

Inovação nas empresas industriais gaúchas: recursos, esforços e resultados*

Fernanda Queiroz Sperotto**

Iván G. Peyré Tartaruga***

Doutora em Planejamento Urbano e Regional pela
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS),
Pesquisador em Economia na Fundação de Economia e
Estatística (FEE)

Doutor em Geografia pela UFRGS, Pesquisador em Geografia
na FEE, Professor do Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Regional (PPGDR) das Faculdades
Integradas de Taquara (FACCAT) e Professor Colaborador do
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural
(PGDR) da UFRGS

Resumo

No final de 2016, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publicou os resultados da última Pesquisa de Inovação (Pintec), referente ao triênio 2012-14. Com o objetivo de compreender a dinâmica da inovação no Rio Grande do Sul, o artigo analisou o perfil das empresas industriais gaúchas, destacando as principais alterações apuradas nessa última edição da pesquisa em comparação com as edições anteriores. Para tanto, elegeram-se três aspectos relativos à inovação: recursos básicos, esforços empreendidos e resultados. Os resultados do estudo indicaram mais dificuldades do que avanços. Entre os avanços, está o aumento das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de caráter contínuo. Já entre as fragilidades, destacam-se a redução do número de trabalhadores em atividades de P&D, a diminuição da taxa geral de inovação e o aumento da dependência tecnológica externa das empresas.

Palavras-chave: inovação tecnológica; Pesquisa de Inovação (Pintec); Rio Grande do Sul

Abstract

By the end of 2016, the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) published the results of the latest Innovation Survey (Pintec), referring to the 2012-14 triennium. In order to understand the dynamics of innovation in the State of Rio Grande do Sul, this article analyzes the profile of industrial companies in the state, highlighting the main changes made in the last edition of the survey in relation to previous editions. For this, three aspects related to innovation were chosen: basic resources, efforts made and results. The results of the study point to more difficulties than advances. Among the advances is the increase in the continuous research and development (R&D) activities. Among the weaknesses are the reduction in the number of workers in R&D activities, the reduction in the general rate of innovation and the increase in the external technological dependence of companies.

Keywords: technological innovation; Innovation Survey (Pintec); Rio Grande do Sul

* Artigo recebido em 17 jul. 2017.

Revisora de Língua Portuguesa: Elen Jane Medeiros Azambuja

** E-mail: fsperotto@fee.tche.br

*** E-mail: ivan@fee.tche.br

Os autores agradecem aos dois pareceristas anônimos pelos comentários e sugestões que contribuíram para o aperfeiçoamento do artigo.

1 Introdução

Atualmente, vivemos dentro do paradigma do que se convencionou chamar economia do conhecimento ou da aprendizagem, que tem por base o reconhecimento da inovação tecnológica como um dos principais fatores do desenvolvimento econômico de países e regiões (Storper, 1997). Em razão disso, a produção de estatísticas dos processos de inovação cumpre um papel essencial para o entendimento e, conseqüentemente, o planejamento de políticas públicas e de estratégias do setor privado a respeito do desenvolvimento tecnológico.

Nesse sentido, no Brasil, desde o ano de 1998, vêm-se produzindo diversos indicadores sobre inovação, reunidos na Pesquisa de Inovação (Pintec), que é realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).¹ Recentemente lançada, a sexta edição (triênio 2012-14) traz informações sobre as empresas com 10 ou mais empregados espalhadas no território nacional.

Apesar de a Pintec abranger, de um lado, as inovações tecnológicas e não tecnológicas (ou seja, organizacionais e de *marketing*) e, de outro, os setores da indústria (extrativa e de transformação), de eletricidade e gás e de serviços selecionados,² este trabalho somente analisou as inovações estritamente tecnológicas e as atividades industriais. Portanto, é interessante definir que essas inovações referem-se às conceitualmente caracterizadas como: de novos produtos (bens ou serviços), de novos processos (produtivos), ou, ainda, de produtos e processos que foram significativamente melhorados. No caso dos produtos, deve ocorrer sua introdução no mercado. Quanto aos processos, a firma deve implementá-los na sua rotina de produção (IBGE, 2016).

O objetivo deste artigo é fazer uma análise das características das empresas gaúchas no período mais recente e da evolução desse perfil ao longo do período disponível das pesquisas, de 1998 até 2014. Além disso, o trabalho visa examinar esses aspectos do Estado *vis-à-vis* os atributos do País, para poder estabelecer comparações que possibilitem identificar avanços e carências dessa região.

Para realizar tal análise do Rio Grande do Sul, o texto foi dividido em cinco partes, que iniciam com esta **Introdução**. Na segunda seção, são abordados os recursos básicos necessários para a realização das inovações, que são a mão de obra e os montantes monetários gastos. Na terceira, é examinado o esforço inovador das empresas, que se traduz nas atividades inovadoras realizadas e nos meios de aquisição de novos conhecimentos. Na seguinte seção, são apresentados os resultados desses esforços para inovar, ou seja, as taxas de inovações, os benefícios das inovações e seus impactos no total das vendas das empresas. Finalmente, na quinta e última parte, são apresentadas as **Considerações finais** sobre a análise.

