,6 mil nesse último ano.

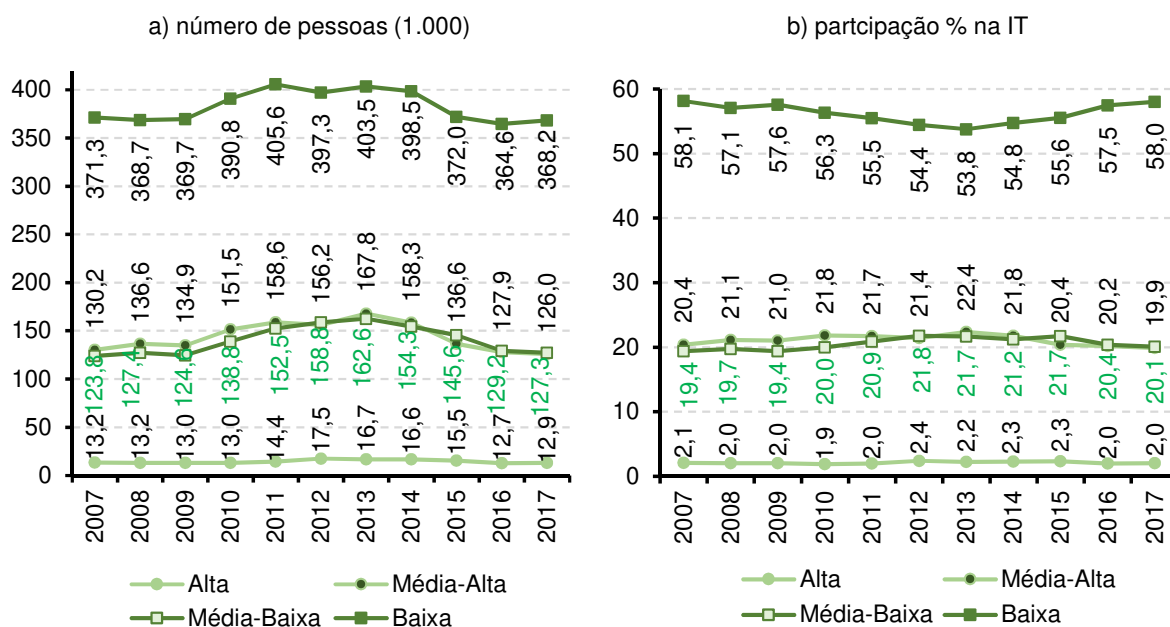
³⁰ A fonte dos dados de pessoal ocupado é a PIA-Empresa (IBGE, 2019).

No período da crise brasileira, a retração foi de 15,5%. Com isso, em termos de pessoal ocupado, a indústria de transformação gaúcha, em 2017, voltou aos patamares de 2007, ou seja, para um efetivo em torno de 638 mil.

Nos setores de alta intensidade tecnológica do RS, houve diminuição de 2,5% no contingente ocupado, de 13,2 mil em 2007 para 12,9 mil em 2017 (Gráfico 13). No subperíodo 2007-13, esses segmentos apresentaram crescimento de 26,2% na ocupação, totalizando 16,7 mil em 2013. Convém apontar que o pico no número de ocupados nas indústrias de alta intensidade tecnológica ocorreu em 2012, com 17,5 mil. Já no período 2013-17, ocorreu queda de 22,8%, finalizando com 12,9 mil ocupados. Assim, diferentemente do comportamento do VTI, em termos de pessoal ocupado, houve uma maior estabilidade relativa da participação dos setores de alta intensidade tecnológica no total da indústria de transformação gaúcha. Inclusive, esses setores demonstraram algum crescimento e ganho de participação na ocupação da manufatura do RS entre 2012 e 2015, retornando em 2016-17 aos patamares de 2007-11.

Gráfico 13

Evolução do número e da participação do pessoal ocupado, por intensidade tecnológica, na indústria de transformação (IT) do Rio Grande do Sul — 2007-17



Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Nota: 1. Dados de unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.

2. Pessoal ocupado em 31 de dezembro.

3. Os setores *high-techs* da indústria de transformação são os de alta e de média-alta pela taxonomia de intensidade tecnológica, conforme a metodologia adotada.

Entre os setores de média-alta intensidade tecnológica da indústria gaúcha, o pessoal ocupado diminuiu em 3,2%, de 130,2 mil em 2007 para 126 mil em 2017. Quando se desagrega por subperíodos, em 2007-13, esses setores industriais apresentaram crescimento de 28,9%, totalizando 167,8 mil ocupados nesse ano final. Para o subperíodo seguinte, 2013-17, ocorreu queda de 24,9%. No primeiro período, o crescimento das indústrias de média-alta do RS foi maior que a dos demais grupos por intensidade tecnológica, assim como sua retração no segundo também foi maior,

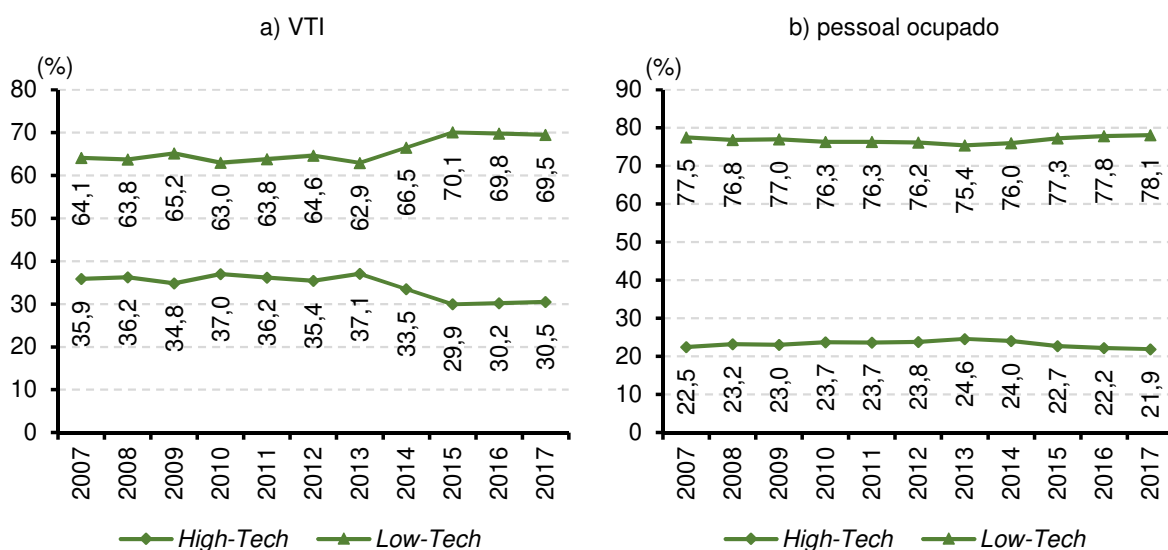
indicando terem sido provavelmente mais atingidos pelas crises do Brasil e da Argentina. Esse comportamento do pessoal ocupado no grupo de indústrias de média-alta intensidade tecnológica do RS apresenta similaridade com o do seu VTI. Nesse sentido, a participação do pessoal ocupado nas indústrias de média-alta no total da manufatura gaúcha passou de 20,4% em 2007 para 22,4% em 2013 (2,0 p.p.), e deste último percentual, para 19,9% em 2017 (-2,5 p.p.), sendo que, no agregado 2007-17, a retração foi de 0,5 p.p. Exceto em 2009, devido à crise financeira mundial, o VTI e o pessoal ocupado cresceram até 2013 acima da média da manufatura estadual, apresentando maior dinamismo e ganho de participação na indústria de transformação. Essa performance do grupo de média-alta intensidade tecnológica da indústria do RS até o início da crise brasileira aponta que a queda observada a partir de 2013, de um modo geral, foi mais de cunho conjuntural, pela retração na demanda por seus produtos.

No que diz respeito aos setores industriais *low-techs* do Rio Grande do Sul, de 2007 para 2017, eles tiveram redução de 0,9% nos de baixa intensidade tecnológica e crescimento de 2,8% nos de média-baixa. No subperíodo 2007-13, o crescimento foi de 8,7% nas indústrias de baixa, inferior ao da indústria de transformação, e de 31,3% nas de média-baixa. Em 2013-17, a retração foi de 8,8% nos segmentos de baixa e de 21,7% nos de média-baixa. Dada essa menor retração em pessoal ocupado no período da crise brasileira, junto com as reduções mais intensas dos demais grupamentos, as indústrias de baixa intensidade tecnológica recuperaram em 2013-17 a participação perdida em 2007-13.

No que tange à estrutura da indústria de transformação do Rio Grande do Sul por intensidade tecnológica, em termos da evolução do VTI e do pessoal ocupado, percebe-se que houve algumas mudanças nesses agregados. Os setores de alta intensidade tecnológica apresentaram maiores dificuldades competitivas, reduzindo ainda mais a sua já historicamente baixa participação relativa na manufatura do RS. Já os segmentos de média-alta e de média-baixa vieram ganhando espaço, pelo menos até o início da crise brasileira, a partir de 2014. De outro lado, os segmentos de baixa intensidade tecnológica vieram crescendo, mas abaixo da elevação apresentada pelos dois grupos de média intensidade tecnológica. Nesse sentido, havia um processo importante de mudança estrutural na manufatura em 2007-13, aumentando a participação dos setores industriais *high-techs*, sendo puxado pelo grupo de média-alta, que mais que compensou a diminuição do de alta. Esse **aumento dos setores de média-alta**, de maior produtividade do trabalho, é um ponto importante, devido à capacidade dessas indústrias para alavancar o crescimento econômico do RS (Gráfico 14).

Gráfico 14

Estrutura do Valor da Transformação Industrial (VTI) e do pessoal ocupado na indústria de transformação do Rio Grande do Sul — 2007-17



Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Nota: 1. Dados de unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.

2. Pessoal ocupado em 31 de dezembro.

3. Os setores *high-techs* da indústria de transformação são os de alta e de média-alta pela taxonomia de intensidade tecnológica, conforme a metodologia adotada.

5.3 Evolução da produtividade do trabalho e da inovação

No que se refere à evolução da produtividade do trabalho na indústria de transformação do Rio Grande do Sul, constata-se que houve um baixo dinamismo em sua evolução no período 2007-17, cuja variação foi de 9,5% em 10 anos (Gráfico 15). Entre 2007 e 2013, houve crescimento de 9,8%, ao passo que, deste último ano até 2017, houve queda de 0,2%. Desse modo, a relativa **estagnação da produtividade do trabalho** na indústria de transformação é um fator que limita sua contribuição à maior expansão da economia gaúcha.

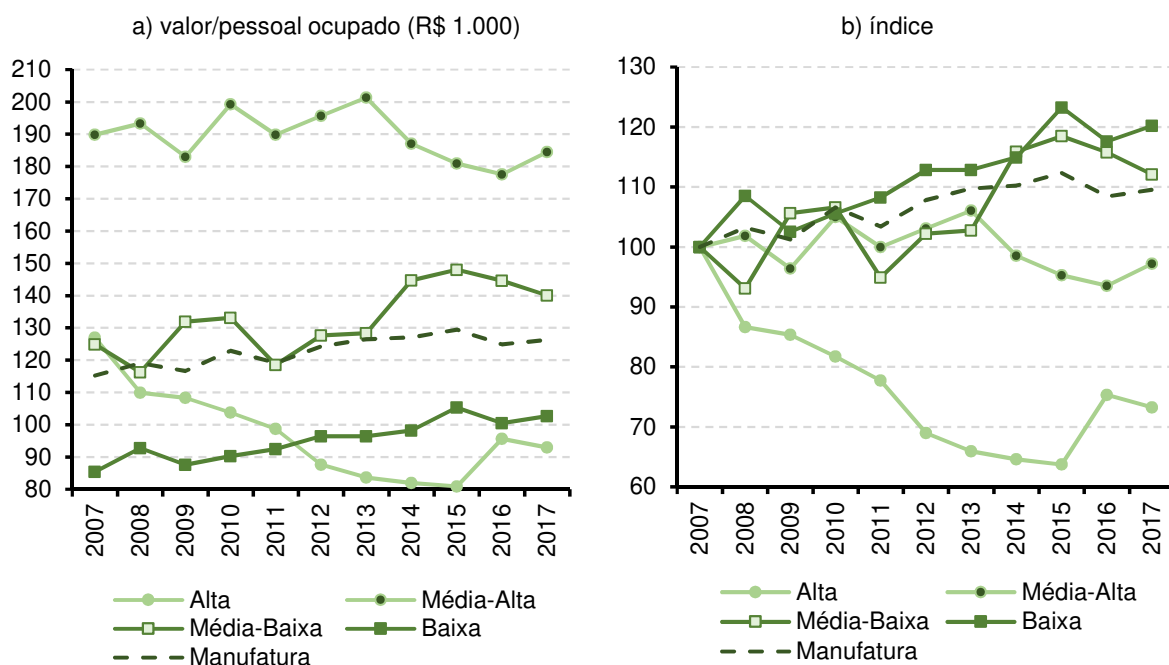
Naqueles setores industriais de alta intensidade tecnológica do Rio Grande do Sul, o que se pode notar é que houve um processo continuado, de 2007 até 2015, de redução da produtividade do trabalho. Nesse íterim, a queda foi de 36,3%, de R\$ 126,9 mil por ocupado para R\$ 80,9 mil por ocupado. No período 2007-17, a retração na produtividade do trabalho foi de 26,8% nos setores de alta intensidade tecnológica do RS, sendo que no subperíodo 2007-13, houve redução de 34,1%, e no intervalo 2013-17, observou-se crescimento de 11,1%, sobretudo devido à performance em 2016. Mesmo em momentos em que a economia gaúcha experimentou variações positivas, assim como os demais segmentos industriais — média-alta, média-baixa e baixa — mostraram elevação de sua produtividade do trabalho, as indústrias de alta tiveram retração nesse indicador, salvo em 2016. Inclusive, convém indicar que, em 2007, a produtividade do trabalho dos setores de alta intensidade tecnológica era 10,1% superior à da indústria de transformação e, em 2017, ela foi inferior em 26,3%, ou seja, totalizava 73,7% da média industrial do RS. Esse desempenho, com declínio

continuado por um extenso período — de 2007 até 2015 — aponta mais uma vez para a ocorrência de um possível problema de falta de competitividade nos segmentos industriais de alta intensidade tecnológica do RS.

No estrato de indústrias de média-alta intensidade tecnológica do Rio Grande do Sul, o desempenho da produtividade do trabalho esteve apresentando um baixo dinamismo no período 2007-17, com retração de 2,8%. No subperíodo 2007-13, houve crescimento de 6,1% na produtividade do trabalho das indústrias de média-alta, de R\$ 189,8 mil por ocupado para R\$ 201,3 mil por ocupado, enquanto, deste ano até 2017, a diminuição foi de 8,4%, atingindo R\$ 184,5 mil por ocupado. A queda de produtividade do trabalho nos últimos anos foi sobretudo de cunho conjuntural, associada às crises brasileira e argentina. Contudo, mesmo de 2007 a 2013, o dinamismo da produtividade do trabalho nos setores de média-alta pode ser considerado baixo. Esse grupamento esteve quase estagnado e, na maioria dos anos do período 2007-13, cresceu abaixo da média da indústria de transformação gaúcha. Em parte, isso pode ser atribuído a dificuldades competitivas. De outra parte, indica que o nível de investimentos em desenvolvimento ou em absorção de inovações em produtos e processos produtivos também tenha sido baixo. Ainda assim, o nível de produtividade do trabalho na média das indústrias de média-alta foi bem superior à dos demais grupamentos por intensidade tecnológica.

Gráfico 15

Evolução da produtividade do trabalho, por intensidade tecnológica, na indústria de transformação do Rio Grande do Sul — 2007-17



Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Nota: 1. Valores do VTI deflacionados pelo IGP-DI/FGV (IPEA, 2019) para preços em R\$ de 2017.

2. Produtividade calculada como Valor da Transformação Industrial por pessoal ocupado em 31 de dezembro.

3. Os índices têm como base 2017 = 100.

4. Dados de unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.

5. Agregação pela intensidade tecnológica do setor, conforme a metodologia adotada.

Nos recortes de indústrias de média-baixa e de baixa intensidade tecnológica do Estado, elas tiveram maior dinamismo no crescimento da produtividade do trabalho quando contrastadas com os dois grupos anteriores. Entre 2007 e 2017, o crescimento foi de 12,1% nos de média-baixa e de 20,2% nos de baixa. No subperíodo 2007-13, as variações foram positivas em 2,8% nos de média-baixa e de 12,8% nos de baixa. Para 2013-17, as variações também foram positivas, de 9,1% nos de média-baixa e de 6,5% nos de baixa. Mesmo com maior elevação na produtividade do trabalho do que nas indústrias *high-techs*, ainda assim, pode-se considerar essa performance dos setores *low-techs* como sendo baixa e estando em patamar significativamente inferior ao dos de média-alta intensidade tecnológica.

O ponto a salientar é que o desempenho dos setores industriais *high-techs* veio mostrando-se **relativamente pior** que o dos *low-techs*, sendo um aspecto importante na explicação da baixa produtividade do trabalho na indústria de transformação do RS. Isso porque se tratam de atividades intensivas em tecnologia que, em média, possuem maior criação de VTI por ocupado, embora isso não se verifique para os de alta intensidade tecnológica do RS, devido às suas menores capacitações tecnológicas. Contudo, cabe observar que o comportamento médio para a manufatura gaúcha nessa variável também é bastante condicionado pelos segmentos de baixa intensidade tecnológica, que têm produtividade do trabalho mais baixa, somado a um maior peso em sua estrutura. Esses últimos, como indicado, tiveram baixo dinamismo na produtividade do trabalho no período 2007-17.

Nessa discussão, é importante fazer a ressalva de que a produtividade do trabalho está sendo calculada como VTI por pessoal ocupado no ano, de modo que as reduções nesse indicador são explicadas majoritariamente devido ao volume de produção tender a cair mais do que o número de trabalhadores em momentos de crise, ou seja, pelo efeito estatístico³¹. Isso se deve às empresas se defrontarem com limites à realização de ajustes no efetivo da força de trabalho quando cai a demanda e a produção, devido à necessidade de manter um núcleo mínimo de trabalhadores com maior nível de qualificação e experiência³², o que se soma à regulação e aos custos associados às demissões, criando uma relativa menor flexibilidade para ajustes.

Porém, é necessário considerar que, no agregado, a indústria de transformação do Rio Grande do Sul apresentou baixo dinamismo no crescimento da produtividade do trabalho de 2007 a 2017. Além das retrações em períodos de crise neste indicador, este comportamento esteve relacionado a outros vetores. De um lado, alguns setores *high-techs*, com maior produtividade do trabalho, apresentaram dificuldades competitivas, com queda de participação no VTI e no pessoal ocupado relativo à manufatura, o que tende a criar um contrapeso relativo ao avanço naquele indicador em outras atividades. Por ora, esse ponto não será abordado, sendo retomado na sequência do

³¹ Em outras palavras, a empresa continua com os mesmos bens de capital, mas com uma fração menor de trabalhadores, de modo que, em princípio, ela teria as condições para retomar os níveis de produtividade pré-crise, à medida que a produção se recupere. Inclusive, observe-se que as variações do indicador de produtividade do trabalho são menos voláteis do que as do VTI e as do pessoal ocupado.

³² Esses trabalhadores são relevantes para manter a eficiência produtiva da empresa, assim como na retomada, ao contribuírem para o treinamento, no posto de trabalho, de funcionários recém contratados.

estudo. De outro lado, o baixo crescimento no dinamismo da produtividade do trabalho na indústria de transformação também esteve relacionado ao seu comportamento na inovação.

5.3.1 Produtividade do trabalho e inovação

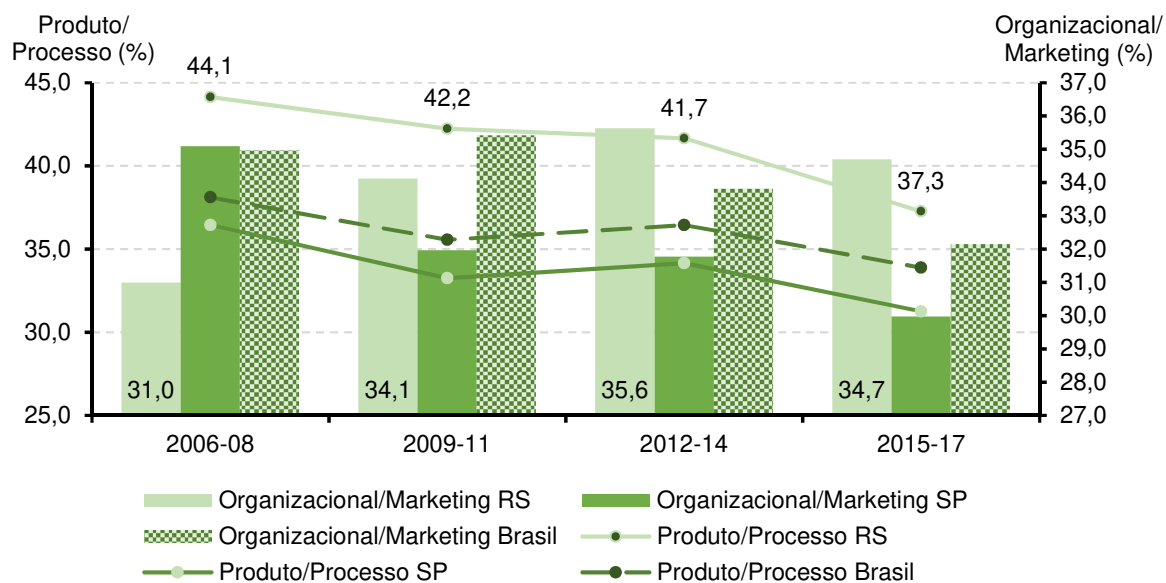
Quando se discute produtividade, a inovação é entendida como sendo um elemento fundamental para elevar seu patamar. De um lado, o avanço tecnológico em máquinas, equipamentos e *software* melhora o processo produtivo das empresas, possibilitando ampliar a capacidade física de transformação de insumos em produtos por um mesmo fator de produção (ex.: trabalhador, maquinário, tempo, etc.). De outro lado, inovações organizacionais tornam as rotinas operacionais, a organização da produção e a cadeia de valor da firma mais eficientes, o que possibilita a ela reduzir o tempo e os custos de produção. Ademais, quando a produtividade é calculada como valor (quantidade de produtos multiplicada pelo seu respectivo preço) por determinado fator de produção, a inovação, gerando melhora nos atributos de concorrência dos produtos (qualidade, durabilidade, ergonomia, desempenho, *design*, confiabilidade), permite diferenciá-los em relação aos dos rivais, viabilizando a ampliação do preço e das unidades vendidas.

No que diz respeito às empresas das indústrias extrativas e de transformação do Rio Grande do Sul, a introdução de inovações teve um **fraco desempenho** no período 2007-17. Antes de tudo, convém indicar que o triênio 2015-17 teve queda generalizada na introdução de inovações no País, além dessa diminuição ter sido relativamente mais intensa do que a verificada nos triênios anteriores, em parte porque também reflete o efeito adverso da crise brasileira iniciada em 2014 (Gráfico 16). A performance na taxa de inovação de produto e/ou processo produtivo da indústria gaúcha veio em uma trajetória de declínio nos quatro triênios analisados, tendo passado de 44,1% em 2006-08 para 37,3% em 2015-17. Com isso, a redução na taxa de inovação de produto e/ou processo da indústria do RS foi de 6,9 pontos percentuais de 2006-08 para 2015-17. Nesses anos da crise brasileira, a retração referente a 2012-14 para o último triênio da série foi de 4,4 pontos percentuais. Ainda assim, este desempenho mostrou uma tendência similar, porém, superior, ao de São Paulo, estado de maior industrialização, assim como ao da média do Brasil.

Já a taxa de inovação organizacional e/ou de *marketing* da indústria do RS, nos quatro triênios analisados, mostrou uma importante tendência de melhora do primeiro ao terceiro. Inclusive, no período 2006-08, esse indicador para a indústria gaúcha foi de 31% e encontrava-se abaixo da paulista (35,1%) e da média brasileira (35%), evoluindo até chegar em 2012-14 acima das duas anteriores, com 35,6% contra 31,8% e 33,8% respectivamente. Mais ainda, do terceiro triênio para o quarto, a queda na proporção de empresas industriais que introduziram inovações organizacionais e/ou de *marketing*, relativo ao total, no Rio Grande do Sul (-0,9 p.p.), foi menor do que em São Paulo (-1,8 p.p.) e do que no agregado do Brasil (-1,7 p.p.).

Gráfico 16

Taxas de inovação de produto e/ou processo produtivo e organizacional e/ou de *marketing* de empresas das indústrias extrativas e de transformação de Rio Grande do Sul, São Paulo e Brasil — triênios selecionados



Fonte dos dados brutos: PINTEC (IBGE, 2010, 2013, 2016, 2020a).

Nota: 1. Dados de empresas das indústrias extrativas e de transformação com 10 ou mais empregados em 31 de dezembro.

2. Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado, que desenvolveram projetos que foram abandonados ou ficaram incompletos, e que realizaram inovações organizacionais e/ou *marketing*.

3. O indicador Taxa de Inovação é definido como sendo o quociente entre o número de empresas que implementaram inovações e o número total de empresas. Para ser qualificada como inovadora, uma empresa precisa ter introduzido uma ou mais inovações, de qualquer tipo, no triênio pesquisado.

4. Apenas as taxas de inovação do Rio Grande do Sul foram discriminadas.

Portanto, dada a queda contínua na taxa de inovação de produto e/ou processo, junto com a baixa taxa de inovação organizacional e/ou de *marketing*, ainda que esta tenha tido um avanço importante de 2006-08 para 2012-14, é lícito o entendimento de que as indústrias extrativas e de transformação tiveram um **fraco desempenho** nesses indicadores em 2007-17. Mesmo estando entre os melhores dentre os seis estados mais industrializados³³, esta estatística é baixa, pois menos de 45% das empresas industriais gaúchas introduziram inovações em cada um dos triênios analisados. Como parâmetro de comparação, em 2014-16, alguns dos países europeus mais industrializados e tecnologicamente avançados apresentaram taxas de inovação de produto e/ou processo e organizacional e/ou *marketing* acima de 50% e 40%, respectivamente, como por exemplo: Bélgica 68,8% e 50,6%, Finlândia 65,6% e 48,8%, Noruega 61,4% e 49,3% e Alemanha 58,2 e 48,3% (EUROSTAT, 2020). Esse desempenho da indústria gaúcha na introdução de inovações tem sido relativamente **ele-**

³³ As indústrias extrativas e de transformação tiveram as seguintes colocações na taxa de inovação de produto e/ou processo relativa aos seis estados mais industrializados: primeiro em 2006-08, primeiro em 2009-11, primeiro em 2012-14 e segundo em 2015-17. Na taxa de inovação organizacional e/ou de *marketing*, os resultados foram: quinto em 2006-08, quinto em 2009-11, terceiro em 2012-14 e segundo em 2015-17.

vado para os padrões nacionais, mas pode ser considerado **intermediário comparado ao dos países desenvolvidos**. O ponto-chave é que a indústria do Rio Grande do Sul teve **performance tímida na introdução de inovações**, sobretudo, pela queda contínua na taxa de inovação de produto e/ou processo, sendo esse um dos fatores explicativos para sua relativa **estagnação da produtividade do trabalho** no período 2007-17, estando os seus agrupamentos *high-techs* inseridos nesse processo.

5.3.2 Produtividade do trabalho e investimentos em atividades de inovação

A discussão sobre a implementação de inovações pelas indústrias extrativas e de transformação do Rio Grande do Sul remete ao esforço de investimento feito pelas empresas, seja para desenvolvê-las e/ou para adquiri-las no mercado. As inovações desenvolvidas pelas próprias empresas possuem uma relevância estratégica maior³⁴, mesmo que isso não se reflita no montante de dispêndio, pois a posse é exclusiva de sua desenvolvedora, gerando uma vantagem competitiva que pode ser protegida por diferentes mecanismos. Geralmente, as atividades de pesquisa e desenvolvimento estão mais próximas de aperfeiçoamentos nos produtos, ainda que também ocorram desenvolvimentos de novos processos produtivos ou simultâneo de ambos.

De 2008 até 2014, empresas das indústrias extrativas e de transformação do Rio Grande do Sul apresentaram **progressos contínuos** em seus investimentos totais em P&D. Isso pode ser percebido por duas métricas distintas: absoluta e relativa (Gráfico 17). No caso do valor alocado em atividades internas de P&D e em sua aquisição externa, normalmente de caráter complementar às primeiras, houve elevação de 80,2%, de R\$ 800 milhões em 2008 para R\$ 1,4 bilhão em 2014 a preços de 2017 na indústria do Estado. Esse crescimento foi maior do que o apresentado por São Paulo (27,6%) e pela média do Brasil (32,1%). No tocante à intensidade dos gastos totais em P&D relativo à receita líquida de vendas das empresas industriais gaúchas, o movimento também foi de aumento, passando de 0,41% em 2008 para 0,74% em 2014. Comparativamente aos dados de São Paulo e aos da média do Brasil, essa elevação no Rio Grande do Sul foi mais elevada. Dessa forma, houve uma maior percepção da relevância de atividades de P&D e uma aproximação da indústria gaúcha ao comportamento médio brasileiro, apesar de ainda estar abaixo dela³⁵. Entretanto, de 2014 para 2017, os indicadores retrocederam, com participação importante do efeito adverso da crise brasileira, gerando incertezas. O montante dos gastos em P&D

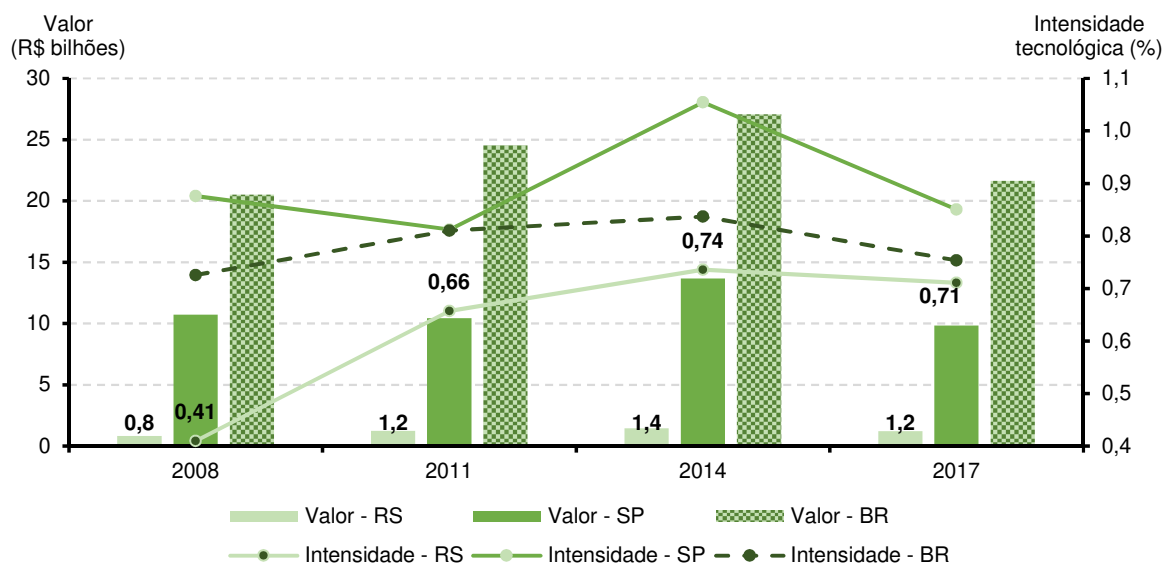
³⁴ Além disso, a realização de P&D interno, de um modo geral, possui um caráter diferenciado, permitindo maior acúmulo de conhecimentos e geração de potencial para inovações futuras em produtos e processos produtivos, devido a um maior domínio da curva de aprendizado na realização de P&D, além da formação de infraestrutura para essas atividades. Complementarmente, a aquisição externa de P&D para desenvolver inovações, mediante interação com outros agentes de um sistema de inovação, confere benefícios adicionais no que se refere a: (a) conhecimento adquirido sobre as capacitações tecnológicas e as potencialidades dos parceiros e (b) formação de capital social a partir da experiência no relacionamento com esses parceiros, com ambos podendo facilitar, no futuro, a ocorrência de novas aquisições de P&D, constituição de parcerias para realização de projetos de inovação em cooperação, entre outros.

³⁵ Para uma discussão mais ampla desse ponto, ver Costa (2017).

das empresas industriais do RS caiu 16,6%, de R\$ 1,4 bilhão em 2014 para R\$ 1,2 bilhão em 2017. Essa queda também foi menor do que a das congêneres de São Paulo (-28%) e da média do Brasil (-20,1%). Já a intensidade de esforço tecnológico das empresas industriais gaúchas, pode-se dizer, manteve certa estabilidade, com pequena queda de 0,02 p.p., de 0,74% em 2014 para 0,71% em 2017. Nesse sentido, o investimento empresarial industrial reduziu-se no RS, mas sua intensidade tecnológica ficou relativamente estável de 2014 para 2017. Em outras palavras, essa queda foi praticamente proporcional ao encolhimento das receitas. Para São Paulo, a retração na intensidade tecnológica foi de 0,2% e para o Brasil foi de 0,08%.

Gráfico 17

Investimentos e intensidade dos dispêndios realizados em atividades internas e em aquisições externas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de produtos e/ou processos produtivos, por empresas que implementaram inovações, nas indústrias extrativa e de transformação do Rio Grande do Sul, de São Paulo e do Brasil — anos selecionados



Fonte dos dados brutos: PINTEC (IBGE, 2010, 2013, 2016, 2020a).

Nota: 1. Valores deflacionados pelo IGP-DI/FGV (IPEA, 2019).

2. Dados de empresas das indústrias extrativas e de transformação com 10 ou mais empregados em 31 de dezembro.

3. Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado.

4. O indicador "Intensidade de Esforço Tecnológico Total" é definido como sendo o quociente entre a soma dos gastos em P&D interno e em aquisição de P&D externo e a receita líquida de vendas das empresas.

5. Discriminado apenas o montante e a intensidade dos investimentos em P&D do Rio Grande do Sul.

Portanto, exceto pelos anos da crise brasileira, na indústria gaúcha, os **investimentos em P&D foram positivos** ao desenvolvimento de inovações e, conseqüentemente, favoráveis para elevar a produtividade do trabalho no período 2008-14. Porém, há que se considerar que a intensidade em P&D da indústria gaúcha mostrou-se **inferior à média nacional**, além de ser bem menor que a observada nos países que

exercem liderança tecnológica no mundo. Em relação a 2014, como parâmetro, a intensidade em P&D interno da indústria do Rio Grande do Sul relativo ao PIB³⁶ foi de 0,30%, enquanto, em São Paulo, foi de 0,47%, na média do Brasil foi de 0,31%, porém, abaixo de países como Coreia do Sul (2,98%), Japão (2,29%), Alemanha (1,69%) e Estados Unidos (1,37%) (COSTA, 2017). Dessa forma, a realização de atividades de P&D na indústria gaúcha ainda esteve aquém do ideal em 2007-17. Ademais, uma maior predominância de setores *low-techs* na composição da indústria de transformação — dada sua característica de baixa intensidade tecnológica — também tende a reduzir o esforço tecnológico médio.

5.3.3 Produtividade do trabalho e investimentos em inovações, em bens de capital

No que tange à dimensão dos investimentos feitos pelas empresas industriais para adquirir inovações tecnológicas no mercado, em muitos casos, isso ocorre através dos gastos na compra de bens de capital. Assim, a performance dos investimentos realizados por empresas industriais para a aquisição de máquinas, equipamentos e *software*³⁷ para implementar inovações de produto e/ou processo produtivo é um fator relevante na explicação do comportamento da produtividade, pois estão mais diretamente³⁸ associados a aperfeiçoamentos no processo produtivo. Esses investimentos podem ser analisados para o agregado das indústrias extrativas e de transformação através de duas óticas, enquanto aproximações (Gráfico 18).

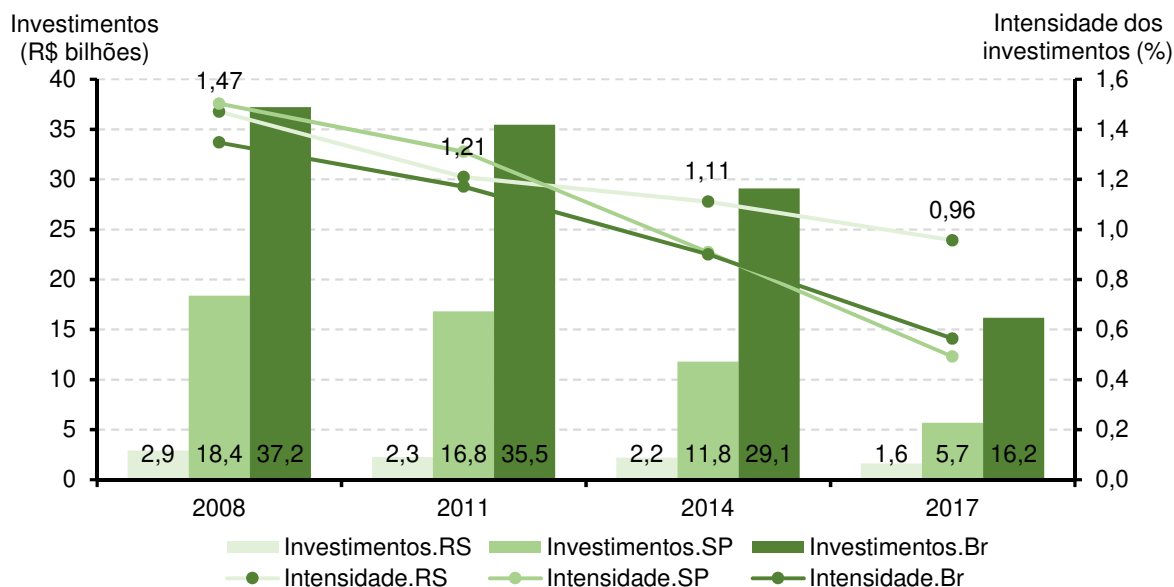
³⁶ A intensidade em P&D total das empresas das indústrias extrativas e de transformação, em 2014, foi de 0,34% contra 0,39% da média do Brasil. Para mais, ver Costa, Conceição e Oliveira (2020).

³⁷ Devido à tendência de crescimento da digitalização e da automação da produção e de coordenação da cadeia de valor e de fornecedores das empresas industriais, especialmente na lógica da produção *cyber*-física associada à Indústria 4.0, a aquisição de *softwares* vem-se tornando cada vez mais importante para gerar aumentos de produtividade. Por essa razão, essas compras foram incluídas com as de máquinas e equipamentos.

³⁸ Os gastos em outras atividades de inovação, como em P&D também podem estar associados com inovações de processo produtivo. A escolha do foco nos gastos em máquinas, equipamentos e *software* deve-se a essas rubricas estarem, de um modo geral, relativamente mais próximas às inovações de processo produtivo. Em muitos casos, constitui-se de bens de capital que trazem embarcadas novas tecnologias. É importante alertar que se trata de uma aproximação, que capta uma razoável parcela do gasto para aumento de produtividade, mas que não responde pelo total deste tipo de investimento.

Gráfico 18

Investimentos e intensidade dos dispêndios realizados em aquisição de máquinas, equipamentos e *software*, por empresas que implementaram inovações, nas indústrias extrativa e de transformação do Rio Grande do Sul, de São Paulo e do Brasil — anos selecionados



Fonte dos dados brutos: PINTEC (IBGE, 2010, 2013, 2016 e 2020a).

Nota: 1. Valores deflacionados pelo IGP-DI/FGV (IPEA, 2019) para preços em R\$ de 2017.

2. Dados de empresas das indústrias extrativas e de transformação com 10 ou mais empregados em 31 de dezembro.

3. Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado.

4. Aquisição de máquinas e equipamentos: compreende a aquisição de máquinas, equipamentos, *hardware*, especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados.

5. Aquisição de *software* compreende a aquisição de *software* (de desenho, engenharia, de processamento e transmissão de dados, voz, gráficos, vídeos, para automatização de processos, etc.), especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados. Não inclui aqueles registrados em atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

6. Esses investimentos não contabilizam os gastos em máquinas e equipamentos não envolvidos na implementação de inovações em produtos e/ou processos, ou seja, aqueles destinados apenas para a ampliação da produção ou a construção de novas unidades de produção (sem incorporação de novas tecnologias).

7. O valor do investimento foi calculado pela soma dos valores de aquisição de máquinas e equipamentos com os valores de aquisição de *software*.

8. A intensidade dos dispêndios em aquisição de máquinas e equipamentos e de *software* foi calculado como sendo o percentual do total investido em relação à receita líquida de vendas das empresas.

9. Apenas a intensidade dos investimentos do Rio Grande do Sul foi discriminada.

De um lado, o montante de investimentos na aquisição de bens de capital para a implementação de inovações no Rio Grande do Sul apresentou declínio de 43,6%, de R\$ 2,9 bilhões em 2008 para R\$ 1,6 bilhão em 2017. É digno de nota apontar que essa redução teve intensidade menor do que a de São Paulo (-69,1%) e do que a da média do Brasil (-56,5%). De outro lado, a intensidade dos investimentos em aquisição de bens de capital para a implementação de inovações pela indústria gaúcha também teve redução no período 2008-17, caindo de 1,47% em 2008 para 0,96% em 2017. Similarmente, tanto para a indústria paulista quanto para a nacional, as retrações na intensidade dos dispêndios em bens de capital para inovar foram maiores do que no RS. Portanto, as **retrações continuadas dos investimentos em máquinas, equipa-**

mentos e software são um fator relevante para explicar o baixo dinamismo do crescimento da produtividade do trabalho na indústria do Rio Grande do Sul em 2007-17. Cabe mencionar que a redução prolongada no valor dos investimentos e na intensidade dos dispêndios nesses bens de capital pode ocasionar defasagem tecnológica de empresas, com as consequentes dificuldades de competitividade e estagnação da produtividade da indústria gaúcha. Nesse contexto, também há um risco desta tendência dos investimentos de levar à redução do ritmo de crescimento da indústria gaúcha, aumento da desindustrialização e inibição de suas empresas para adotar tecnologias da chamada Indústria 4.0. É importante indicar que isso pode afetar negativamente a capacidade de crescimento da indústria a partir do momento em que ocorra a retomada do desempenho da economia brasileira e argentina.

Assim, a redução nos investimentos em bens de capital para implementar inovações faz parte de um processo de caráter nacional, cujos principais determinantes também possuem essa dimensão, afetando igualmente a indústria gaúcha. Importante parcela desse comportamento pode ser atribuída à deterioração do ambiente de negócios em 2011, 2014 e 2017. Ademais, pode-se adicionar as elevadas taxas de juros praticadas no Brasil, que encarecem o custo do crédito e reduzem o número de projetos de investimentos viáveis. Contudo, aqui também se considera que outros elementos de cunho nacional possam estar condicionando os investimentos em bens de capital para introdução de inovações, juntamente com vetores particulares aos setores industriais atingidos (ex.: regulação e acordos comerciais) ou ao Estado do Rio Grande do Sul (ex.: infraestrutura logística).

As avaliações feitas sobre o comportamento da inovação, os investimentos em P&D e em máquinas, equipamentos e *software* na indústria gaúcha alinham-se às conclusões de outros estudos sobre suas capacitações tecnológicas. Segundo o **estudo Análise de Indicadores das Capacitações Científicas e Tecnológicas do Rio Grande do Sul**³⁹ do DEE-SPGG-RS, tanto as capacitações tecnológicas das empresas industriais do RS para desenvolver ou para absorver inovações quanto o nível do sistema gaúcho de inovação estão entre os mais desenvolvidos para os padrões nacionais, mas em um patamar intermediário internacionalmente e aquém dos países líderes em tecnologia. Adiciona-se, ainda, que predominam na estrutura da indústria do Rio Grande do Sul os setores *low-techs*, geralmente com tecnologia madura, com relativo pequeno espaço para desenvolvimentos tecnológicos adicionais. Além disso, na pesquisa de Zawislak (2015), foi identificado, na indústria gaúcha, que o perfil mais frequente seria caracterizado por empresas de micro e pequeno portes, com baixa escala de produção, administração familiar e com dificuldades em alocar recursos para desenvolver inovações, sendo que muitas delas estão situadas em elos intermediários da cadeia produtiva, cuja introdução de inovações está subordinada à aceitação das fabricantes dos produtos finais, com maior foco em inovar na capacidade de operações no processo produtivo, objetivando reduzir custos. Essas características

³⁹ Ver Costa, Conceição e Oliveira (2020).

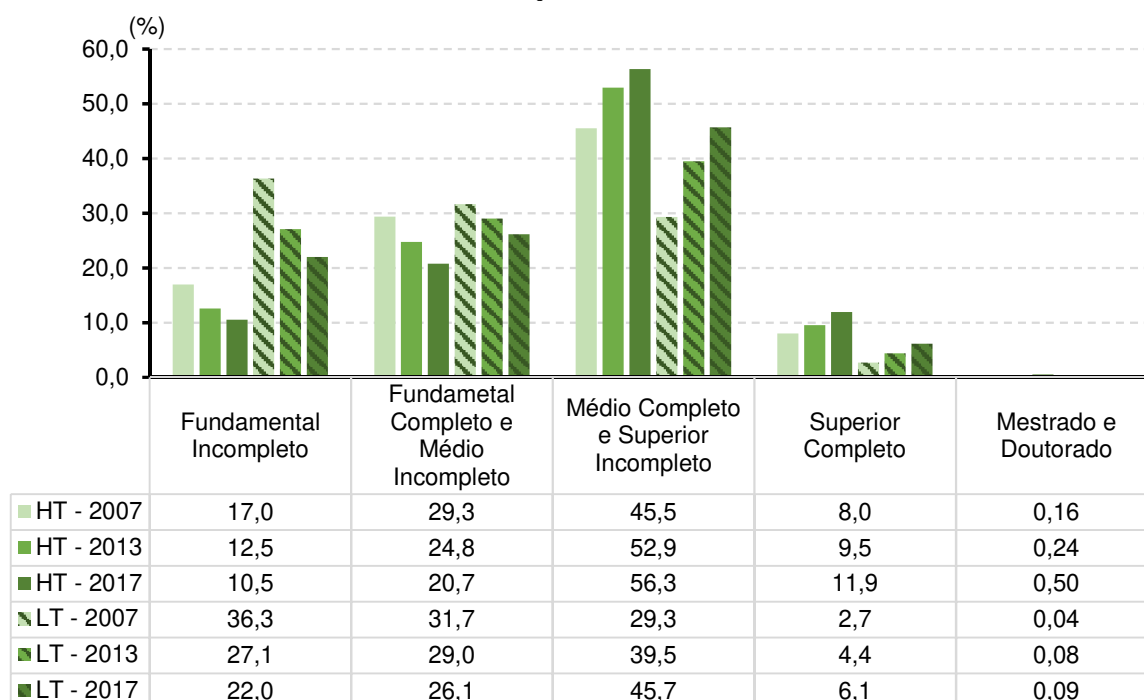
das empresas contribuiriam para gerar uma tendência de certa passividade ou reatividade no desenvolvimento de inovações. Esses são alguns aspectos que contribuem para o entendimento dos fatores que explicam esse fraco desempenho no desenvolvimento e/ou adoção de inovações nas indústrias extrativas e de transformação do Rio Grande do Sul.

5.3.4 Produtividade do trabalho e qualificação dos trabalhadores

Um terceiro fator determinante da produtividade do trabalho relaciona-se ao nível de qualificação da força de trabalho, ou seja, a dimensão do **capital humano**. Apesar das dificuldades para sua mensuração, uma aproximação para a capacitação dos empregados consiste no seu nível de escolaridade formal. Para a indústria de transformação do Rio Grande do Sul, o que se vem observando no período 2007-17 é uma tendência de aumento no nível de escolaridade dos empregados formais. Essa afirmação corresponde à média da manufatura e para os agrupamentos de setores *high-tech* e *low-tech* (Gráfico 19). Nessa direção, os estratos de empregados com níveis médio, superior e com pós-graduação completos, mais qualificados, ganharam participação no total, em detrimento daqueles com ensino fundamental incompleto e fundamental completo. Sendo assim, é legítimo o entendimento de que, de 2007 para 2017, a evolução da **qualificação dos trabalhadores foi positiva**, enquanto contribuição para elevar a produtividade do trabalho na indústria de transformação gaúcha.

Gráfico 19

Evolução da estrutura do emprego formal nos setores *high-techs* (HTs) e *low-techs* (LTs), por nível de escolaridade, da indústria de transformação do Rio Grande do Sul — 2007, 2013 e 2017



Fonte dos dados brutos: Brasil (2020a).

Nota: 1. Emprego formal em 31 de dezembro de 2017.

2. Os setores *high-techs* da indústria de transformação são os de alta e de média-alta pela taxonomia de intensidade tecnológica, conforme a metodologia adotada.

5.4 Evolução das exportações industriais por intensidade tecnológica

Na seara do comércio internacional, as exportações gaúchas entre 2007 e 2017 oscilaram no intervalo entre US\$ 17 bilhões e US\$ 20 bilhões — exceto em 2013, devido excepcionalmente à venda de três plataformas de extração de petróleo por US\$ 4,8 bilhões em valores daquele ano. Se subtraído esse montante, as exportações gaúchas em 2013 permaneceram no intervalo mencionado acima. De 2007 a 2017, os valores exportados aumentaram 0,5%, passando de US\$ 17,7 bilhões para US\$ 17,8 bilhões, permanecendo praticamente estagnados. De um modo geral, os produtos da indústria de transformação perderam participação na pauta comercial para as *commodities* agropecuárias. Nesse contexto, os grupos de atividades por intensidade tecnológica da indústria de transformação gaúcha demonstraram desempenho no período 2007-17 relativamente abaixo do que se poderia esperar em condições normais. Um ponto relevante nessa discussão é que, em boa medida, esse comportamento deve-se à relativa maior competitividade de produtos manufaturados chineses em determinados nichos de mercado, assim como a elevada demanda desse país por alimentos.

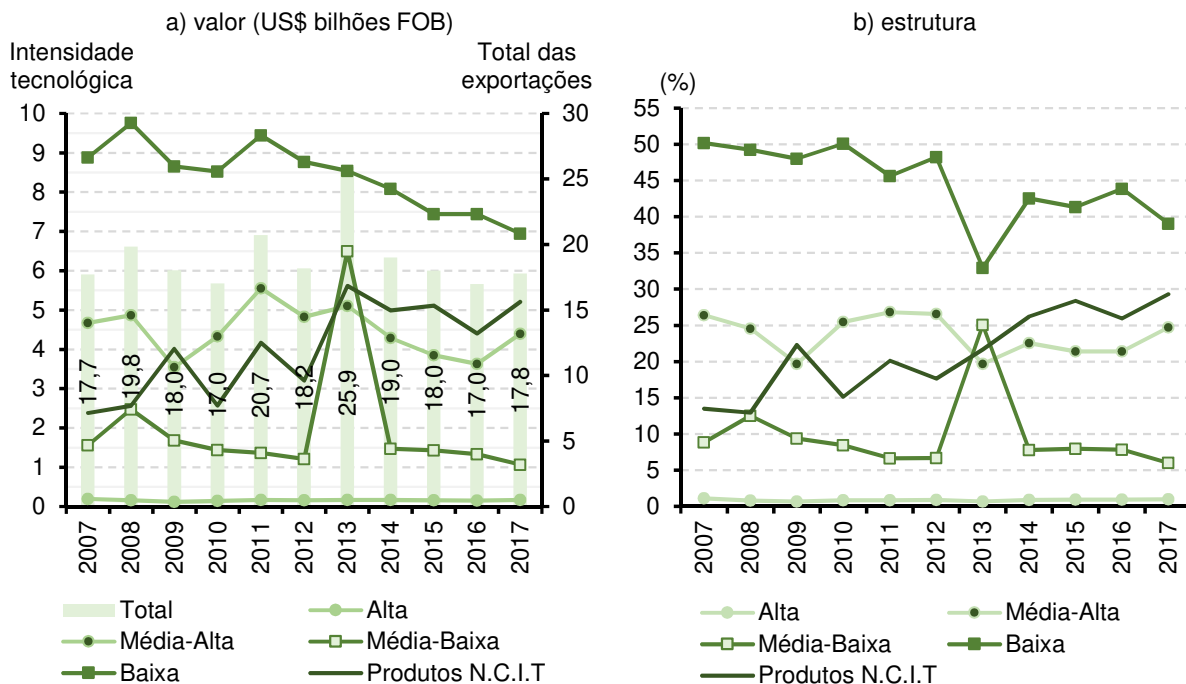
Os segmentos de alta intensidade tecnológica vêm apresentando dificuldades para elevar a inserção de suas empresas nos mercados externos. Suas exportações permaneceram praticamente estáveis entre 2007 e 2017, oscilando na faixa dos US\$

160 milhões, representando 0,9% do total exportado pelo RS. No grupo de alta tecnologia da indústria de transformação, o principal limitante à competitividade internacional das empresas consiste na capacitação tecnológica para o desenvolvimento próprio de produtos que estejam na fronteira tecnológica das respectivas atividades. Como se sabe, essas tecnologias são, de um modo geral, desenvolvidas e dominadas por países avançados industrialmente, de modo que isto torna mais difícil o acesso por parte de países emergentes.

Os setores de média-alta intensidade tecnológica da manufatura do RS apresentaram retração na crise financeira internacional de 2009, crescimento até 2013 e declínio até 2016. De 2007 a 2013, o segmento de média-alta teve 9,2% de crescimento, de US\$ 4,7 bilhões para US\$ 5,1 bilhões, e queda de 28,8% deste ano até 2016, quando caiu para US\$ 3,6 bilhões. Cabe destacar que a maior fração desta retração nas exportações de média-alta intensidade tecnológica deve-se, sobretudo, à crise argentina, dado que, em 2013, este país foi o segundo destino das exportações, com 7,6%, e o maior consumidor dos produtos de média-alta intensidade tecnológica do RS, com 24,8% desse total. Assim, a crise no país vizinho reduziu em 32% suas compras totais do Estado e em 36,7% as de mercadorias de setores industriais de média-alta intensidade tecnológica. Em decorrência, a participação dos produtos desses setores nas exportações totais do RS manteve-se em um patamar próximo a 25% no período 2007-17. As exceções ocorreram na crise financeira internacional de 2009, em 2013, devido ao efeito das vendas das plataformas de petróleo, e, de 2013 a 2016, devido à retração causada pela crise na Argentina. Portanto, entre 2007 e 2017, os setores de média-alta demonstraram ter competitividade suficiente em alguns de seus produtos para manter certo nível de exportações (Gráfico 20).

Gráfico 20

Valor e estrutura das exportações, por intensidade tecnológica, do Rio Grande do Sul — 2007-17



Fonte dos dados brutos: Brasil (2020b).

Nota: 1. Valores deflacionados pelo Índice de Preços ao Produtor dos Estados Unidos (IMF, 2020) para preços em US\$ FOB de 2017.

2. Produtos N.C.I.T refere-se a aqueles produtos não classificados por intensidade tecnológica.

3. Predominam nos Produtos N.C.I.T. aqueles provenientes da agricultura. Do total, os produtos do setor primário foram responsáveis por 89,4% em 2010 (mínimo) e 96,4% em 2017 (máximo).

4. A discrepância nos dados do segmento de média-baixa intensidade tecnológica em 2013 deve-se à venda de três plataformas de extração de petróleo no valor de US\$ 4,8 bilhões correntes.

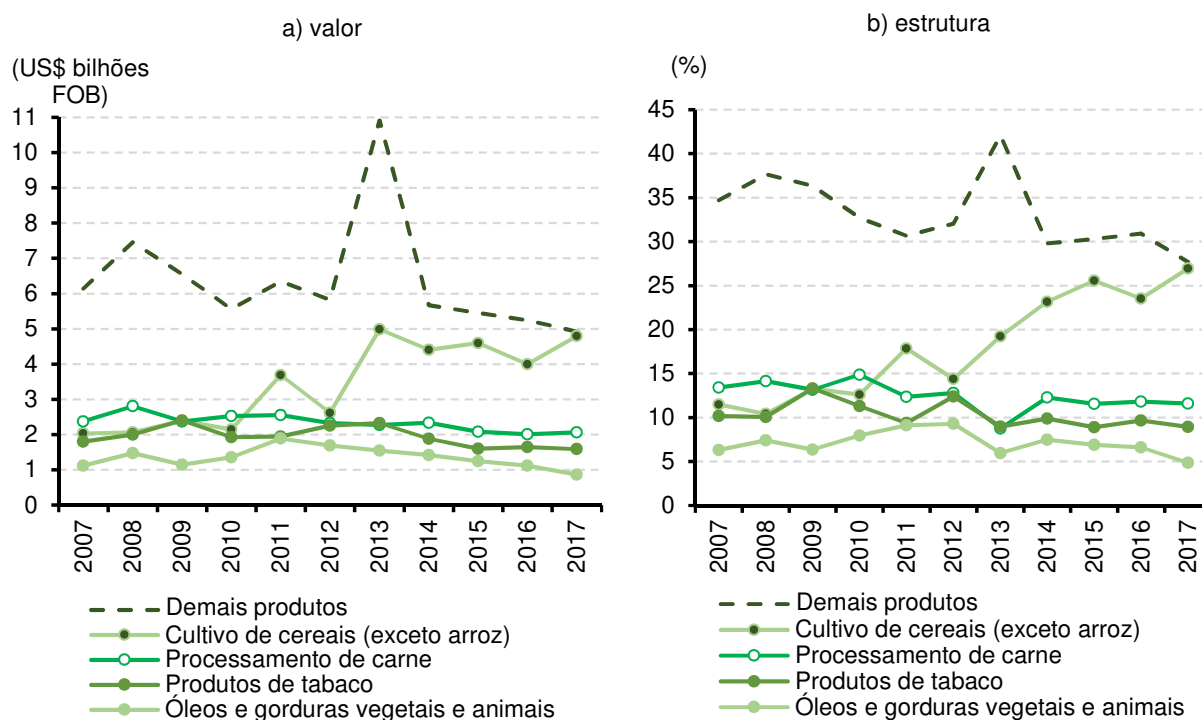
5. Apenas o valor das exportações totais do Rio Grande do Sul foi discriminado.

As constatações elencadas anteriormente tornam-se mais evidentes pela análise dos principais produtos exportados pelo Rio Grande do Sul. Nesse rol, no período 2007-17, destacou-se na pauta do RS a exportação de cereais, com predomínio da soja, que se elevou em 135,8%, vindo a assumir a primeira posição a partir de 2011. Com isso, as vendas de cereais ampliaram a sua participação na pauta de exportações, passando de 11,5% em 2007 para 27% em 2017. Quanto às classes de produtos da segunda à quarta posição — processamento de carne, produtos de tabaco e óleos e gorduras vegetais e animais — essas são mercadorias oriundas do setor de fabricação de alimentos, sendo atividades de baixa intensidade tecnológica e baseadas no processamento de recursos naturais de origem agropecuária. No período considerado, essas classes de produtos variaram em torno de um mesmo patamar, tanto em termos de valor exportado quanto em participação na pauta de exportações. No intervalo 2013-17, todas tiveram redução: de 9,3% no processamento de carne, de 31,8% em produtos de tabaco e de 44,1% em óleos e gorduras vegetais e animais. No agregado, o somatório das participações das mercadorias baseadas em recursos naturais, inclusive cereais, nas vendas internacionais ampliou-se de 41,4% em 2007 para 52,3% em 2017. Esse quadro mostra que o Rio Grande do Sul apresentou uma **tendência de dependência** cada vez maior de seus **recursos naturais do setor primário** para sua inserção no mercado internacional.

Além do destaque dado às exportações de cereais, também importa salientar no Gráfico 21 o comportamento do somatório dos demais produtos exportados pelo RS — os demais produtos — que são os da décima posição em diante. As mercadorias dessa rubrica vieram em meio a um processo de redução de sua importância na pauta gaúcha de exportações. Esse conjunto de produtos teve redução de 19,9% em valor, assim como perda de participação relativa nas exportações, que era de 34,7% em 2007 e encolheu para 27,7% em 2017. Este comportamento indica que as exportações do Rio Grande do Sul estiveram **diminuindo sua diversidade**, em direção a uma gama mais restrita de produtos, onde se destacam aqueles baseados na produção e/ou processamento de recursos naturais da agropecuária.

Gráfico 21

Valor e estrutura das exportações, segundo os principais produtos da pauta (da primeira à quarta posição e demais produtos), do Rio Grande do Sul — 2007-17



Fonte dos dados brutos: Brasil (2020b).

Nota: 1. Valores deflacionados pelo Índice de Preços ao Produtor dos Estados Unidos (IMF, 2020) para preços em US\$ de 2017.

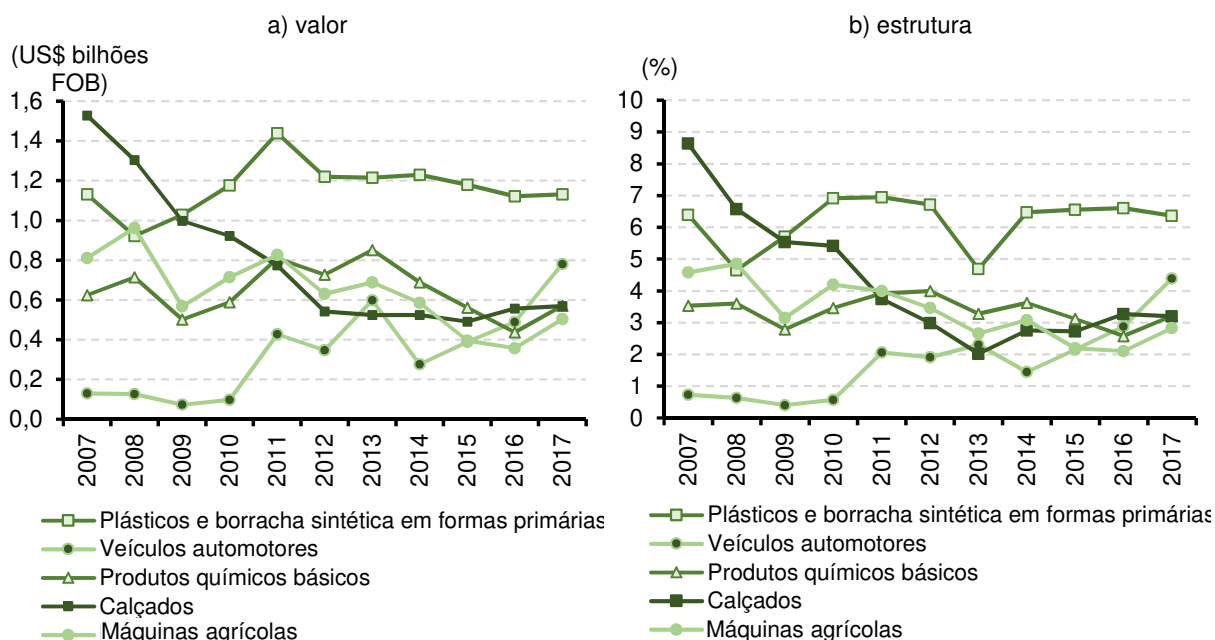
2. A discrepância nos dados dos “demais produtos” em 2013 deve-se à venda de três plataformas de extração de petróleo no valor de US\$ 4,8 bilhões correntes.

No que tange às exportações de mercadorias da quinta à nona posição, o comportamento variou conforme o caso. O setor químico, de média-alta intensidade tecnológica, participou na pauta gaúcha de exportações com dois conjuntos de produtos: “produtos de plásticos e borrachas sintéticas” e “produtos químicos básicos”. Os produtos de plásticos e borrachas sintéticas oscilaram em torno do patamar de US\$ 1,2 bilhão no intervalo 2007-17, com participação nas exportações do RS ao redor de 6,2%. Os produtos químicos básicos mostraram variação próxima a US\$ 0,6 bilhão, e a 3,4% de participação nas vendas internacionais do Rio Grande do Sul. Observa-se

ainda que houve uma pequena retração de 8,5% de 2007 para 2017 nas exportações desses produtos.

Gráfico 22

Valor e estrutura das exportações, segundo os principais produtos da pauta (da quinta à nona posição), do Rio Grande do Sul — 2007-17



Fonte dos dados brutos: Brasil (2020b).

Nota: Valores deflacionados pelo Índice de Preços ao Produtor dos Estados Unidos (IMF, 2020) para preços em US\$ de 2017.

No caso de máquinas agrícolas, de média-alta intensidade tecnológica, houve redução de 38% nos valores absolutos das exportações, de US\$ 0,81 bilhão em 2007 para US\$ 0,5 bilhão em 2017. Em decorrência, sua participação na pauta de exportações diminuiu de 4,6% em 2007 para 3,4% em 2017. Entre os principais fatores que estariam na raiz desse comportamento encontram-se: a política de substituição de importações implementada pela Argentina desde 2010, que é o principal destino desses produtos (26,4% em 2013, 32,8% em 2016 e 45,7% em 2017); a crise daquele país a partir de 2013 e a deterioração dos preços internacionais das *commodities* agrícolas desde 2014. Em particular, a política industrial argentina para o setor de máquinas agrícolas teve como um de seus efeitos a modificação da estrutura de suas importações do Rio Grande do Sul, substituindo parte das compras de produtos finais — tratores, colheitadeiras e plantadeiras — por peças, partes e componentes de menor valor adicionado, voltados à produção interna na Argentina (FEIX; TATSCH, 2018).

Este processo posto em marcha pelo vizinho platino é motivo de preocupação porque as fabricantes de máquinas agrícolas do Rio Grande do Sul são plataformas

⁴⁰ Para facilitar a visualização, o valor e a estrutura das exportações foi segmentado em dois gráficos: 21 e 22. Assim, no Gráfico 21, foram apresentados os principais produtos da pauta da primeira à quarta posição, juntamente com os demais produtos, ao passo que, no Gráfico 22, essa informação é complementada pelos principais produtos da pauta da quinta à nona posição.

de produção e vendas para os demais países sul-americanos, sendo a Argentina o maior deles (FEIX; LEUSIN, 2015). Acrescenta-se ainda o fato de a fronteira agrícola brasileira tender a se expandir para as regiões Norte e Nordeste do Brasil. Dessa maneira, devido a essas duas tendências, possivelmente outras regiões brasileiras mais próximas das áreas agrícolas em expansão se tornariam mais atrativas para a localização de plantas industriais do que o RS, devido aos custos logísticos de distribuição da produção (FEIX; TATSCH, 2018).

Em relação aos veículos automotores — automóveis, caminhões e ônibus montados — suas exportações mantiveram certa estabilidade de 2007 a 2010, tendo substancial crescimento e ganho de participação na pauta de produtos exportados pelo RS desde então. Especificamente, de 2010 para 2011, a elevação foi de 340,6%, de US\$ 96,8 milhões para US\$ 426,7 milhões. Esta elevação esteve associada à segunda expansão e à adaptação da planta da General Motors em Gravataí para fabricação do modelo Onix, que foi realizada entre 2010 e 2011 sem paralização das atividades, aumentando a capacidade de produção em 150 mil unidades/ano (GOMES, 2011). De 2011 para 2013, houve crescimento de 40% nas vendas internacionais de veículos automotores, retração de 53,8% devido à crise argentina de 2013 para 2014 e retomada de 182,7% de 2014 para 2017. Em decorrência, a participação dos veículos automotores nas exportações gaúchas passou de 0,6% em 2010 para 2,1% em 2011 e, em 2017, para 4,4%. Nesse contexto, releva explicitar que 94,8% das vendas internacionais de veículos automotores em 2013 destinaram-se à América do Sul, das quais 81,5% foram para a Argentina. Na média de 2011 a 2017, do total de exportações de veículos automotores, entre 82,5% (2011) e 98,5% (2017) distribuíram-se dentre as nações sul-americanas, sendo que cerca de 70% direcionaram-se apenas para a Argentina. Esse padrão de distribuição geográfica das exportações do Rio Grande do Sul decorre do paradigma tecnológico da indústria automobilística, que determina a forma de organização de sua cadeia global de valor, centrada em plataformas regionais de produção e vendas. Nesse sentido, o Brasil é a principal plataforma para a produção de autoveículos, em complementaridade com a Argentina, com menor parcela, para atender ao mercado nacional, ao Mercosul e à América Latina, além de alguns países da África (COSTA; HENKIN, 2016).

Dentre as principais nove classes de produtos do RS analisadas, a que mais incorreu em perdas no período 2007-17 foi a de calçados, que caiu 64,5% de 2007 para 2012, de US\$ 1,53 bilhão para US\$ 0,54 bilhão, estabilizando-se próximo a esse patamar até 2017. Nesse âmbito, o percentual ocupado pelos calçados na pauta de exportações do Rio Grande do Sul declinou de 8,6% em 2007 para 2% em 2013, atingindo, finalmente, 3,2% em 2017. Essa retração foi determinada, sobretudo, pela diminuição dos embarques para os Estados Unidos, que, historicamente, foram o principal mercado para os calçados gaúchos. Isso se expressou na diminuição de 87,7% no valor exportado de 2007 (US\$ 640,6 milhões) para 2017 (US\$ 78,6 milhões) e na redução da importância deste país como destino da produção, caindo de 41,9% no primeiro ano para 13,8% no último. Essa perda do disputado mercado estadunidense

deve-se, fundamentalmente, à maior competitividade dos calçados chineses e vietnamitas frente aos gaúchos, no nicho de baixo custo-baixo preço, no mercado internacional.

Entende-se, portanto, que o Rio Grande do Sul veio experimentando um processo de **primarização de sua pauta de exportações**, no qual as vendas internacionais estiveram relativamente estáveis, mas baseadas, cada vez mais, em *commodities* agrícolas e em produtos derivados do processamento de recursos naturais da agropecuária. Trata-se, portanto, de uma mudança estrutural na pauta de exportações. Em boa medida, este comportamento esteve associado à influência da China no mercado internacional. Cabe observar que é **positivo** o crescimento do valor exportado destas mercadorias relacionadas à agropecuária. A questão reside na **dificuldade em elevar ou recuperar as vendas** de produtos manufaturados, especialmente de alguns *high-techs*. De outro lado, uma fração significativa das principais exportações *high-techs* são realizadas por empresas multinacionais (General Motors, AGCO, John Deere e outras), sendo, portanto, uma **inserção internacional parcialmente subordinada** às estratégias competitivas que regem suas cadeias globais de valor. Isso significa que, de um modo geral, a matriz dessas empresas designa os produtos fabricados e os mercados geográficos para os quais se destinam a produção de suas subsidiárias, evitando sobreposição entre si na oferta de seus produtos. Sendo assim, nem todo o comportamento dessas exportações pode ser condicionado apenas pela aplicação de políticas públicas, devendo-se considerar as estratégias globais das multinacionais. No cômputo total, a reflexão a ser feita é de que a continuidade das tendências observadas **tende a limitar** as possibilidades do comércio internacional para alavancar a geração de produção, emprego e renda em segmentos mais sofisticados — *high-techs* — da manufatura, além de reduzir o seu impacto sobre o desempenho da economia gaúcha.

6 Evolução dos setores *high-techs* da indústria de transformação do RS

Uma vez analisados os grandes agregados da indústria de transformação do Rio Grande do Sul, a investigação agora se concentra nos seus níveis mais específicos, relativos aos diversos setores que a compõem, buscando uma avaliação mais precisa da evolução dos *high-techs*. Esse diagnóstico será feito de duas formas. A primeira consiste na análise dos oito principais setores — *high-techs* e *low-techs* — da indústria de transformação do RS, que foram responsáveis por 71,6% do VTI e por 67,5% do pessoal ocupado em 2017. Isto permite ter uma visão geral da estrutura produtiva industrial por setores, assim como da relevância dos *high-techs* neste contexto. Um ponto importante a ser destacado é o de que, no período 2007-17, os oito principais setores aumentaram a sua participação relativa no VTI total da indústria, que foi de: 66,9% em 2007, 69,3% em 2013 e 71,6% em 2017. Isso significa que a indústria de transformação gaúcha veio passando por um processo de **aumento na concentração da produção**. A segunda forma avalia especificamente os demais setores *high-techs* restantes do Estado, visando completar a análise deste grupo e aprofundar o entendimento sobre seus desempenhos e suas especializações tecnológicas.

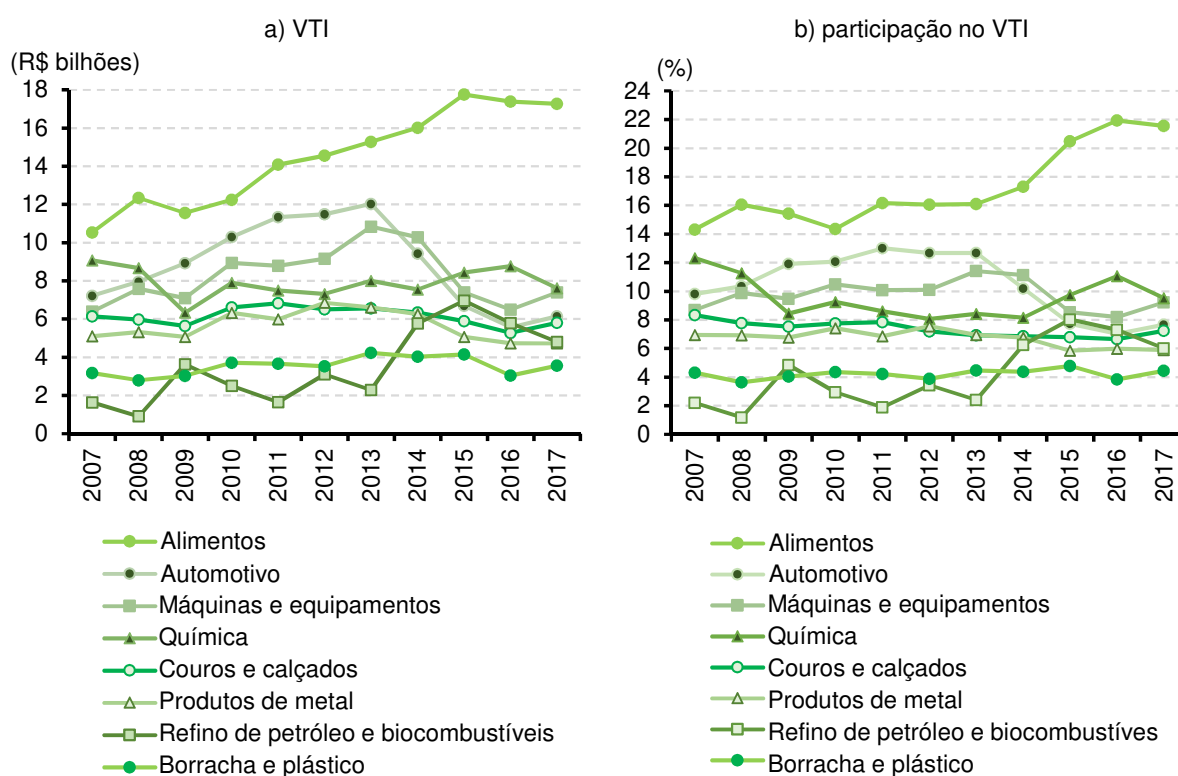
6.1 Evolução dos principais setores da indústria de transformação do RS

6.1.1 Evolução do VTI

Entre os oito principais setores da indústria de transformação do Rio Grande do Sul, três deles são *high-techs*, de média-alta intensidade tecnológica: (a) químico, (b) automotivo e (c) máquinas e equipamentos. Nos últimos anos, esses setores vêm-se alternando entre a segunda e a quarta posição na estrutura do VTI da manufatura do RS (Gráfico 23). Ademais, a participação dos três principais setores *high-techs* no total da indústria de transformação também variou significativamente: em 2007, totalizaram 30,8%, em 2013, somaram 32,5% e, em 2017, caíram para 26,4%. Convém indicar que os mesmos três setores responderam, em 2017, por 86,5% do VTI das indústrias *high-techs* do Estado, sendo que, ao longo de 2007-17, essa participação teve pouca variação. Assim, em relação à participação no VTI da manufatura, o conjunto das indústrias *high-techs* do RS totalizou 35,9% em 2007, 37,1% em 2013 e 30,5% em 2017.

Gráfico 23

Valor da Transformação Industrial (VTI) e participação percentual dos oito principais setores na indústria de transformação do Rio Grande do Sul — 2007-17



Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Nota: 1. Valores do VTI deflacionados pelo IGP-DI/FGV (IPEA, 2019) para preços em R\$ de 2017.

2. Dados de unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.

No setor automotivo, o período 2007-17 foi de extremos. De 2007 a 2017, a indústria automotiva teve declínio de 14,9% no VTI, de R\$ 7,2 bilhões para R\$ 6,1 bilhões. Essa queda se deve ao período da crise brasileira e argentina. Tal avaliação decorre do fato de que, de 2007 até 2013, o setor automotivo teve 66,7% de crescimento, atingindo VTI de R\$ 12 bilhões. Inclusive, em 2007, a participação do setor automotivo no VTI da manufatura gaúcha era de 9,8% e avançou para 12,7% em 2013, ou seja, um ganho de 2,9 pontos percentuais. Contudo, as atividades automotivas do RS desabaram 49% de 2013 para 2017. Com isso, a sua participação no VTI da manufatura gaúcha também encolheu, passando para 7,7%.

No período 2007-13, em que ocorre expansão do setor automotivo brasileiro, alguns dos principais fatores explicativos para esse desempenho, sem ter a pretensão de esgotar esta listagem, foram: (a) a relativa baixa taxa de motorização do Brasil, que ainda era de 5,3 habitantes por automóvel⁴¹ em 2012, indicando a existência de espaço para ampliar as vendas⁴² no mercado nacional, elevando os investimentos das

⁴¹ Define-se automóveis como sendo o somatório de automóveis, veículos comerciais leves, caminhões e ônibus.

⁴² Como parâmetro para avaliação da taxa de motorização brasileira, cabe mencionar que para os países do G-7, que possuem mercado de automóveis já saturado, com crescimento puxado predominantemente por vendas para reposição da frota que se deprecia a cada ano, a taxa de motorização média é de 1,5 habitante por automóvel. A literatura sobre o tema indica que a saturação do mercado de automóveis passa a ocorrer quando a taxa de motorização atinge patamar abaixo de 2 habitantes/automóvel.

montadoras (COSTA, 2014, p. 6), (b) o processo de ascensão da “classe C”, (c) o aumento do acesso ao crédito no sistema financeiro⁴³, (d) a expansão da agropecuária, com valorização de preços das *commodities* agrícolas e expansão da fronteira agrícola nacional, (d) os programas de investimento públicos em infraestrutura e (f) o **Inovar-Auto**, com as exigências, entre outras, de produção com conteúdo local mínimo de 65% e de ampliação do número de etapas de fabricação realizadas no Brasil. Com isso, ocorreu uma expansão do mercado interno brasileiro, resultando em aumento das vendas de veículos, elevando também os investimentos das montadoras, inclusive no Estado. Soma-se, ainda, o incremento nas exportações de veículos automotores pelo RS. No que tange à queda observada durante a desaceleração e crise de 2013-17, pode-se considerar que tenham ocorrido as condições para uma “tempestade perfeita”, ou seja, forte revés na demanda interna, especialmente a retração no crédito, juntamente com a queda do principal mercado externo, a Argentina.

Portanto, pode-se afirmar pelo forte crescimento de 2007 a 2013, que o setor automotivo no RS, em geral, apresente níveis positivos de competitividade, sendo que o retrocesso ocorrido se deveu mais à conjuntura econômica. Esse diagnóstico decorre de algumas empresas produtoras dos produtos finais (automóveis, comerciais leves, caminhões, ônibus, reboques para caminhões e carrocerias para ônibus), que movem a cadeia produtiva automotiva, assim como algumas das maiores fabricantes de autopeças, terem competitividade suficiente para ter destaque em seus mercados de atuação. Nessa direção pode-se elencar a General Motors e suas sistemistas de primeiro nível⁴⁴, pois o Onix foi o automóvel líder em volume de vendas no Brasil, a Randon, que é líder nacional e sul-americana na fabricação de implementos rodoviários, além de suas subsidiárias (Fras-le, Freios Master, Suspensys, Jost Brasil e Castertech) também destacarem-se nos respectivos segmentos de autopeças; a Marcopolo e suas empresas subsidiárias, controladas ou coligadas, por terem a liderança no mercado nacional de carrocerias para ônibus, além de fábricas nos cinco continentes.

Uma questão que requer atenção é o efeito dessa vigorosa queda durante a crise, assim como sua extensão, sobre as empresas menores, tanto de reboques e carrocerias quanto de autopeças. Em particular, o VTI das autopeças cresceu menos do que o das empresas fabricantes de produtos finais, sendo de 16,8% em 2007-13 contra 201,8% dos veículos leves, 447,3% dos pesados e 41,5% dos reboques e carrocerias. Nessa direção, trata-se de um processo de **desindustrialização relativa** em autopeças, pois isto indica que uma parte cada vez maior da demanda relacionada com o crescimento da produção das fabricantes de produtos finais esteve sendo suprida por compras de fora do RS, inclusive via importações. Ainda assim, em geral, é

⁴³ Para os anos de 2014-17, em relação ao total das vendas, em veículos leves, a modalidade financiada respondeu por 48% a 53%, e nos pesados, ela participou com 11% a 20%, sendo que outra parcela pertenceu às operações com linhas de crédito Finame do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (Bndes), que somaram entre 61% e 74% (ANEF, 2017).

⁴⁴ A maior parte dos sistemistas de primeiro nível, instalados no condomínio industrial da montadora ou nas cercanias deste, são subsidiárias de grandes fabricantes multinacionais. Em geral, o desempenho em volume de vendas das sistemistas é semelhante ao de automóveis vendidos pela General Motors.

igualmente válido o entendimento de que a tendência é de que o setor automotivo apresente alguma recuperação, à medida que as economias brasileira e argentina retomem o crescimento.

De forma similar ao comportamento visualizado no automotivo, as máquinas e equipamentos do Rio Grande do Sul também experimentaram um intenso crescimento do VTI até 2013, sendo relativamente mais afetadas pelas crises brasileira e argentina. De 2007 até 2017, o aumento do VTI das indústrias de máquinas e equipamentos foi de 15,7%. No subperíodo 2007-13, a variação do VTI nesse setor foi de 69,5%, de R\$ 6,4 bilhões em 2007 para R\$ 10,8 bilhões em 2013. Para 2013-17, as crises promoveram a queda de 31,8% no VTI das indústrias de bens de capital, atingindo R\$ 7,4 bilhões em 2017. A participação no VTI da indústria de transformação do RS nesses anos evoluiu, então, de 8,7% em 2007 para 11,4% em 2013 e declinou para 9,2% em 2017.

Contudo, há que se fazer uma qualificação em relação ao desempenho do setor de máquinas e equipamentos: houve uma disparidade importante entre os segmentos que o compõem. Nesses termos, este setor é formado por seis grupos de atividade da CNAE 2.0: (28.1) fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão, (28.2) fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral, (28.3) fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, (28.4) fabricação de máquinas-ferramenta, (28.5) fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção e (28.6) fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico. Entre essas atividades, três foram os principais destaques: máquinas agrícolas, máquinas de uso geral e fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão. A soma dos pesos dessas três correspondeu a 77,9% do VTI da indústria de máquinas e equipamentos do RS em 2017, sendo elas responsáveis por puxar o seu crescimento no período 2007-17. Para máquinas agrícolas, o incremento foi de 127,2% em 2007-13 e queda de 23,5% em 2013-17, sendo que, em 2007-17, houve elevação de 73,8%. Para as máquinas de uso geral, em 2007-13, houve aumento de 104,3% e, em 2013-17, queda de 52,8%, com variação negativa de 3,5% em 2007-17. Quanto à fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão, em 2007-13, houve incremento de 48,8% e, em 2013-17, retração de 41,2%, sendo de 12,5% a queda em 2007-17. Para as demais atividades do setor de máquinas e equipamentos do RS, o resultado foi de relativa estagnação ou de declínio.

Em particular, dentro do setor de máquinas e equipamentos do RS, a produção de máquinas agrícolas é a principal atividade. Dado o forte crescimento de seu VTI no período 2007-17, a participação de máquinas agrícolas no total de máquinas e equipamentos elevou-se de 34,5% para 51,9%. Assim, cabe indicar que boa parte desse crescimento pode ser explicado pelo avanço da agropecuária brasileira em 2007-17, que é um importante mercado para esse setor. Mais especificamente, os principais fatores explicativos seriam: a expansão do valor da produção agrícola brasileira — devido à alta dos preços internacionais dos alimentos, ao avanço da área plantada e aos elevados ganhos de produtividade — capitalizando o produtor rural, bem como a

melhoria nas condições de crédito para aquisição de máquinas agrícolas (FEIX; LEU-SIN, 2015). Para a queda das máquinas agrícolas em 2013-17, os principais vetores foram a redução da demanda interna na crise brasileira, devido à retração no crédito, juntamente com a queda do principal mercado externo, a Argentina, somados ao efeito adverso do cerceamento do mercado causado por suas políticas industriais desde 2010. Em outras palavras, não foi tanto uma queda por falta de competitividade das empresas, mas, sim, efeito de conjuntura adversa no Brasil e na Argentina.

No conjunto dos segmentos da indústria química gaúcha, o desempenho no período 2007-17 não pode ser considerado como positivo. No intervalo 2007-17, o saldo foi de diminuição de 16% no VTI dessas atividades. De 2007 até 2013, o seu VTI teve queda de 11,8%, de R\$ 9,1 bilhões para R\$ 8 bilhões. Observa-se que essa retração ocorreu em um momento em que os outros setores industriais de média-alta intensidade tecnológica estavam com performance de seus VTIs acima da média da manufatura (Gráfico 23). Com isso, a participação da química no VTI da indústria de transformação do RS passou de 12,3% em 2007 para 8,4% em 2013. Já no período de crise brasileira, a queda do VTI do setor químico foi de 4,8%, totalizando R\$ 7,6 bilhões em 2017. Apenas em 2015-16 é que a performance aumentou, aproximando-se dos níveis de 2007-08. Dado o desempenho em 2015-16, juntamente com a queda mais intensa de outros setores, especialmente do automotivo e do máquinas e equipamentos, a parcela da química no VTI da manufatura gaúcha subiu para 9,5% em 2017. Cabe apontar que os desempenhos abaixo da média da manufatura gaúcha levaram a uma perda de participação de 2,8 pontos percentuais no VTI de 2007 para 2017. **Assim, a performance da química, se configura como um processo de desindustrialização.**

Na indústria química do RS, quando visualizada em seu nível mais desagregado, também foram identificadas performances significativamente assimétricas entre seus oito grupos de atividades, segundo a CNAE 2.0: (20.1) fabricação de produtos químicos inorgânicos, (20.2) fabricação de produtos químicos orgânicos, (20.3) fabricação de resinas e elastômeros, (20.4) fabricação de fibras artificiais e sintéticas, (20.5) fabricação de defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários, (20.6) fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal, (20.7) fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins e (20.9) fabricação de produtos e preparados químicos diversos. Entre essas atividades, três delas responderam por cerca de 84% da química ao longo de todo o período 2007-17: resinas e elastômeros, químicos orgânicos e químicos inorgânicos.

A fabricação de resinas e elastômeros experimentou queda de 26,4% no VTI de 2007 para 2013, de R\$ 3,2 bilhões para R\$ 2,4 bilhões, e daí para 2017, houve incremento de 49,3%, atingindo R\$ 3,6 bilhões. Com isso, em 2007-17, essa atividade aumentou em 9,9%. Assim, a fabricação de resinas e elastômeros seguiu sendo a principal atividade da indústria química gaúcha, com participação, em seu VTI, de 35,7% em 2007, passando para 29,8% em 2013 e para 46,7% em 2017. Quanto à química inorgânica, essa teve elevação em seu VTI de 23,4% em 2007-13, de R\$ 1,7 bilhão para R\$ 2,1 bilhões, e novo aumento de 15,5% em 2013-17, chegando a R\$

2,4 bilhões. De 2007 para 2017, o crescimento do VTI dessa atividade foi de 42,5%. Nesse rumo, a participação do segmento inorgânico no VTI da química foi de 18,8% em 2007, 26,4% em 2013 e de 32% em 2017. Para a química orgânica, o período 2007-17 foi de grande e continuada retração, de 85,2%. No subperíodo 2007-13, a queda foi de 20,5%, de R\$ 2,8 bilhões para R\$ 2,2 bilhões, mesmo sendo uma fase de crescimento da economia gaúcha. No intervalo 2013-17, o recuo foi de 81,4%, chegando a R\$ 410 milhões. A magnitude da redução do VTI da química orgânica aponta para dificuldades competitivas, resultando em uma desindustrialização absoluta. Assim sendo, a participação do segmento da química orgânica no VTI da indústria química reduziu-se significativamente, de 30,6% em 2007 para 27,6% em 2013 e 5,4% em 2017, ocasionando a perda de 25,2 pontos percentuais. As demais atividades da química, quando somadas, tiveram um desempenho oscilante em seu VTI de 2009 a 2017, na faixa de R\$ 600 milhões, com participação variando próxima a 15,7%. Logo, houve uma alteração importante na estrutura do VTI da indústria química gaúcha em 2007-17, com forte elevação da química inorgânica, relativo baixo crescimento de resinas e elastômeros e grande recuo da química orgânica, sendo esta última a maior responsável pela diminuição da participação deste setor na manufatura do RS (Tabela 1).

Tabela 1

Taxa de variação do Valor da Transformação Industrial (VTI) de setores da indústria de transformação do Rio Grande do Sul — períodos selecionados

	(%)		
AGREGADO	2007-2013	2013-2017	2007-2017
Indústria de transformação	29,0	-15,7	8,8
Automotivo	66,7	-49,0	-14,9
Máquinas e equipamentos	69,5	-31,8	15,7
Química	-11,8	-4,8	-16,0
Alimentos	45,0	13,0	63,9
Couros e calçados	7,1	-11,7	-5,5
Produtos de metal	29,3	-28,4	-7,4
Produtos de borracha e plástico	33,3	-16,0	12,0
Refino de petróleo e biocombustíveis	40,0	110,7	195,1

Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Notas: 1. Valores do VTI deflacionados pelo IGP-DI/FGV (IPEA, 2019) para preços em R\$ de 2017.

2. Dados gerais das unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.

Em termos do comportamento dos principais setores industriais da manufatura do Rio Grande do Sul, chama a atenção o crescimento sustentado das atividades de fabricação de alimentos. Esse conjunto (divisão 10 da CNAE 2.0) compreende: (10.1) abate e fabricação de produtos de carne, (10.2) preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado, (10.3) fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais, (10.4) fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais, (10.5) laticínios, moagem, (10.6) fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais, (10.7) fabricação e refino de açúcar, (10.8) torrefação e moagem de café e (10.9) fabricação de outros produtos alimentícios, sendo que os grupos 10.1 e 10.6 possuem as maiores participações no período 2007-17. As atividades de fabricação de alimentos são todas

consideradas de baixa intensidade tecnológica e intensivas no processamento industrial de recursos naturais da agropecuária.

De 2007 a 2017, o VTI da fabricação de alimentos variou de R\$ 10,5 bilhões para R\$ 17,3 bilhões, ou seja, elevou-se em 63,9%. No subperíodo 2007-13, houve crescimento de 45% no VTI da fabricação de alimentos, ao passo que no intervalo 2013-17, o aumento foi de 13%. Isso significa que esse setor cresceu intensamente até 2013 e, no período de desaceleração e crise do Brasil até 2017, foi relativamente menos afetado do que outras atividades industriais. Como mencionado, essa menor desaceleração na crise está relacionada com a menor elasticidade-renda da demanda por seus produtos. Para o período de crescimento do setor (2009-15), entende-se que a expansão do mercado brasileiro, decorrente das políticas de valorização real do salário mínimo — a chamada “ascensão da classe C” — tenha sido um dos principais indutores desse processo. Também se pode mencionar as obras públicas em construção e infraestrutura (o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), Copa do Mundo 2014 e outros) gerando emprego e renda na construção civil, que é intensiva em trabalho direto, ajudando a absorver o desemprego. Esse intenso crescimento da fabricação de alimentos e o forte retrocesso na crise de outros setores importantes no Estado, fizeram com que sua participação no VTI da manufatura gaúcha passasse de 14,3% em 2007 para 21,6% em 2017.

Os demais setores — couros e calçados, produtos de metal, refino de petróleo e biocombustíveis e borracha e plástico — são considerados de baixa ou de média-baixa intensidade tecnológica. No caso de couros e calçados, de borracha e plástico e de produtos de metal, estes setores vieram apresentando um pequeno crescimento do VTI e, em alguns momentos, declínio em relação aos respectivos valores de 2007.

Em relação ao VTI de couros e calçados, de 2007 para 2017, houve redução de 5,5%, com incremento de 7,1% no subperíodo 2007-13 e diminuição de 11,7% em 2013-17. Sendo assim, sua participação no VTI da manufatura evoluiu de 8,3% em 2007 para 6,9% em 2013 e para 7,2% em 2017. Nota-se que essa elevação na participação no VTI da manufatura também se deve ao setor ter caído menos do que outras atividades.

Já na produção de artigos de borracha e material plástico, o período 2007-17 teve incremento de 12% no VTI, com crescimento de 33,3% em 2007-13 e declínio de 16% em 2013-17. Relativamente ao VTI da indústria de transformação, esse setor respondeu por 4,3% em 2007, 4,5% em 2013 e 4,4% em 2017.

Na fabricação de produtos de metal, de 2007 para 2013, ocorreu elevação de 29,3% no VTI, acima da média da manufatura gaúcha, seguido de queda de 28,4% até 2017, de forma que, nesse ínterim, o saldo foi de encolhimento de 7,4%. Desse modo, a relevância do VTI deste setor relativo à manufatura do RS evoluiu de 6,94% em 2007 para 6,96% em 2013 e 5,9% em 2017.

Por outro lado, na “fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis” foi observado crescimento nos últimos anos, tendo apresentado substancial elevação no VTI a partir de 2014, passando a figurar entre os oito principais setores da indústria de transformação gaúcha. De fato, o VTI do setor teve crescimento de 40% em 2007-13 e de 110,7% em 2013-17, com saldo de 195,1% de 2007

para 2017. Assim, a participação do refino de petróleo e fabricação de biocombustíveis no VTI da manufatura do RS passou de 2,2% em 2007 para 8,0% em 2015 e retrocedeu para 6,0% em 2017. Apesar da retração no período da crise brasileira, o refino de petróleo e fabricação de biocombustíveis esteve ganhando importância no Rio Grande do Sul entre 2007 e 2013-15.

6.1.2 Evolução do emprego

Quanto ao pessoal ocupado nos oito principais setores da indústria de transformação do Rio Grande do Sul, em alguns casos, houve alguma similaridade com o respectivo comportamento do VTI.

No setor automotivo do RS, o número de ocupados reduziu-se em 17,5% de 2007 para 2017, de 45 mil para 37,1 mil. No subperíodo 2007-13, a variação foi positiva em 27%, totalizando 57,1 mil ocupados em 2013. No período de crise em 2013-17, ocorreu declínio de 35,1%. Logo, a participação do setor automotivo na estrutura do pessoal ocupado na indústria de transformação do Estado variou de 7% em 2007 para 7,6% em 2013, retrocedendo a 5,8% em 2017. Portanto, houve expansão no primeiro subperíodo acima da média da manufatura, sendo sucedido por retração no segundo.

Para o segmento de máquinas e equipamentos do Rio Grande do Sul, o número de ocupados nessas atividades, em 2017, praticamente retrocedeu aos níveis de 2007, tendo apresentado redução de 0,1%. De 2007 a 2013, o crescimento dos ocupados no setor de bens de capital foi de 35,7%, de 53,5 mil para 72,7 mil. No período das crises brasileira e argentina, o total de ocupados teve queda de 26,4%, regredindo para um efetivo de 53,5 mil. Assim, a relevância do setor de bens de capital no total de ocupados na indústria de transformação foi de 8,4% em 2007, 9,7% em 2013 e de 8,4% em 2017. Portanto, também se pode inferir pelo comportamento dos ocupados no setor de máquinas e equipamentos do RS, que os efeitos adversos das crises sejam os maiores responsáveis pelo declínio de seu contingente.

A indústria química do Rio Grande do Sul teve aumento de 16,7% na ocupação, de 15,3 mil em 2007 para 17,9 mil em 2017. Essa elevação foi mais constante do que em outros setores da manufatura gaúcha. De 2007 para 2013, houve incremento de 10% nos ocupados na química, e desse ano até 2017, o aumento foi de 6,1%. Com isso, a participação do pessoal ocupado na química relativo ao total da manufatura do RS variou de 2,4% em 2007 para 2,2% em 2013 e para 2,8% em 2017. Cabe chamar a atenção para um aspecto desta evolução, que é a divergência entre o comportamento do pessoal ocupado e aquele constatado no VTI dos segmentos industriais químicos do RS, que tiveram direções opostas.

No período 2007-17, a fabricação de alimentos teve crescimento no número de ocupados de 31,3%, de 99,2 mil para 130,2 mil. De 2007 até 2013, a elevação no número de ocupados foi de 23,7%, enquanto, de 2013 até 2017, o incremento nessa variável foi de 6,2%. Observe que apenas de 2014 para 2015 ocorreu algum decréscimo na crise. Sendo assim, o processamento de alimentos ganhou importância no

total de ocupados na indústria de transformação do RS, de 15,5% em 2007 para 20,5% em 2017. Desde 2014, esse setor se tornou o maior empregador da manufatura gaúcha, superando a tradicional liderança da fabricação de couros e calçados.

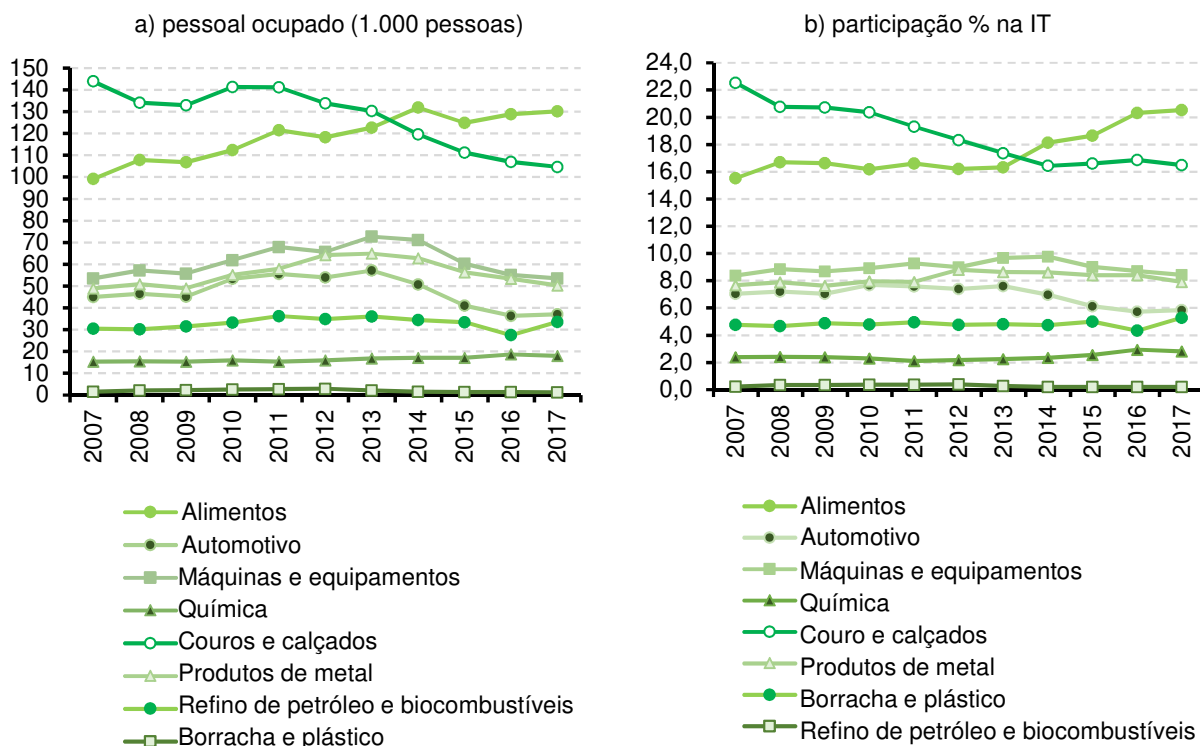
Nos setores restantes que compõem os oito maiores da manufatura do Rio Grande do Sul, chama a atenção o comportamento do efetivo ocupado no setor coureiro-calçadista. Essa indústria teve decréscimo de 27,3% de 2007 para 2017, de 143,9 mil para 104,7 mil ocupados. Salvo pelo biênio 2010-11, essa queda foi quase contínua. Em 2007-13, ocorreu redução de 9,4% e, em 2013-17, houve retração de 19,7%. Nesse ínterim, a importância do setor de couros e calçados no total da ocupação na indústria de transformação do RS passou de 22,5% em 2007 para 16,5% em 2017, o que perfaz uma perda de seis pontos percentuais.

No que se refere ao refino de petróleo e produção de bicombustíveis, embora não aparente no Gráfico 24 devido ao seu relativo pequeno tamanho, a elevação na ocupação foi de 90,5% de 2007 a 2012, sendo que, desta data até 2017, houve declínio de 55,7%. Assim, a importância deste setor no pessoal ocupado na indústria de transformação do RS variou de 0,2% em 2007 para 0,4% em 2012, retornando para 0,2% em 2017. Portanto, até 2012, o crescimento no efetivo ocupado no setor de refino de petróleo e biocombustíveis foi intenso. No caso da indústria de produtos de metal, de 2007 a 2013, houve elevação de 32,5% no total de trabalhadores ocupados, com retração de 22,6% deste ano até 2017. Esse desempenho levou o setor a alternar sua relevância na ocupação da manufatura do RS, de 7,7% em 2007 para 8,6% em 2013 e 7,9% em 2017. No segmento de fabricação de produtos de borracha e de material plástico, o diagnóstico foi de um menor dinamismo relativo no desempenho do pessoal ocupado, que aumentou 18,6% de 2007 para 2013, e deste ano até 2017 experimentou retração de 7,1%. Esse desempenho do setor borracha e plástico foi suficiente apenas para manter sua participação no pessoal ocupado na indústria de transformação gaúcha, que no período 2007-17 foi de cerca de 4,8%.

Na indústria coureiro-calçadista gaúcha, antes de tudo, deve-se chamar a atenção para a sua relevância em 2017, ainda como quinta colocada em VTI (7,2%) e a segunda maior empregadora (16,5%) da manufatura estadual. Dado esse contexto, preocupa que o desempenho do setor tenha sido negativo no período 2007-17, dando mostras de seguir em um processo de desindustrialização. Entende-se que, a continuidade de seu fraco desempenho, assim como de sua representação na manufatura no período 2007-17 derivem: (a) de dificuldades competitivas no setor coureiro-calçadista gaúcho, (b) do câmbio valorizado no intervalo 2007-14 e (c) das crises brasileira e argentina, dado que o país platino constitui-se em um de seus principais mercados de exportação de calçados. Os dois últimos fatores (b) e (c) são de cunho conjuntural, enquanto o (a) é estrutural.

Gráfico 24

Número de pessoal ocupado e sua participação percentual nos oito setores principais da indústria de transformação (IT) do Rio Grande do Sul — 2007-17



Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Nota: 1. Dados de unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.
2. Pessoal ocupado em 31 de dezembro.

A falta de competitividade consiste no principal vetor a impulsionar a desindustrialização na indústria de couros-calçados do RS. Historicamente, essa indústria inseriu-se em nichos de mercado de baixo preço, sobretudo em calçados femininos de couro, cuja principal fonte de competitividade foram os baixos custos de produção no Estado, sobretudo com a mão de obra. Essa fonte de competitividade foi sendo erodida pela entrada no mercado internacional de produtores asiáticos, especialmente da China e do Vietnã, desde meados de 1990, com menores níveis de salários e de custos de produção. Salienta-se ainda, que este quadro concorrencial se agrava em períodos de valorização cambial, encarecendo o preço do calçado gaúcho no mercado internacional. Somam-se a isso outros custos adicionais decorrentes de vetores estruturais e sistêmicos de competitividade. Em decorrência desse contexto concorrencial, o setor coureiro-calçadista gaúcho passou a enfrentar crescentes dificuldades para competir internacionalmente, perdendo mercados, particularmente o estadunidense, mas também sendo ameaçado no mercado interno pelas importações de calçados de países asiáticos, resultando em desindustrialização. Nesse contexto, além da falência de empresas, as sobreviventes passaram a realizar diversos tipos de ajustes competitivos desde a metade de 1990, mas sem apresentar um padrão único de resposta pelo APL calçadista do Vale do Sinos (COSTA, 2018). Os seguintes tipos de ajuste destacam-se nesse APL: (a) algumas empresas de grande porte deslocaram-se para a Região Nordeste do Brasil, buscando obter menores custos com trabalho,

produção, além de incentivos fiscais; (b) outras tentaram diversificar suas linhas de produção e tipos de produtos; (c) outra parte das grandes empresas alteraram a sua organização da produção, retendo atividades estratégicas de *design* e *marketing* e terceirizando a produção para pequenas e médias empresas; (d) em geral, as firmas buscaram alterar o perfil da mão de obra, visando a compressão da média salarial; e (e) algumas empresas mudaram de estratégia competitiva para a competição por diferenciação de produtos em nichos de calçados de maior valor agregado.⁴⁵ Assim, pode-se esperar que o setor calçadista tenha alguma recuperação com a retomada do crescimento dos mercados interno e externo, o que é especialmente válido se o câmbio estiver em nível que seja competitivo para esse segmento industrial. Contudo, dadas as suas dificuldades competitivas, não se pode esperar que seja uma elevação capaz de reverter a tendência histórica de desindustrialização.

6.1.3 Evolução da produtividade do trabalho

Em relação à produtividade do trabalho dos oito maiores setores da manufatura gaúcha, agora considerados individualmente, percebe-se que houve heterogeneidade em suas performances de 2007 até 2017. Nesse sentido, é útil analisar os desempenhos dos setores por intensidade tecnológica.

A química teve queda de 28,1% na produtividade do trabalho nos anos de 2007-17, com desempenho negativo nos dois subperíodos analisados: de 19,8% em 2007-13 e de 10,3% em 2013-17. Esse desempenho de queda quase que contínua⁴⁶ da química nesse indicador pode indicar dificuldades para competir em seus mercados. Em especial, o expressivo encolhimento da química orgânica foi determinante nessa direção, pois esse segmento era o segundo da indústria química em 2007, tanto em VTI, com participação de 30,6%, tendo-se reduzido para 27,6% em 2013 e para 5,4% em 2017, como também na produtividade do trabalho, passando de R\$ 1.163,5 mil/ocupado em 2007 para R\$ 1.015,1 mil/ocupado em 2013 e para R\$ 243,6 mil/ocupado em 2017, ou seja, encolhimento de 79,1% nessa variável nesse período. Por outro lado, o segmento químico que assumiu o segundo posto foi o inorgânico. Esse ramo teve 18,8% de participação no VTI da indústria química em 2007, evoluindo daí para 26,4% em 2013 e chegou a 32% em 2017. Porém, o ramo inorgânico possui produtividade do trabalho menor do que a do orgânico, tendo sido de R\$ 555,5 mil/ocupado em 2007, de R\$ 502,5 mil/ocupado em 2013 e de R\$ 452,3 mil/ocupado em

⁴⁵ Dentre os diversos ajustes defensivos empreendidos pelas empresas calçadistas gaúchas, uma saída que se tem apresentado como promissora é a mudança de estratégia competitiva para a concorrência por diferenciação de produtos, em nichos de calçados de maior valor agregado. Para ter sucesso nesse tipo de concorrência, as empresas necessitam formar novas competências para diferenciar seus produtos, particularmente em P&D, em *design* e qualidade, além de desenvolver marca e canais de distribuição próprios. Essa mudança foge da competição com empresas asiáticas em calçados de baixo preço, passando a concorrer por diferenciação de produtos contra rivais italianos, franceses e espanhóis. Para uma discussão sobre esses assuntos, ver Costa (2018) e Calandro e Campos (2016).

⁴⁶ Na série completa desse indicador para a química, o setor cai continuamente, exceto por pequenas elevações nos anos de 2013 e de 2015.

2017. Há que se observar que esse indicador da inorgânica também declinou 9,6% em 2007-2013 e 10% em 2013-2017, contraindo-se em 18,6% de 2007 a 2017. Assim, na química gaúcha, houve a substituição de um segmento relativamente mais intensivo em capital por outro com maior participação do trabalho. Portanto, há uma multiplicidade de vetores influenciando a queda na produtividade do trabalho da indústria química gaúcha em 2007-17, dentre os quais: (a) a mudança estrutural na química, com aumento de participação de segmentos de relativa menor produtividade do trabalho; (b) juntamente com o declínio desse indicador em dois de seus principais segmentos; (c) sendo agravado pelo efeito do período da crise brasileira; e (d) possivelmente, seguindo a média da manufatura gaúcha no que tange ao comportamento na introdução de inovações e nos dispêndios para essa finalidade. Logo, este é um ponto relevante na discussão sobre o baixo dinamismo da indústria de transformação gaúcha no que concerne à produtividade do trabalho, pois a indústria química é um de seus principais setores (Tabela 2).

Tabela 2

Valor da Transformação Industrial (VTI) e produtividade do trabalho na indústria química do Rio Grande do Sul — 2007, 2013 e 2017

CÓDIGO/DESCRIÇÃO CNAE 2.0	VTI						PRODUTIVIDADE (R\$ 1.000/ocupados)			
	Valor (R\$ bilhões)			%			2007	2013	2017	Δ% 2007-17
	2007	2013	2017	2007	2013	2017				
20 Química	9,1	8,0	7,6	100,0	100,0	100,0	591,2	474,2	425,3	-28,1
20.1 Químicos inorgânicos	1,7	2,1	2,4	18,8	26,4	32,0	555,5	502,4	452,3	-18,6
20.2 Químicos orgânicos	2,8	2,2	0,4	30,6	27,6	5,4	1.163,5	1.015,1	243,6	-79,1
20.3 Resinas/elastômeros	3,2	2,4	3,6	35,7	29,8	46,7	1.818,3	1.697,7	1.692,1	-6,9
20.5 Defensivos agrícolas e desin-										
festantes	0,5	0,1	0,1	6,0	1,6	1,5	556,8	198,3	204,5	-63,3
20.9 Preparados químicos diversos	0,4	0,6	0,5	4,1	6,9	5,9	142,2	188,1	159,7	12,3
Demais da química	0,4	0,6	0,6	4,8	7,7	8,4	95,7	111,9	120,4	25,7

Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Nota: 1. Valores do VTI deflacionados pelo IGP-DI/FGV para preços constantes em R\$ de 2017 (IPEA, 2019).

2. Dados gerais das unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.

3. Pessoal ocupado em 31 de dezembro.

Entre os maiores setores industriais *high-techs*, o automotivo e máquinas e equipamentos tiveram bons desempenhos até os anos da crise brasileira (Tabela 3). Para o automotivo, a produtividade do trabalho teve elevação consistente de 31,2% de 2007 a 2013, com decréscimo de 21,4% até 2017. Quanto às máquinas e equipamentos, o comportamento do VTI gerado por ocupado foi de elevado crescimento de 24,9% em 2007-13, com retração de 7,3% em 2013-17. Essas duas indústrias foram as que tiveram as maiores elevações em 2007-13 entre as oito principais do RS. Em ambos os casos, o comportamento de redução guardou relação mais próxima com o encolhimento na demanda por seus produtos nesses anos, devido à crise.

Os setores *low-techs* da manufatura do RS, de modo geral, tiveram desempenhos positivos na produtividade do trabalho, exceto nos produtos de metal. Esse setor apresentou redução de 2,4% em 2007-13 — quando os demais setores tiveram crescimento — e continuou com retração de 7,5% em 2013-17, de modo que, de 2007 até

2017, a sua redução foi de 9,7%. Os maiores destaques em crescimento do VTI por trabalhador ocupado em 2007-17 ficaram por conta das indústrias refino de petróleo e biocombustíveis (249,6%), de couros e calçados (30%) e de alimentos (24,8%). Em especial, as duas últimas são mais importantes por terem as maiores participações de VTI e de pessoal ocupado no total da manufatura do RS. No contexto concorrencial de couros e calçados do RS, que padece de desindustrialização, essa elevação na produtividade do trabalho expressa os diferentes tipos de ajustes competitivos empreendidos pelas empresas na tentativa de superar as suas dificuldades de crescimento. Em especial, sob esse aspecto, destacam-se iniciativas voltadas à redução de custos e de aumento de eficiência na produção, assim como o esforço para a inserção em mercados de calçados de maior valor agregado. Por fim, o segmento de borracha e plástico teve crescimento de apenas 1,6% na produtividade do trabalho de 2007 a 2017, com elevação de 12,4% em 2007-13 e retração de 9,6% em 2013-17.

Tabela 3

Produtividade do trabalho nos oito setores principais da indústria de transformação do Rio Grande do Sul — anos selecionados

DIVISÃO CNAE 2.0	INTENSIDADE TECNOLÓGICA	VALOR (R\$ 1.000)			VARIÇÃO %		
		2007	2013	2017	2007-13	2013-17	2007-17
Manufatura	-	115,2	126,5	126,2	9,8	-0,2	9,5
Refino de petróleo e biocombustíveis	Média-baixa	1.072,2	1.112,9	3.748,6	3,8	236,8	249,6
Química	Média-alta	591,2	474,2	425,3	-19,8	-10,3	-28,1
Automotivo	Média-alta	160,4	210,5	165,5	31,2	-21,4	3,2
Máquinas e equipamentos	Média-alta	119,4	149,1	138,2	24,9	-7,3	15,8
Alimentos	Baixa	106,3	124,6	132,6	17,2	6,4	24,8
Borracha e plástico	Média-baixa	104,4	117,4	106,1	12,4	-9,6	1,6
Produtos de metal	Média-baixa	104,2	101,7	94,1	-2,4	-7,5	-9,7
Couros e calçados	Baixa	42,6	50,4	55,4	18,2	10,0	30,0

Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Eurostat (2019).

Nota: 1. Valores do VTI deflacionados pelo IGP-DI/FGV (IPEA, 2019) para preços em R\$ de 2017.

2. Dados de unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.

3. Produtividade do trabalho calculada como o quociente entre o Valor da Transformação Industrial e o pessoal ocupado.

Percebe-se, entre os oito principais setores da indústria de transformação do RS, que houve um **desempenho assimétrico** na produtividade do trabalho em 2007-17. Ademais, o saldo na média da manufatura teve **módicoo crescimento**, ficando próxima de uma estagnação nesse indicador. Nota-se que dentre os principais setores da indústria houve três conjuntos de desempenhos na produtividade do trabalho em 2007-17: (a) expansão, (b) elevação até 2013 e queda na crise brasileira; e (c) contração continuada. No grupo que apresentou aumento na produtividade do trabalho de 2007 até 2017 estão: refino de petróleo e biocombustíveis, fabricação de alimentos e couros e calçados. Entre os setores com aumento até 2013 e retração até 2017 na geração de VTI por trabalhador ocupado estão: automotivo, máquinas e equipamentos e borracha e plástico. No conjunto que teve contração continuada em 2007-17, inserem-se: indústria química e produtos de metal. Logo, o fraco desempenho na produtividade do trabalho da indústria de transformação, além dos argumentos apresentados anteriormente, também pode ser creditado ao **declínio em setores importantes** em

sua estrutura entre 2007 e 2017, alguns no período inteiro e outros centrados nos anos de crise brasileira e argentina.

6.2 Evolução demais setores *high-techs* da indústria de transformação do RS

O esforço a seguir direciona-se exclusivamente para os demais setores industriais *high-techs* do Rio Grande do Sul visando completar sua análise. Juntos, esses setores respondem por cerca de 14% do VTI dos setores industriais *high-techs*, tendo sido subdivididos em dois conjuntos de atividades: (a) materiais e equipamentos elétricos e eletrônico e TICs e (b) o denominado complexo industrial da saúde (CIS).

6.2.1 Evolução do complexo eletroeletrônico e TICs do RS

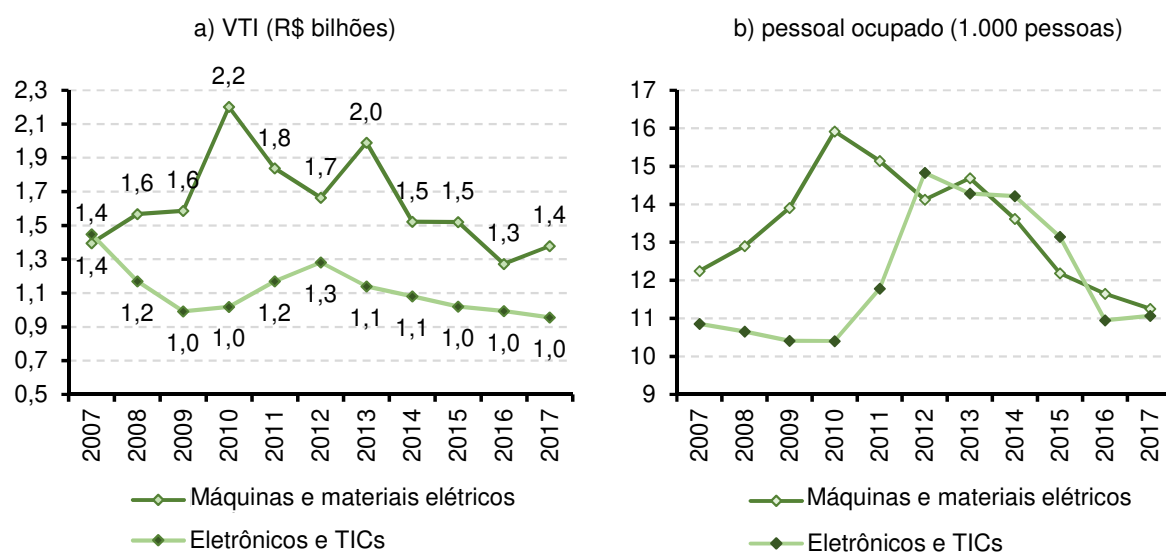
A fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos de média-alta intensidade tecnológica enquadrou-se entre as atividades industriais gaúchas que tiveram ampliação de 2007 até 2013 e declínio nos anos de crise até 2017. Em 2007-13, a variação no VTI de máquinas e materiais elétricos foi positiva em 42,6%, de R\$ 1,4 bilhão para R\$ 2,0 bilhões e, em 2013-17, a retração foi de 30,7%, retornando ao valor inicial em 2017. Esse desempenho esteve um pouco acima da média do VTI da manufatura do RS em 2007-13, de modo que as máquinas e materiais elétricos ganharam participação de 1,9% para 2,1%, o que foi seguido de redução para 1,7% em 2017. O resultado de 2007 para 2017 foi de retrocesso aos patamares iniciais, com declínio de 1,2% no VTI deste setor. No que se refere ao pessoal ocupado em máquinas e materiais elétricos, o período 2007-17 teve encolhimento de 8,1%. O setor experimentou elevação de 19,9% de 2007 para 2013, de 12,2 mil para 14,7 mil ocupados, com retração de 23,4% desse ano até 2017, quando totalizou 11,3 mil ocupados. Em termos de participação no pessoal ocupado em máquinas e materiais elétricos na indústria de transformação do Rio Grande do Sul, essa fração mostrou certa estabilidade no período 2007-17: 1,9% em 2007, 2,0% em 2013 e 1,8% em 2017, sendo que o pico foi de 2,3% em 2010. Tomadas as performances do setor de máquinas e materiais elétricos do RS no VTI e no pessoal ocupado em conjunto, a compreensão foi de que estes indicadores praticamente seguiram a média da manufatura gaúcha, ficando um pouco acima dela em 2007-13, com retrocesso nos anos de adversidade econômica no Brasil até 2017.

Em relação à indústria de eletrônicos e tecnologias de informação e comunicação do RS, de alta intensidade tecnológica, o período 2007-17 deu algumas mostras claras de desindustrialização. O VTI desse setor teve redução de 21,3% de 2007 a 2013, de R\$ 1,4 bilhão para R\$ 1,1 bilhão, e seguiu em queda, de 16,1% desse ano até 2017, quando somou R\$ 1,0 bilhão. No intervalo 2007-17, o VTI dessa indústria encolheu 34%. Sendo assim, a participação do setor de eletrônicos e TICs no VTI da manufatura gaúcha evoluiu da seguinte maneira: 2,0% em 2007, 1,2% em 2013, com

manutenção da mesma parcela em 2017. Já o comportamento do efetivo ocupado em eletrônicos e TICs foi distinto de seu VTI. Esse indicador demonstrou elevação de 31,5%, de 10,9 mil em 2007 para 14,3 mil ocupados em 2013 para, em seguida, retroceder 22,5%, totalizando 11,1 mil ocupados em 2017. O saldo no período foi de incremento de 1,9% de 2007 para 2017. Em relação à indústria de transformação gaúcha, a parcela de eletrônicos e TICs no total do pessoal ocupado foi a seguinte: 1,7% em 2007, 1,9% em 2013 e, novamente, 1,7% em 2017, ou seja, teve certa estabilidade no período (Gráfico 25).

Gráfico 25

Evolução do Valor da Transformação Industrial (VTI) e do pessoal ocupado nos setores de máquinas e materiais elétricos e de eletrônicos e tecnologias de informação e comunicação do Rio Grande do Sul — 2007-17



Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Nota: 1. Valores do VTI deflacionados pelo IGP-DI/FGV (IPEA, 2019) para preços em R\$ de 2017.

2. Dados de unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.

3. Pessoal ocupado em 31 de dezembro.

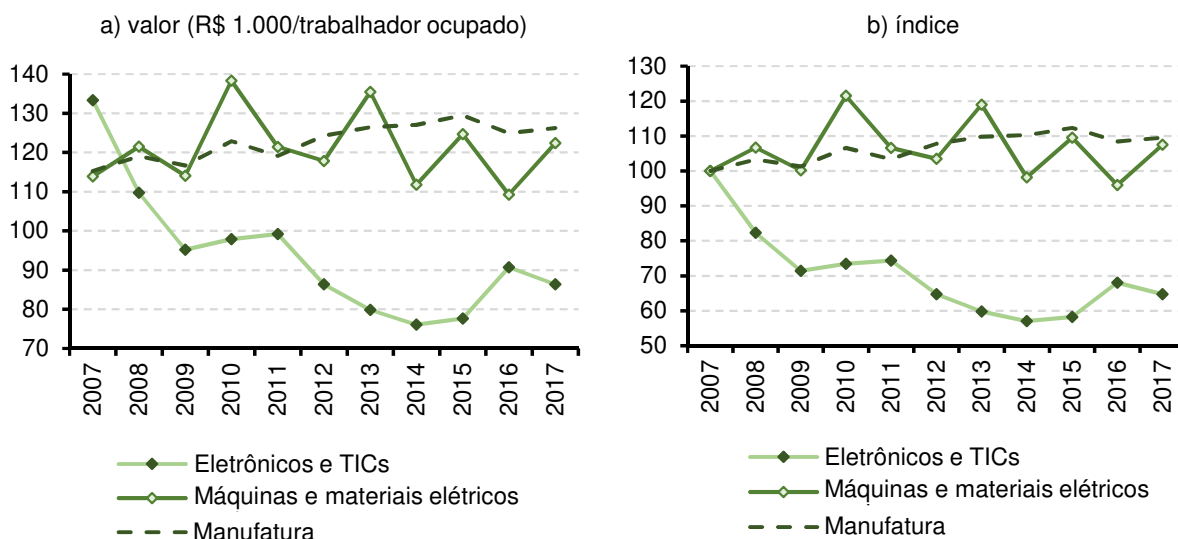
O desempenho na produtividade do trabalho no setor de máquinas e materiais elétricos foi de ampliação de 7,5% de 2007 para 2017, mas com oscilações, assim como ficou próximo da média da manufatura gaúcha. De 2007 para 2013, esse indicador cresceu 19%, e declinou 9,6% desse ano para 2017. O entendimento é de que a fabricação de máquinas e materiais elétricos apresentou baixo dinamismo na produtividade do trabalho, tendo seguido a média da manufatura do RS, colocando-se pouco acima dela. O mesmo pode ser afirmado para a performance desse ramo no VTI e no pessoal ocupado. O ponto em questão é que esse desempenho remete à ocorrência de dificuldades competitivas e a um problema de desindustrialização relativa, como é o caso do saldo para o conjunto da indústria de transformação gaúcha.

No setor de eletrônicos e TICs, a performance na produtividade do trabalho foi de forte declínio de 35,2% em 2007-17, de R\$ 133,4 mil por ocupado para R\$ 86,4 mil por ocupado. No subperíodo 2007-13, houve contração de 40,2%, isso em um momento que, em geral, foi positivo para a indústria gaúcha, com módica recuperação

de 8,3% na produtividade do trabalho em 2013-17. Assim, a forte queda no VTI, distanciando-se do comportamento da indústria de transformação estadual, juntamente com um relativo melhor desempenho em pessoal ocupado no período 2007-17, fez com que ocorresse essa intensa diminuição de 35,2% na produtividade do trabalho. Com isso, esse indicador não apenas caiu abaixo da média da manufatura do RS, mas seguiu ampliando o distanciamento relativo a esse patamar. Nota-se que essa performance negativa destoa do que normalmente se observa internacionalmente em eletrônicos e TICs, em nações próximas à sua fronteira tecnológica: que esse setor esteja entre aqueles que apresentam produtos de elevada sofisticação e valor adicionado, assim como uma das maiores produtividades do trabalho (Gráfico 26).

Gráfico 26

Produtividade do trabalho no complexo eletroeletrônico e tecnologias da informação e comunicação (TICs) do Rio Grande do Sul — 2007-17



Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Notas: 1. Valores do VTI deflacionados pelo IGP-DI/FGV (IPEA, 2019) para preços em R\$ de 2017.

2. Dados de unidades locais industriais de empresas industriais com 5 ou mais pessoas ocupadas.

3. Produtividade do trabalho calculada como o quociente entre o Valor da Transformação Industrial e o pessoal ocupado em 31 de dezembro.

4. Os índices têm como base 2007 = 100.

A explicação para o patamar abaixo da média da manufatura e o retrocesso na produtividade do trabalho na indústria de eletrônicos e TICs do Rio Grande do Sul não se restringe apenas a um efeito estatístico. Esse setor, no RS, acompanha o resto do Brasil, com empresas apresentando baixa competitividade. Uma das principais causas dessa dificuldade são as capacitações tecnológicas limitadas para realizar o desenvolvimento próprio de componentes eletrônicos, que concentram a maior parcela dos gastos em P&D e são os produtos de maior valor agregado. Nessa direção, o estudo de Zawislak (2015, p. 15) aponta que, entre as quatro capacidades para inovação das empresas gaúchas de eletrônicos, as respondentes da pesquisa indicaram que a de desenvolvimento de produtos e processos produtivos ocupava a terceira colocação por grau de relevância em 2015, abaixo da de gestão e da de operações. Cabe notar

que, em empresas competitivas de eletrônicos e TICs, a capacidade desenvolvimento de inovações seria a mais importante, dada a alta intensidade tecnológica deste setor.

O resultado da baixa competitividade das empresas brasileiras de eletrônicos e TICs vem-se manifestando em perda de mercado e falências, causando um processo de substituição de produção local por importações. Isso tem sido especialmente visível para aqueles produtos de maior sofisticação tecnológica. Devido a esse processo, há perda de densidade na cadeia produtiva de eletrônicos e TICs, além de forte déficit na balança comercial do setor. Uma pesquisa de Morceiro e Guilhoto (2019) identificou a perda de densidade na cadeia produtiva de eletrônicos e TICs, no Brasil de 2003-04 para 2013-14, sendo que, neste último biênio, houve importação de 75% dos insumos e componentes comercializáveis, equivalente a 78% do valor da produção. Esse foi o setor menos adensado da indústria de transformação brasileira. Os autores apontam que o setor de eletrônicos e TICs veio passando por um processo de desindustrialização, tendendo a concentrar-se em etapas mais simples de processamento e de menor valor adicionado, constituindo-se em uma especialização regressiva, assemelhando-se a uma “indústria maquiladora” (MORCEIRO; GUILHOTO, 2019). Partindo-se desses argumentos gerais, julga-se lícito, pela análise conjunta do desempenho dos indicadores da indústria gaúcha de eletrônicos e TICs, o diagnóstico de que ela tenha se comportado de modo similar à média nacional. No Rio Grande do Sul, o setor de eletrônicos e TICs veio mostrando baixo desempenho, com redução no valor adicionado por trabalhador, o que é compatível com o diagnóstico de especialização regressiva ou “maquila”, podendo-se qualificar seu encolhimento em 2007-17 como de desindustrialização absoluta.

6.2.2 Evolução do complexo industrial da saúde do RS

Entre os setores industriais *high-techs*, pode-se fazer um recorte especial — o chamado **complexo industrial da saúde** — relativo à fabricação de itens destinados a suprir as necessidades por produtos de saúde da população e de instituições prestadoras de serviços médicos (hospitais, clínicas, laboratórios e outros). O Ministério da Saúde do Brasil considera que o complexo industrial da saúde seja “caracterizado por setores industriais de base química e biotecnológica (fármacos, medicamentos, imunobiológicos, vacinas, hemoderivados e reagentes) e de base mecânica, eletrônica e de materiais (equipamentos mecânicos, eletrônicos, próteses, órteses e materiais)” (BRASIL, 2020c). Portanto, as atividades econômicas por CNAE 2.0 constantes desse recorte seriam as seguintes: divisão 21 - fabricação de produtos farmoquímicos

e farmacêuticos⁴⁷ e grupos: 26.6 - fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação⁴⁸ e 32.5 - fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos. Desses três segmentos industriais, a farmacêutica e os aparelhos eletromédicos são de alta intensidade tecnológica, ao passo que os instrumentos médicos estão entre os de média-alta.

Compete trazer à luz, neste estudo, dois aspectos referentes às oportunidades para o complexo industrial da saúde nos próximos anos. De um lado, no âmbito da presente revolução tecnológica, na área relacionada à saúde está surgindo uma ampla gama de inovações tecnológicas, com potencial para abrir novos mercados ou para rejuvenescer e ampliar os já existentes. Dentre essas novas tecnologias com maior visibilidade atualmente, pode-se destacar: medicina de precisão, medicina regenerativa, monitoramento da saúde, biologia sintética, biotecnologias, sequenciamento e edição genética, neurotecnologias e outras (SCHWAB, 2016; OCDE, 2016). Por outro lado, o comportamento demográfico, com o incremento na expectativa de vida, tende a causar elevação na demanda por produtos da área da saúde devido ao envelhecimento da população (MORCEIRO; GUILHOTO, 2019). Esta constatação embasa-se no fato de que, com o avançar da idade, os seres humanos tendem a apresentar aumento nos agravos de saúde, o que induz a um aumento de demanda pelos produtos do CIS. O ponto em questão é que as populações do Rio Grande do Sul e do Brasil seguirão envelhecendo nos próximos anos (ZUANAZZI, 2015), assim como a de países vizinhos como Argentina, Uruguai, Chile e outros, consistindo em oportunidades de mercado.

Quanto ao desempenho do complexo industrial da saúde gaúcho, este teve grande variação, mas com tendência de robusta ampliação no período 2007-17, de 44,1% no VTI e de 28,6% no pessoal ocupado. O seu desempenho foi puxado pelos instrumentos médicos (Gráfico 27), com crescimento de 98,2% no VTI e de 115,6% no pessoal ocupado no período. A elevação no segmento de aparelhos eletromédicos foi, respectivamente, de 32,9% e de 5,2% nesses indicadores, mesmo na crise brasileira. A indústria farmacêutica, salvo em 2009-10, mostrou baixo dinamismo nos anos 2007-17 no VTI (5,3%) e diminuição no número de ocupados (-22,5%). Em decorrência desse desempenho, a participação do VTI do complexo industrial da saúde na indústria de transformação do RS foi de 0,6% em 2007, 0,6% em 2013 e de 0,8% em 2017, sendo que esse pequeno avanço decorreu mais da queda em outras atividades da manufatura gaúcha do que do próprio crescimento do CIS. Em pessoal ocupado, as participações dessas atividades na indústria de transformação foram de 0,6% em 2007, 0,8% em 2013 e de 0,8% em 2017. Nota-se, nesses dados, que a participação do complexo industrial da saúde na manufatura gaúcha tem sido historicamente baixa, e que apesar do incremento acima dessa média no período 2007-17 ter sido robusto,

⁴⁷ O setor farmacêutico ainda se divide em dois: 21.1 - fabricação de produtos farmoquímicos e 21.2 - fabricação de produtos farmacêuticos.

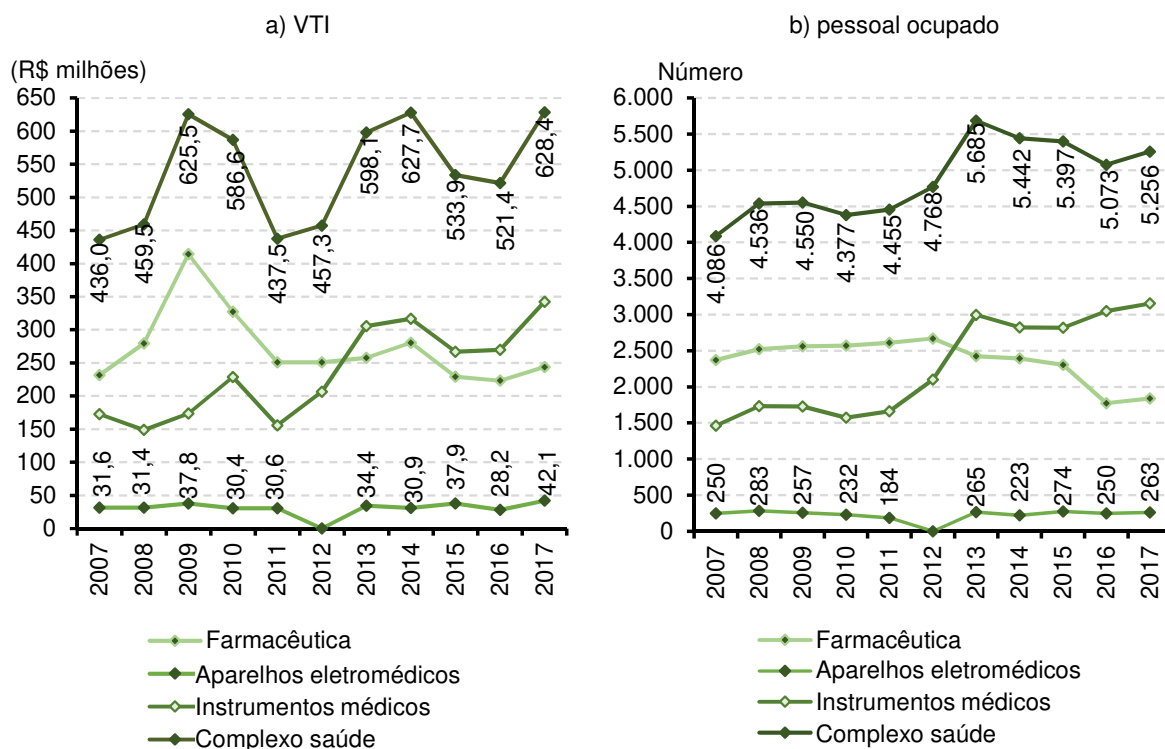
⁴⁸ As atividades do grupo 26.6 fazem parte do setor de eletrônicos e TICs (26) e constam naquela análise. Porém, dada a relevância do complexo industrial da saúde, o grupo 26.6 será analisado de maneira particularizada nesse recorte.

ele partiu de uma base baixa, o que gerou pequeno avanço em VTI e em pessoal ocupado (ambos de 0,2 p.p.).

Ademais, é relevante indicar que as duas atividades de alta intensidade tecnológica do complexo industrial da saúde do Rio Grande do Sul enfrentaram maiores dificuldades, se comparadas com a fabricação de instrumentos médicos, que tende a ser tecnologicamente relativamente menos sofisticada do que as primeiras. Sobre o setor farmacêutico, cabe apontar que houve baixo dinamismo no VTI e no contingente de trabalhadores ocupados até 2013 e retrocesso até 2017. Isso indica que a farmacêutica possui capacidade competitiva para sustentar sua participação no mercado, mas encontra dificuldades para obter um desempenho mais consistente, além de ter sido afetada na crise brasileira. Os aparelhos eletromédicos tiveram uma pequena participação em VTI e em pessoal ocupado na estrutura do CIS, inferior a 7,4% e a 6,3%, respectivamente, assim como na manufatura gaúcha. Isso indica dificuldades para a inserção do Estado na produção de aparelhos eletromédicos, o que passa pelas capacitações tecnológicas das empresas e pelo fortalecimento de seu sistema setorial de inovação. Em instrumentos médicos, o RS aparentou ter maior capacidade de competir por mercados, dada a forte expansão observada no período 2007-17 (Gráfico 27).

Gráfico 27

Evolução do Valor da Transformação Industrial (VTI) e do pessoal ocupado do complexo industrial da saúde no Rio Grande do Sul — 2007-17



Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Nota: 1. Valores do VTI deflacionados pelo IGP-DI/FGV (IPEA, 2019) para preços em R\$ de 2017.

2. Dados de unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.

3. No ano de 2012, não foi disponibilizado o dado do VTI e do pessoal ocupado de aparelhos eletromédicos.

Com isso, excepcionalmente, os dados do ano de 2012 para o total do complexo industrial da saúde também não consideram o valor do VTI e o número de ocupados em aparelhos eletromédicos.

Entre as atividades do complexo industrial da saúde do Rio Grande do Sul, exceto em 2009-10, o período 2007-17 foi de elevação na produtividade do trabalho, mas com volatilidade em suas variações. No agregado do complexo industrial da saúde, o saldo foi de crescimento de 12% no VTI por trabalhador ocupado no intervalo 2007-17, mas ainda em patamar abaixo da média da indústria de transformação. No subperíodo 2007-13, o CIS declinou 1,4% nesse indicador e, em 2013-17, elevou-se em 13,6%, particularmente em 2016-17. Entre as atividades do CIS, a geração de VTI por empregado ocupado de 2007 para 2017 mostrou variações de: 35,9% na indústria farmacêutica, 26,3% em aparelhos eletromédicos e de -8,1% em instrumentos médicos.

Releva ressaltar alguns aspectos relativos à performance das atividades do complexo industrial da saúde do RS no período 2007-17. Em relação a farmacêutica, o aparente crescimento expressivo de 35,9% na produtividade do trabalho deveu-se, em 2016-17, à ocorrência de um baixo dinamismo no VTI, juntamente com uma redução em maior proporção no contingente de empregados ocupados, devendo-se, portanto, esse aumento, em boa medida, ao efeito estatístico. Nos demais anos, o VTI por ocupado dessas atividades oscilou em nível próximo ao observado em 2007, exceto nos anos da crise financeira internacional e no último biênio. Independentemente de sua taxa de crescimento, a produtividade do trabalho da farmacêutica esteve oscilando em valor gerado por trabalhador abaixo daquele constatado na manufatura do RS. No entanto, o padrão, em países na fronteira tecnológica na farmacêutica, é de que ela esteja entre os maiores desempenhos em produtividade na indústria. Portanto, esse setor, no RS, também mostrou dificuldades na produtividade do trabalho.

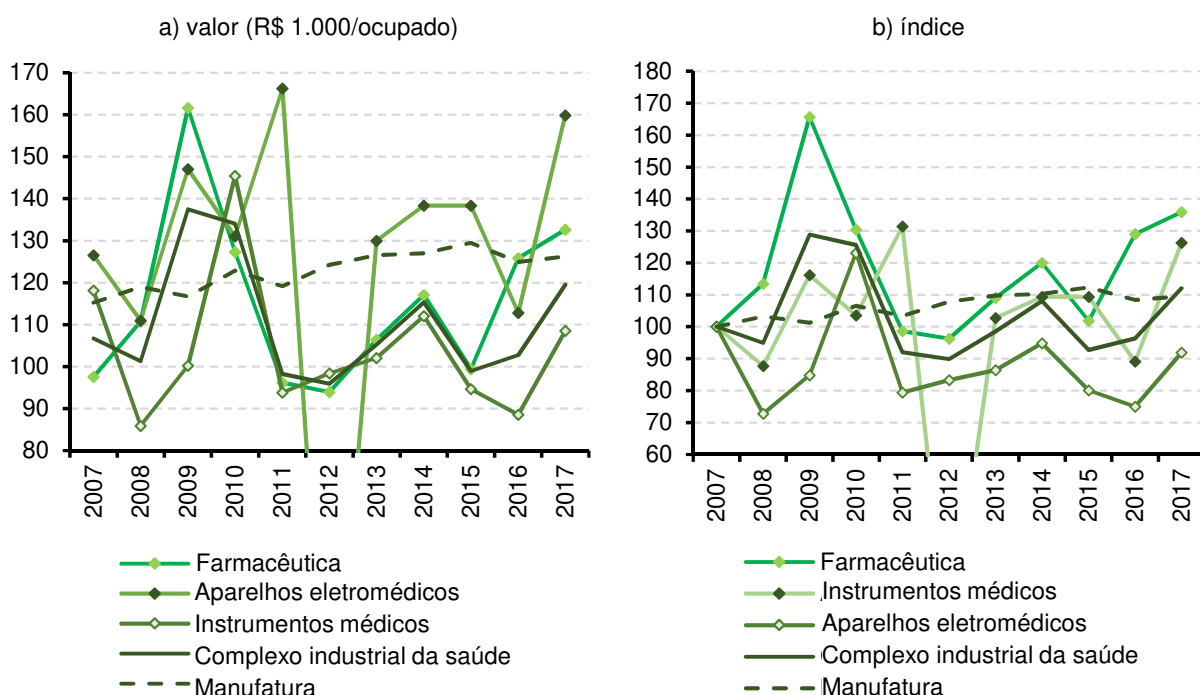
De um modo geral para o Brasil, a farmacêutica possui limitações em suas capacitações tecnológicas, gerando defasagem tecnológica, baixo adensamento na cadeia produtiva e dependência de tecnologia importada, em especial, de fármacos e adjuvantes farmotécnicos, responsáveis pelos efeitos farmacológicos dos medicamentos (MORCEIRO; GUILHOTO, 2019). Esses produtos concentram a maior fração do P&D total da farmacêutica. No caso das empresas farmacêuticas gaúchas, a pesquisa de Zawislak (2015, p. 15) informa que as respondentes indicaram que a capacidade de desenvolvimento de produtos e processos produtivos ocupava a terceira colocação por grau de relevância em 2015, abaixo da de operações e da de gestão. Observa-se que em empresas competitivas da farmacêutica, a capacidade de desenvolvimento de inovações seria a mais importante, dada a alta intensidade tecnológica deste setor.

Desse modo, em geral, no Brasil, as etapas de fabricação tendem a ser de menor valor agregado, aproximando-se da concepção de indústria “maquiladora”. Nessa discussão, as limitações nas capacitações, em P&D, juntamente com a defasagem tecnológica das empresas do setor, fazem com que essas empresas tenham baixo esforço próprio de desenvolvimento de produtos. No caso do Rio Grande do Sul, na pesquisa **Caminhos da Inovação na Indústria Gaúcha — 2015** (ZAWISLAK, 2015, p. 20), seus autores reproduziram em destaque a seguinte manifestação de um de seus entrevistados, que sintetiza o perfil do esforço tecnológico da indústria farmacêutica gaúcha: “a gente copia tudo. Nada se cria, tudo se copia. A gente tem que

seguir o produto referência, o produto inovador”. As constatações elencadas sobre os produtos e o processo produtivo são compatíveis com os dados da produtividade da farmacêutica do RS no período 2007-17. Ademais, cabe explicitar que esse é um setor industrial em que um dos principais métodos de proteção das inovações é o patenteamento de invenções. Desse modo, a **falta de capacitações tecnológicas para desenvolver fármacos próprios**, passíveis de patenteamento, consiste em um limitante importante à competitividade, à geração de produtos de maior valor adicionado e à elevação da produtividade das empresas da indústria farmacêutica (Gráfico 28).

Gráfico 28

Produtividade do trabalho no complexo industrial da saúde do Rio Grande do Sul — 2007-17



Fonte dos dados brutos: IBGE (2019).

Nota: 1. Valores do Valor da Transformação Industrial (VTI) deflacionados pelo IGP-DI/FGV (IPEA, 2019) para preços em R\$ de 2017.

2. Produtividade calculada como VTI por pessoal ocupado em 31 de dezembro.

3. Dados de unidades locais industriais de empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas.

4. Os índices têm como base 2007 = 100.

5. No ano de 2012, não foi disponibilizado o dado do VTI e do pessoal ocupado de aparelhos eletromédicos. Com isso, excepcionalmente, os dados do ano de 2012 para o total do complexo industrial da saúde também não consideram o valor do VTI e o número de ocupados em aparelhos eletromédicos.

Os aparelhos eletromédicos no RS tiveram elevação significativa na produtividade, com o VTI crescendo mais do que o pessoal ocupado. Inclusive, esse segmento teve elevação mesmo nos anos da crise brasileira. Com isso, essa atividade do CIS ficou pouco acima da média da produtividade do trabalho da indústria de transformação do RS. Igualmente, é necessário indicar que o ramo de aparelhos eletromédicos, que faz parte da indústria de eletrônicos e TICs, nos países-líderes, também apresenta performance bem acima da respectiva média da manufatura, o que não se verifica no RS. Apesar do relativo bom desempenho, esse patamar da produtividade do trabalho aponta para a existência de limitações na competitividade das empresas, particularmente em suas capacitações tecnológicas para desenvolver inovações, dificultando o

seu crescimento. Essa constatação é compatível com a baixa participação dos aparelhos eletromédicos no próprio CIS e na manufatura do RS, tanto em VTI quanto no emprego.

A fabricação de instrumentos médicos no RS teve redução na produtividade do trabalho, bem como esta esteve em patamar bem inferior ao da manufatura, exceto em 2007 e em 2010. Nota-se que tanto o VTI quanto o pessoal ocupado nessa atividade tiveram elevação robusta no período 2007-17, com o segundo superando o primeiro. O patamar de produtividade do trabalho na fabricação de instrumentos médicos e sua retração em 2007-17, em contexto de expansão, pode estar indicando que suas empresas possuem competitividade em nichos de produto de menor sofisticação tecnológica, mas que enfrentam dificuldades naqueles de maior diferenciação e valor adicionado, o que também estaria associado às suas capacitações tecnológicas.

Portanto, entre os setores *high-techs* da indústria de transformação do Rio Grande do Sul, o conjunto de indicadores averiguados apontou para a ocorrência de maiores dificuldades competitivas e pior desempenho nos segmentos de alta intensidade tecnológica: **eletrônicos e TICs e complexo industrial da saúde**. Pela baixa performance dessas atividades nos indicadores com certa continuidade em 2007-17, mesmo em anos positivos para a manufatura gaúcha, o entendimento é de que ambas estiveram passando por um processo de **desindustrialização absoluta**, exceto na fabricação de instrumentos médicos.

Esse é um ponto importante para as perspectivas de desenvolvimento econômico do Rio Grande do Sul. **O Estado apresenta baixa inserção e tendência de declínio, junto com limitações na competitividade das empresas, exatamente em alguns dos principais setores do atual paradigma tecnoeconômico: eletrônicos e TICs e farmacêutica**. Nos países avançados, esses setores mostraram maior dinamismo, acima da média da economia, e vieram puxando o seu desenvolvimento econômico desde 1970. Similarmente, os países emergentes que lograram sucesso em equiparar o seu PIB *per capita* ao patamar dos desenvolvidos foram aqueles que obtiveram êxito na inserção de empresas com competitividade, na fronteira tecnológica, em um ou mais nichos de mercado dessas indústrias, mediante execução de políticas industriais e tecnológicas. Nesse contexto, o declínio das TICs e do CIS, por si só, gera algum receio quanto às perspectivas do Rio Grande do Sul para conseguir atingir incrementos substanciais em produtividade do trabalho, na renda *per capita* e em desenvolvimento de sua economia.

Além disso, essa avaliação é agravada pelos desenvolvimentos tecnológicos recentes: novamente, projeta-se que as indústrias das TICs e do CIS terão tecnologias-chave no novo paradigma tecnoeconômico⁴⁹ que está se desenhando. Logo, esses setores industriais provavelmente farão parte da sua constelação de atividades dinâmicas, estando entre os principais motores do crescimento econômico mundial. Esse movimento de transformações estruturais é uma tendência recorrente no capitalismo, segundo a teoria neoschumpeteriana. No momento presente, existem janelas

⁴⁹ Para um apanhado dessas tecnologias, sugere-se a leitura de OCDE (2016).

de oportunidades abertas em alguns nichos de produtos que trazem embarcadas potenciais novas tecnologias-chave, em ambos os setores, às empresas pertencentes a essas atividades ou a potenciais entrantes. Relewa indicar que a presente falta de capacitações tecnológicas para desenvolver os principais produtos dessas indústrias, como ocorre atualmente, pode se constituir em um importante **limitante para a inserção** de empresas gaúchas nas novas tecnologias desses setores. Na maioria dos casos, o domínio da curva de aprendizado de tecnologias prévias é um requerimento ao desenvolvimento de inovações tecnológicas futuras. Isso se deve à existência de cumulatividade na base de conhecimentos, além de muitas vezes as novidades serem fruto de novas combinações de tecnologias já existentes. Portanto, se mantido esse desempenho nas indústrias de eletrônicos e TICs e no complexo industrial da saúde do RS, tal como o observado em 2007-17, colocam-se dúvidas sobre a capacidade de inserção de suas empresas na produção de tecnologias-chave da presente revolução tecnológica, inclusive da **Indústria 4.0**.

Por fim, como síntese da evolução das indústrias *high-techs* por setores, pode-se dizer que houve uma assimetria nos desempenhos de suas diferentes atividades. Esse fato, juntamente com a performance distinta dos *low-techs*, levou a uma **mudança estrutural** na indústria de transformação do Rio Grande do Sul no período 2007-17. Em âmbito geral, os oito principais setores industriais mencionados elevaram sua participação no VTI da manufatura do RS de 66,9% em 2007 para 71,6% em 2017, **diminuindo a diversificação** de sua estrutura produtiva. As indústrias *high-techs* mostraram-se concentradas em: automotivo, máquinas e equipamentos e química, inclusive, com uma tendência de **especialização em automotivo e em máquinas agrícolas** em 2007-13, mas com posterior queda na crise. Essas duas atividades tendem a retomar o crescimento à medida que se recuperem a economia brasileira e a argentina. Contudo, parte das empresas do automotivo e de máquinas agrícolas são subsidiárias de multinacionais, de forma que sua maior participação na manufatura gaúcha, embora seja positiva, tende a **eleva a subordinação às cadeias globais de valor**. Soma-se ainda para a especialização nesses setores *high-techs* a redução da química orgânica e de setores de alta intensidade tecnológica de eletrônicos e TICs e do complexo industrial da saúde até 2017, demonstrando sinais de **desindustrialização**. Além disso, parte dos setores *high-techs* — química, eletrônicos e TICs, instrumentos médicos e farmacêutica — apresentaram uma **tendência de diminuição da produtividade do trabalho**. Deve-se apontar que a química, além de ter elevada geração de valor por pessoal ocupado, também possui peso importante no VTI. Quanto aos principais setores *low-techs*, o setor de couros e calçados seguiu sua trajetória de **desindustrialização**; enquanto que fabricação de alimentos, intensivo em processamento de recursos naturais agropecuários e refino de petróleo e biocombustíveis, demonstraram robusto crescimento em seus indicadores. Com isso, elevou-se a **dependência de recursos naturais agropecuários** para o desempenho econômico do Rio Grande do Sul, consistindo em uma **especialização regressiva**. Em particular, o incremento na **fabricação de alimentos** tornou-o a principal atividade industrial do RS, tanto em VTI quanto em pessoal ocupado. **Esse crescimento do processamento de alimentos é positivo**. O principal problema reside nas dificuldades competitivas e na

retração na participação de atividades *high-techs* na indústria de transformação gaúcha. O rumo dessas mudanças estruturais é considerado **negativo a longo prazo**, tendendo a gerar menor dinamismo na produtividade do trabalho, além de menor capacidade de contribuição da indústria de transformação para o ritmo de crescimento econômico do Rio Grande do Sul.

7 Considerações finais

Este estudo analisou os setores *high-techs* da indústria de transformação do Rio Grande do Sul no período 2007-17. O esforço baseou-se na construção de um conjunto amplo de indicadores, os quais objetivaram retratar a importância dos setores industriais *high-techs* na manufatura estadual, assim como o seu desempenho. Nesse rumo, as informações foram contextualizadas pela sua contraposição aos setores *low-techs* e a outras informações relativas ao conjunto da indústria de transformação do RS. Também foi realizado um esforço analítico para separar os desempenhos estruturais, associados à competitividade das empresas, daqueles conjunturais, fruto do período de crise generalizada no Brasil, em 2009 e em 2014-17.

Em relação à importância dos setores *high-techs* na indústria do Rio Grande do Sul, constatou-se que eles responderam por 30,5% do VTI e por 21,9% do pessoal ocupado na manufatura em 2017. Em outras palavras, quase 70% do VTI e 80% do emprego industrial estavam em setores industriais *low-techs*. Sob a ótica regional, as indústrias intensivas em tecnologia estão predominantemente concentradas em Corredores situados na metade norte do Rio Grande do Sul; em alguns casos, sob a forma de aglomerações produtivas ou de Arranjos Produtivos Locais (APLs). Em média, as indústrias *high-techs* apresentaram maiores níveis: (a) de produtividade do trabalho — exceto nas de alta intensidade tecnológica —, (b) de escolaridade média da força de trabalho, (c) de participação de empregados técnico-científicos e de pós-graduados, potencialmente ocupados ou passíveis de alocação no desenvolvimento de inovações ou em funções de gestão e (d) de remuneração média dos trabalhadores. **Logo, o aumento da participação dos setores *high-techs* tende a ter um impacto positivo, relativamente superior ao dos *low-techs*, para elevar o desempenho e o dinamismo da indústria de transformação e da economia gaúcha, sendo importantes para o desenvolvimento estadual.** Cabe explicitar que isso não significa desconsiderar a relevância dos segmentos industriais *low-techs*, pois frequentemente são mais intensivos no emprego direto de mão de obra, além de serem fornecedores e/ou consumidores de produtos dos setores *high-techs*.

No que tange à evolução dos setores intensivos em tecnologia, há que se ter presente que eles estão inseridos em um processo maior de desindustrialização do Rio Grande do Sul e do Brasil. Os indicadores analisados da indústria de transformação apresentaram baixo dinamismo em 2007-17, quando comparados com os da economia gaúcha, apontando para uma **desindustrialização relativa e precoce**, mantendo a tendência do passado recente. O ponto crucial é que a redução do peso da indústria de transformação na estrutura produtiva estadual, *per se*, reduz sua capacidade para gerar aumentos de produtividade e para alavancar o desenvolvimento econômico, limitando o crescimento do Rio Grande do Sul. Ademais, o processo de desindustrialização no RS insere-se naquele mais geral do Brasil, inclusive, com alguns fatores sistêmicos de competitividade de âmbito nacional (a exemplo, os juros e o câmbio) afetando negativamente o desempenho de empresas gaúchas.

Quanto ao comportamento dos grupamentos industriais por intensidade tecnológica, seu desempenho foi assimétrico no período 2007-17, causando mudanças na estrutura da indústria de transformação gaúcha. Especificamente, houve queda contínua do valor do VTI dos segmentos industriais de alta intensidade tecnológica, crescimento significativo no VTI e no emprego dos de média-alta, ganhando participação em 2007-13, mas com declínio também intenso na crise brasileira. Para os de média-baixa, constata-se um comportamento semelhante a este, e para os de baixa intensidade tecnológica, houve incremento menos intenso em seus indicadores em 2007-13, mas mantendo relativa continuidade até 2017, sendo menos afetados pela crise brasileira. Assim, na estrutura da indústria de transformação do RS, o grupamento de baixa intensidade tecnológica perdeu participação em 2007-13 e recuperou em 2013-17. Porém, ressalta-se que havia um processo de mudança estrutural relevante no primeiro subperíodo, com **elevação da participação de alguns setores de média-alta intensidade tecnológica** na estrutura da manufatura gaúcha.

No agregado, a indústria de transformação do RS teve relativa **estagnação na produtividade do trabalho** entre 2007 e 2017. O desempenho dos grupamentos industriais por intensidade tecnológica foi de retração com continuidade nos de alta intensidade tecnológica, pequeno dinamismo nos de média-alta até 2013 e declínio até 2017. Nos de média-baixa e nos de baixa, o crescimento foi maior, porém, em patamar bem inferior relativo aos de média-alta. Além da performance desses grupamentos setoriais, o saldo de relativa estagnação do conjunto da manufatura gaúcha na produtividade do trabalho também teve relação com: (a) o peso de cada setor em sua estrutura, com destaque para a queda observada na indústria química e (b) a queda na taxa de inovação de produto e/ou processo produtivo, junto ao aumento, mas em baixo patamar, na taxa de inovações organizacionais e/ou de *marketing*. **Esse desempenho na inovação foi elevado para os padrões nacionais, mas pode ser considerado intermediário na comparação internacional.** Entre as empresas industriais gaúchas, o desempenho negativo na taxa de inovação esteve relacionado, principalmente, com: (a) a performance positiva, mas fraca, abaixo da média nacional, no esforço em P&D para desenvolver inovações, (b) a queda no montante e na intensidade dos investimentos em máquinas, equipamentos e *software* para implementar inovações, (c) as limitações nas capacitações tecnológicas das empresas, sobretudo nos setores de alta intensidade tecnológica, (d) o nível intermediário de desenvolvimento do sistema gaúcho de inovação, aquém do observado nos países líderes em tecnologia, (e) o maior peso de setores *low-techs* na estrutura da indústria de transformação, assim como com tecnologias geralmente maduras e (f) a deterioração do ambiente de negócios no período 2014-17.

No comércio internacional, as exportações gaúchas no período 2007-17 tiveram uma **relativa estabilidade**, oscilando no intervalo entre US\$ 17 bilhões e US\$ 20 bilhões em valores constantes de 2017. Contudo, foram observadas alterações significativas na estrutura da pauta de exportações gaúchas. Entre elas, a principal foi o robusto aumento de valor e de participação da venda de *commodities* agrícolas, sobretudo de grãos (soja). A pauta de exportações exibiu tendência de **reprimarização**

e de **menor diversificação** de produtos, elevando a **dependência** de recursos naturais da agropecuária, *in natura* ou processados, para o desempenho do Rio Grande do Sul no comércio internacional. Cabe observar que é **positivo** que o valor exportado pela agropecuária e pela fabricação de alimentos tenha crescimento. A questão reside na **difícilidade para elevar as exportações de manufaturados**, especialmente de alguns segmentos *high-techs*. Nessa direção, os produtos industriais *high-techs* vieram oscilando em valores exportados, mantendo cerca de 25% de participação na pauta do RS. Entretanto, entre os principais produtos, ocorreram alterações na composição de suas vendas: aumento de veículos automotores, relativa estagnação de plásticos e borrachas sintéticas e declínio de máquinas agrícolas e de químicos básicos. Cabe observar que uma fração significativa das exportações de produtos industriais *high-techs* são realizadas por empresas multinacionais estrangeiras, consistindo, em parte, em uma **inserção internacional subordinada** às respectivas cadeias globais de valor, na medida em que as decisões estratégicas estão localizadas nas sedes das matrizes. No cômputo total, a continuidade dos processos observados **tende a limitar** as possibilidades do comércio internacional para alavancar a geração de produção, emprego e renda em segmentos *high-techs* da indústria de transformação, além de reduzir o impacto dessas atividades sobre o desempenho da economia gaúcha.

Quando considerados individualmente, percebe-se que houve uma assimetria de desempenhos entre os setores da indústria de transformação do Rio Grande do Sul. No cômputo total, houve a desindustrialização de alguns setores e avanço relativo importante e concentrado em outros, que, em conjunto, apontam para uma tendência de **redução da diversificação** da matriz produtiva industrial gaúcha. Sendo assim, as principais mudanças na manufatura do RS foram: (a) aumento de setores industriais *low-techs* intensivos em processamento de recursos naturais, sobretudo alimentos e refino de petróleo, (b) até 2013, elevação entre os *high-techs* concentrada em automotivo e máquinas agrícolas, com participação importante de multinacionais entre suas principais empresas, (c) encolhimento de outras indústrias intensivas em tecnologia, como eletrônicos e TICs (alta), farmacêutica (alta) e a química (média-alta) e (d) redução de couro-calçados, *low-tech* e intensivo em trabalho. Consequentemente, a indústria de transformação do RS apresentou uma dupla tendência: de **especialização regressiva**, no geral, e entre os *high-techs*, de **concentração** em setores de maior **subordinação às cadeias globais de valor**.

Na produtividade do trabalho, os setores industriais *high-techs*, de um modo geral, apresentaram fraco desempenho no período 2007-17. No caso do automotivo e de máquinas agrícolas, houve robusto crescimento em 2007-13, mas com queda em 2013-17, devido aos impactos das crises brasileira e argentina, contribuindo para o baixo desempenho ao longo de todo o período. A fabricação de máquinas e materiais elétricos apresentou baixo dinamismo na produtividade do trabalho, tendo acompanhado a média da manufatura do RS no período, colocando-se pouco acima dela. Na farmacêutica, o aumento na produtividade do trabalho deu-se pelo efeito estatístico, devido a uma redução no pessoal ocupado maior do que o desempenho no VTI,

que teve reduzido dinamismo. Em química, eletrônicos e TICs e instrumentação médica, o desempenho na produtividade do trabalho foi de queda nos dois subperíodos demarcados no intervalo 2007-17.

Em síntese, além da desindustrialização observada no agregado da economia do Rio Grande do Sul, a mudança estrutural na composição da indústria de transformação rumo a uma especialização regressiva no processamento de recursos naturais agropecuários e concentração em setores *high-techs* de maior subordinação às cadeias globais de valor seguiu em **direção oposta** à trajetória dos países que se tornaram desenvolvidos. Esses países seguiram uma trajetória de crescente diversificação produtiva, com elevação da participação de atividades intensivas em tecnologia da indústria e dos serviços. A **situação ideal** para o Rio Grande do Sul, então, seria a elevação do desempenho do conjunto da indústria de transformação, com emparelhamento à respectiva fronteira tecnológica de suas atividades, com os setores *high-techs* crescendo mais do que os *low-techs*. Ainda nesse processo, seria importante aumentar a participação de empresas gaúchas, de capital local, inclusive com participação nos setores-chave da presente revolução tecnológica. A explicação para a ênfase no capital local deve-se fundamentalmente a dois aspectos. O primeiro relaciona-se ao centro das decisões e de realização de atividades estratégicas, como P&D, geralmente estar situado na matriz da empresa. Desse modo, em empresas de capital local, as decisões estariam mais próximas da esfera de influência das políticas públicas estaduais. Nota-se que o desenvolvimento local de inovações tecnológicas favorece a inserção de fornecedores regionais, adensando cadeias produtivas, além de gerar transbordamentos tecnológicos e contribuir ao fortalecimento do sistema estadual de inovações. Em outras palavras, há maior geração de sinergias na produção, na economia regional. O segundo aspecto deve-se a que empresas multinacionais geralmente repatriam parte dos lucros de suas atividades no estrangeiro aos seus países de origem, constituindo-se em uma transferência de renda unilateral.

Para além da indústria de transformação, o caminho para um maior desenvolvimento econômico também envolveria a elevação da participação de serviços intensivos em conhecimento, a exemplo dos de tecnologia da informação (TI), e de outros relativamente mais sofisticados e de maior geração de valor adicionado e de renda na estrutura da economia. Similarmente, esse esforço contemplaria a difusão de tecnologias na agropecuária, na respectiva fronteira tecnológica de suas atividades. Contudo, reitera-se: o **importante** seria obter crescimento mais intenso nos setores da indústria de transformação e nos serviços *high-techs*, ganhando participação na estrutura produtiva da economia gaúcha.

As implicações das mudanças estruturais observadas na indústria de transformação para o Rio Grande do Sul entre 2007 e 2017 seguem em direção a: **(a)** maior dependência do processamento de recursos naturais, sobretudo da agropecuária, para o seu desempenho econômico, **(b)** uma redução da densidade de cadeias produtivas, **(c)** possível diminuição do esforço em P&D, **(d)** limitações à inserção na produção de produtos com as novas tecnologias da presente revolução tecnológica e **(e)** tendência a um baixo dinamismo da produtividade do trabalho industrial, afetando ne-

gativamente sua contribuição para o ritmo de crescimento da economia. **Em conjunto, essas mudanças na indústria de transformação do RS a têm limitado e acendem um sinal de alerta acerca de seu potencial de contribuição para elevar a produtividade, o emprego e a renda no Estado, além da arrecadação de impostos, o que tende a afetar negativamente as possibilidades de desenvolvimento da economia gaúcha no futuro.** Inclusive, essas limitações tendem a criar dificuldades à economia do Rio Grande do Sul para enfrentar os novos desafios impostos por algumas macrotendências futuras, que serão importantes nos próximos anos, tais como: o envelhecimento da população gaúcha, a mudança climática global e seus efeitos no Rio Grande do Sul e as oportunidades e as ameaças aos setores da indústria de transformação e de serviços intensivos em conhecimento do estado decorrentes da atual revolução tecnológica.

Referências

AMSDEN, A. H. **The rise of the rest: challenges to the West from late-industrializing economies**. Nova York: Oxford University, 2001.

ARAÚJO, B. C.; CAVALCANTE, L. R.; ALVES, P. Variáveis *proxy* para os gastos empresariais em inovação com base no pessoal ocupado técnico-científico disponível na Relação Anual de Informações Sociais (Rais). **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, Brasília, DF, n. 5, p. 16-21, dez. 2009.

BENDER FILHO, R. Dinâmica industrial: evidências para o Brasil e para as Regiões Sudeste e Sul. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 37, n. 3. p. 739-768, dez. 2016.

BLACK, C. O superciclo dos preços das *commodities* desacelerou ou está diante do fim? **Carta de Conjuntura FEE**, Porto Alegre, v. 23, n. 4, p. 2, 2014. Disponível em: <http://carta.fee.tche.br/article/o-superciclo-dos-precos-das-commodities-desacelerou-ou-esta-diante-do-fim/>. Acesso em: 26 ago. 2020.

ANEF. **Boletim Anual**. São Paulo: ANEF, 2017. Disponível em: <http://www.anef.com.br/dados-estatisticos.php>. Acesso em: 19 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria do Trabalho. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Brasília, DF: Ministério da Economia, 2020a.

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria Especial de Comércio Exterior e Assuntos Internacionais. **COMEX STAT: exportações e importações geral**. Brasília, DF: Ministério da Economia, 2020b.

BRASIL. Ministério da Saúde do Brasil. **Apresentação: ciência e tecnologia e complexo industrial**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020c. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/ciencia-e-tecnologia-e-complexo-industrial/complexo-industrial/apresentacao>. Acesso em: 20 jul. 2020.

BRESCHI, S.; MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and Schumpeterian patterns of innovation. **Economic Journal**, Cambridge, v. 110, n. 463, p. 388-410, 2000.

CALANDRO, M. L.; CAMPOS, S. H. APL calçadista Sinos-Paranhana: o segmento de calçados de alto valor agregado. In: MACADAR, B. M. de; COSTA, R. M. da (org.). **Aglomerções e Arranjos Produtivos Locais no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEE, 2016. p. 444-486.

CASTILHOS, C. C.; CALANDRO, M. L.; CAMPOS, S. H. Reestruturação da indústria gaúcha sob a ótica da reordenação da economia mundial. In: **TRÊS décadas de economia gaúcha: o movimento da produção**. Porto Alegre: FEE, 2010. v. 2, p. 16-58.

CONCEIÇÃO, C. S. Análise comparativa da evolução recente da estrutura industrial e perfil das exportações do Brasil e do Rio Grande do Sul. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 45, n. 1, p. 9-20, 2017.

CONCEIÇÃO, C. S.; COSTA, R. M. da. O aglomerado produtivo (AP) metalmeccânico e automotivo da Serra. In: MACADAR, B. M. de; COSTA, R. M. da. (org.). **Aglomerções e Arranjos Produtivos Locais no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEE, 2016. p. 354-403.

COSTA, A. B. **A indústria de calçados do Vale do Sinos/Brasil: expansão e declínio de seu desempenho exportador**. Porto Alegre: UFRGS-Programa de Pós-Graduação em Economia, 2018. (Texto para Discussão, n. 2).

COSTA, R. M. Evolução de capacitações tecnológicas na indústria do Rio Grande do Sul: 2005-14. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 45, n. 2, p. 29-46, 2017.

COSTA, R. M. O potencial crescimento da indústria automobilística no Brasil. **Carta de Conjuntura FEE**, Porto Alegre, v. 23, n. 6, p. 6-6, 2014. Disponível em: <http://carta.fee.tche.br/wp-content/uploads/2014/08/20140814carta-de-conjuntura-fee-ano-23-n.-8-ago.14.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.

COSTA, R. M.; CONCEIÇÃO, C. S.; OLIVEIRA, L. L. S. **Análise de indicadores das capacitações científicas e tecnológicas do Rio Grande do Sul: Relatório Técnico – Seplag/DEE e SICT**. Porto Alegre: SEPLAG-RS/DEE, 2020.

COSTA, R. M.; HENKIN, H. Estratégias competitivas e desempenho da indústria automobilística no Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 457-487, ago. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-3533.2016v25n2art7>. Acesso em: 07 abr. 2020.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, Amsterdam, v.11, n. 3, p. 147-162, jun. 1982.

EUROSTAT. **Database**: results of the community innovation survey 2016. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>. Acesso em: 14 jul. 2020.

EUROSTAT. **Glossary**: high-tech classification of manufacturing industries. (Eurostat statistics explained). Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:High-tech_classification_of_manufacturing_industries. Acesso em: 23 ago. 2019.

FEIX, R. D.; TATSCH, A. L. Implicações da política industrial argentina para o setor de máquinas agrícolas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL E INOVAÇÃO, 3., 2018, Uberlândia. **Blucher engineering proceedings**. São Paulo: Blucher, 2018. p. 1332-1351. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/28381>. Acesso em: 07 abr. 2020.

FEIX, R. D.; LEUSIN JÚNIOR, S. **Painel do agronegócio no Rio Grande do Sul — 2015**. Porto Alegre: FEE, 2015.

GOMES, G. **Tarso acompanha projeto de expansão da fábrica da GM em Gravataí**. Porto Alegre: Secretaria de Comunicação do Governo do Estado do RS, 2011. Disponível em: <https://estado.rs.gov.br/tarso-acompanha-projeto-de-expansao-da-fabrica-da-gm-em-gravatai>. Acesso em 15 jun. 2020.

IBGE. **Pesquisa de Inovação 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE. **Pesquisa de Inovação 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

IBGE. **Pesquisa de Inovação 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

IBGE. **Pesquisa de Inovação 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020a.

IBGE. Pesquisa Industrial Anual - Empresa. *In*: IBGE. **Sistema de Recuperação Automática - SIDRA**, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pia-empresa>. Acesso em: 11 set. 2019.

IBGE. **Pesquisa Industrial Anual - Empresa**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. (Série Relatórios Metodológicos, v. 26).

IBGE. **Sistema de Contas Regionais: PIB pela ótica da produção (2002-2017): Especiais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9054-contas-regionais-do-brasil.html?edicao=23025&t=sobre>. Acesso em: 07 abr. 2020.

IBGE. **Sistema de contas nacionais: tabelas sinóticas 2010-2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9052-sistema-de-contas-nacionais-brasil.html?=&t=resultados>. Acesso em: 07 abr. 2020.

IMF. **International financial statistics: prices, production and labor selected indicators: prices, consumer price index, all items, index**. Washington, D.C.: IMF, 2020. Disponível em: <https://data.imf.org/regular.aspx?key=61545861>. Acesso em: 18 jun. 2020.

IPEA. **IPEADATA: IGP-DI - geral - índice (ago.1994 = 100)**. 2019. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 11 set. 2019.

LAZZARI, M. R. Economia gaúcha dependente da agropecuária. **Carta de Conjuntura FEE**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 1, 2012. Disponível em: <http://carta.fee.tche.br/article/economiagaucha-dependente-da-agropecuaria/>. Acesso em: 07 abr. 2020.

MARQUES, M. D.; ROSELINO, J. E.; MASCARINI, S. Análise da aderência das taxonomias industriais à realidade da indústria de transformação brasileira. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL E INOVAÇÃO, 3., 2018, Uberlândia. **Blucher engineering proceedings**. São Paulo: Blucher, 2018. p. 1481-1497. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5151/enei2018-81>. Acesso em: 07 abr. 2020.

MORCEIRO, P. C. **Desindustrialização na economia brasileira no período 2000-2011: abordagens e indicadores**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

MORCEIRO, P. C. **Nova classificação de intensidade tecnológica da OCDE e a posição do Brasil**. São Paulo: Fipe, 2019. p. 8-13. (Informações Fipe. Temas de Economia Aplicada). Disponível em: <http://downloads.fipe.org.br/content/downloads/publicacoes/bif/bif461-8-13.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2019.

MORCEIRO, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. **Desindustrialização setorial e estagnação de longo prazo da manufatura brasileira**. São Paulo: USP-Núcleo de Economia Regional e Urbana, 2019. (TD Nereus, 01).

OCDE. **ISIC Rev.3 technology intensity definition: classification of manufacturing industries into categories based on R&D intensities**. Paris: OCDE, 2011.

OCDE. **Science, technology and innovation outlook: 2016**. Paris: OECD, 2016. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en. Acesso em: 21 nov. 2019.

OCDE. **OECD.Stat**. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: <http://stats.oecd.org>. Acesso em: 25 maio 2020.

OCDE. **Perspectives on global development 2014: boosting productivity to meet the middle-income challenge**. Paris: OECD, 2014. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1787/persp_glob_dev-2014-en. Acesso em: 07 abr. 2020.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 219-232, 2010.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, Amsterdam, v. 13, n. 6, p.343-373, 1984.

PEREZ, C. Technological revolutions and techno-economic paradigms. **Cambridge Journal of Economics**, London, v. 34, n. 1, p. 185-202, jan. 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1093/cje/bep051>. Acesso em: 07 abr. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Fazenda. **Valores fiscais das saídas da indústria de transformação — 2013**. Porto Alegre: Sefaz-RS, 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão. Departamento de Economia e Estatística. **PIB Estadual do RS — 2002-18**. Porto Alegre: DEE, 2020. Disponível em: <https://dee.rs.gov.br/pib-anual>. Acesso em: 07 abr. 2020.

ROCHA, R. A persistência dos efeitos da queda da indústria de transformação no RS. **Carta de Conjuntura FEE**, Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 9-10, 2017. Disponível em: <http://carta.fee.tche.br/article/a-persistencia-dos-efeitos-da-queda-da-industria-de-transformacao-no-rs/>. Acesso em: 26 ago. 2020.

ROCHA, R. Valor adicionado e importação nas exportações do Rio Grande do Sul. **Carta de Conjuntura FEE**, Porto Alegre, v. 24, n. 6, p. 8, 2015. Disponível em: <http://carta.fee.tche.br/article/valor-adicionado-e-importacao-nas-exportacoes-do-rio-grande-do-sul/>. Acesso em: 26 ago. 2020.

SAMPAIO, D. P. **Desindustrialização e estruturas produtivas regionais no Brasil**. 2015. 234 p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas.

SCHUH, A. B.; SILVA, M. L.; TREVISAN, L. V.; CORONEL, D. A. Perfil industrial do Rio Grande do Sul e a hipótese de desindustrialização. **Perspectiva Econômica**, São Leopoldo, v. 13, n. 2, p. 116-133, jul.-dez. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4013/pe.2017.132.03>. Acesso em: 07 abr. 2020.

SCHWAB, K. **The fourth industrial revolution**. Genebra: World Economic Forum, 2016.

SILVA, J. A. Regional deindustrialization: concepts, causes, effects and the Brazilian case. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 26, n. 4, p. 1-12, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-530X4682-19>. Acesso em: 07 abr. 2020.

TEIXEIRA JÚNIOR, J. R.; MELLO, B. S. O Impacto heterogêneo das crises de 2008-2009 e 2015-2016 sobre os setores da indústria de transformação. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 50, 109-152, set. 2019.

TREGENNA, F. Characterizing deindustrialization: an analysis of changes in manufacturing employment and output internationally. **Cambridge Journal of Economics**, London, v. 33, n. 3, p. 433-466, maio 2009.

UNCTAD. **Technology and innovation report 2018**: harnessing frontier technologies for sustainable development. Genebra: United Nations Publication, 2018.

UNIDO. **Statistical outlook on world manufacturing 2019**. Vienna: UNIDO, 2019.

ZAWISLAK, P. A. (coord.). **[Revista] caminhos da inovação na indústria gaúcha: 2015**. [Porto Alegre: NITEC, 2015].

ZUANAZZI, P. T. A taxa de fecundidade no RS por regiões funcionais e características socioeconômicas: o desafio da transição demográfica. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 42, n. 4, p. 109-122, 2015.

Anexo

Quadro A.1

Adaptações propostas na Taxonomia de Intensidade Tecnológica para o Brasil a partir do Valor da Transformação Industrial (VTI) das atividades industriais

Todos	Grupo 18.2: sem dados disponibilizados em âmbitos de estados ou Brasil, para todos os anos, que permitissem sua separação da divisão 18 (média-baixa).
Brasil	Divisão 30-BR: corresponde à divisão 30 excetuado o 30.1. Não foram disponibilizados dados para todos os anos que possibilitassem isolar o 30.4. O 30.4 correspondeu, em 2009, a 32,6% do VTI da nova divisão 30-BR (mínimo) e, em 2014, a 47,3% (máximo). A divisão 30-BR foi classificada como média-alta . O 30.4 respondeu por 0,43% do VTI da manufatura em 2009 (mínimo) e por 0,607% em 2014 (máximo). Os percentuais em relação à manufatura dão uma ideia aproximada da distorção reduzindo a alta e aumentando a média-alta. Para a agregação <i>high-tech versus low-tech</i> não há distorção.
Rio Grande do Sul	Divisão 30-RS: não altera os grupos da divisão 30 original. Não foram disponibilizados dados suficientes para todos os anos que possibilitassem isolar o 30.1 e o 30.4. O 30.1 correspondeu, em 2008, a 76,8% do VTI da divisão 30 e, em 2011, a 94,2% (máximo). O 30.4 não possui dados disponíveis. A divisão 30-RS foi classificada como média-baixa . Nos anos em que o cálculo foi possível, as demais atividades exceto a 30.1 responderam por 0,065% do VTI da manufatura (mínimo) em 2010 e a 0,136 em 2013 (máximo). Os percentuais relativos à manufatura indicam aproximadamente a distorção reduzindo o média-alta e aumentando o média-baixa. O mesmo ocorre para o <i>high-tech versus low-tech</i> .
São Paulo	Divisão 30-SP: corresponde à divisão 30 menos o 30.4. Não foram disponibilizados dados suficientes para todos os anos que possibilitassem isolar o 30.1. O 30.1 correspondeu, em 2012, a 7,3% do VTI da nova divisão 30-SP (mínimo) e, em 2015, a 24,1% (máximo). A divisão 30-SP foi definida como média-alta . O 30.1 respondeu por 0,039% do Vtecd manufatura em 2012 (mínimo) e por 0,215% em 2015 (máximo). Os percentuais relativos à manufatura indicam aproximadamente a distorção reduzindo o média-baixa e aumentando o média-alta. O mesmo ocorre para <i>high-tech versus low-tech</i> .
Minas Gerais	Divisão 25-MG: não altera os grupos da divisão 25 original. Não foram disponibilizados dados suficientes para todos os anos que possibilitassem isolar o 25.5. O 25.5 correspondeu, em 2008, a 0,99% do VTI da divisão 25 ou a 0,041% da manufatura (mínimo) e, em 2008, a 1,3% ou 0,044% (máximo). A divisão 25-MG foi classificada como média-baixa . Os percentuais relativos à manufatura indicam aproximadamente a distorção reduzindo o média-alta e aumentando o média-baixa. O mesmo ocorre para o <i>high-tech versus low-tech</i> . Divisão 30-MG: corresponde à divisão 30 menos o 30.1. Não foram disponibilizados dados suficientes para todos os anos que possibilitassem isolar o 30.4. O 30.4 correspondeu, em 2007, a 20,2% do VTI da nova divisão 30-MG ou a 0,097% da manufatura (mínimo) e, em 2013, a 53,2% ou 0,335% (máximo). A divisão 30-MG foi classificada como média-alta . Os percentuais relativos à manufatura indicam aproximadamente a distorção reduzindo a alta e aumentando a média-alta. Não ocorre distorção para o <i>high-tech versus low-tech</i> .
Paraná	Divisão 25-PR: não altera a composição de grupos da divisão 25 original. Não foram disponibilizados dados suficientes para todos os anos que possibilitassem isolar o 25.5. O 25.5 correspondeu, em 2007-17, a praticamente 0,0% do VTI da divisão 25. A divisão 25-PR foi classificada como média-baixa . Divisão 30-PR: não altera os grupos da divisão 30 original. Não foram disponibilizados dados suficientes para todos os anos que possibilitassem isolar o 30.1 e o 30.4. O 30.1 correspondeu, em 2007, a 3,4% do VTI da divisão 30 ou a 0,002% da manufatura (mínimo) e, em 2012, a 17,3% ou 0,022% (máximo). O 30.4 correspondeu, em 2010, a 3,9% do VTI da divisão 30 ou a 0,002% da manufatura (mínimo) e, em 2015, a 38,2% ou 0,093% (máximo). A divisão 30-PR foi classificada como média-alta . Os percentuais relativos à manufatura indicam aproximadamente a distorção reduzindo o média-baixa e o alta e aumentando o média-alta. O <i>high-tech versus low-tech</i> é distorcido pelo 30.1.
Rio de Janeiro	Divisão 25-RJ: não altera os grupos da divisão 25 original. Não foram disponibilizados dados suficientes para todos os anos que possibilitassem isolar o 25.5. Em alguns anos foi possível identificar o 25.5 pela diferença entre a divisão 30 e a soma das demais atividades. O 25.5 correspondeu, em 2007-17, a praticamente 0,0% do VTI da divisão 25. A divisão 25-RJ foi classificada como média-baixa . Divisão 30-RJ: corresponde à divisão 30 menos o 30.1. Não foram disponibilizados dados suficientes para todos os anos que possibilitassem isolar o 30.4. O 30.4 correspondeu, em 2007, a 4,0% do VTI da nova divisão 30-RJ ou a 0,003% da manufatura (mínimo) e, em 2014, a 44,6% ou 0,032% (máximo). A divisão 30-RJ foi classificada como média-alta . Os percentuais relativos à manufatura indicam aproximadamente a distorção reduzindo a alta e aumentando a " -alta. Não ocorre distorção para o <i>high-tech versus low-tech</i> .
Santa Catarina	Divisão 25-SC: não altera os grupos da divisão 25 original. Não foram disponibilizados dados suficientes para todos os anos que possibilitassem isolar o 25.5. Em alguns anos foi possível identificar o 25.5 pela diferença entre a divisão 30 e a soma das demais atividades. O 25.5 correspondeu, em 2007-17, a praticamente 0,0% do VTI da divisão 25. A divisão 25-SC foi classificada como média-baixa . Divisão 30-SC: não altera os grupos da divisão 30 original. Não foram disponibilizados dados suficientes para todos os anos que possibilitassem isolar o 30.1 e o 30.4. O 30.1 correspondeu, em 2007, a 69,6% do VTI da divisão 30 ou a 0,330% da manufatura (mínimo) e, em 2015, a 88,6% ou 1,365% (máximo). O 30.4 não possui dados disponíveis. A divisão 30-SC foi classificada como média-baixa . O saldo da divisão 30 menos o 30.1, nos anos em que é possível essa identificação, respondeu por 0,130% da manufatura em 2009 (mínimo) e por 0,183 em 2013 (máximo). Esses percentuais relativos à manufatura indicam aproximadamente a distorção, reduzindo o média-alta e aumentando o média-baixa. O mesmo ocorre para o <i>high-tech versus low-tech</i> .

Fonte: IBGE (2019).

EUROSTAT (2019).

Nota: Nos casos em que não havia dados disponíveis para todos os anos de 2007-17 que possibilitassem a aplicação da taxonomia de intensidade tecnológica a três dígitos, foram propostas algumas modificações de acordo com a estrutura da indústria de transformação de cada localidade. O método de alteração na classificação original fundamentou-se na participação de cada atividade no VTI total da respectiva divisão. Quando a atividade (três dígitos) com maior peso diferia da classificação da divisão (dois dígitos), essa foi modificada, visando melhor adequação.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

dee.rs.gov.br