2 Recursos básicos para a inovação

A **qualificação da mão de obra** é um dos aspectos mais importantes para estimular a inovação. Mesmo em países como o Brasil, no qual a maioria das inovações é de cunho incremental ou adaptativo, são necessários esforços permanentes em pesquisa e desenvolvimento (P&D). O nível de qualificação dos profissionais ligados às atividades de P&D influencia diretamente a capacidade inovadora da empresa, principalmente para identificar novas possibilidades de soluções, de produtos e/ou de processos para problemas de produção e de gestão.

Em 2014, segundo os dados da última Pintec, no Brasil, 76.246 trabalhadores do setor industrial exerceram atividades em P&D, indicando um acréscimo de 6,9% em relação a 2011. Esses trabalhadores representavam 1,0% do total dos trabalhadores da indústria. No Estado, 7.500 pessoas foram alocadas nessas atividades, correspondendo a 1,2% do total dos trabalhadores da indústria gaúcha. Na comparação com 2011, houve uma redução de 8,3%, ou seja, verificaram-se 680 trabalhadores a menos.

Embora a maior parcela do pessoal ocupado em P&D tenha dedicação exclusiva, desde 2008, verifica-se que o número de pessoas na modalidade parcial eleva-se mais aceleradamente (Gráfico 1).³ No Rio Grande do Sul, a última edição da Pintec sinaliza que o conjunto de pessoas com dedicação parcial superou o de dedicação exclusiva. Em 2011, 5.246 trabalhadores cumpriam, em tempo parcial, tarefas de P&D. Em 2014, esse número se ele-

¹ As edições da Pintec ocorreram nos períodos de 1998-2000, 2001-03, 2003-05, 2006-08, 2009-11 e 2012-14.

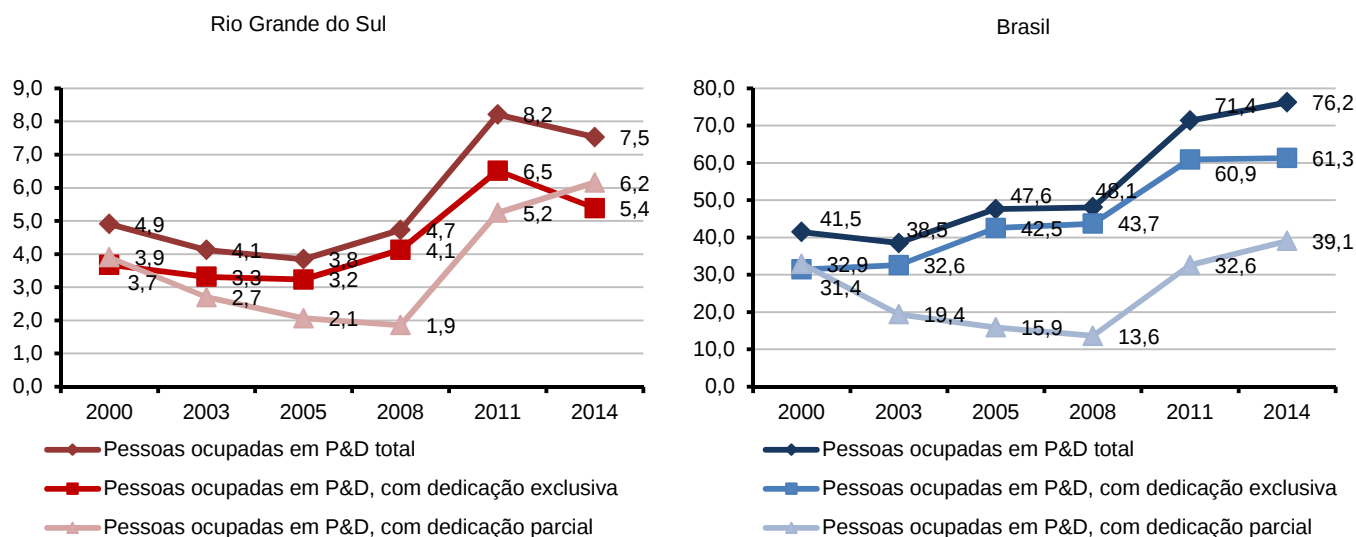
² Esses serviços são edição e gravação de música; telecomunicações; atividades dos serviços de tecnologia da informação; tratamento de dados, hospedagem na Internet e outras atividades relacionadas; serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises técnicas; e pesquisa e desenvolvimento (IBGE, 2016).

³ É importante frisar que o número total de pessoas ocupadas nas atividades de P&D é auferido pelo número de pessoas com dedicação exclusiva acrescido do número de pessoas com dedicação parcial e ponderado pelo percentual médio de dedicação. Portanto, a simples soma dos dois grupos (dedicação exclusiva e dedicação parcial) sempre será maior que o dado de pessoas ocupadas em P&D total.

vou para 6.156, praticamente 1.000 pessoas a mais. A redução de pessoas com dedicação exclusiva em atividades de P&D — ainda que compensada pelos ingressos na forma parcial — é uma tendência desfavorável para a continuidade e o aprimoramento dos projetos de inovação.

Gráfico 1

Número de pessoas ocupadas em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), em empresas que realizaram dispêndios em P&D, em 1.000, no Rio Grande do Sul e no Brasil — 2000-14



FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE (2002, 2005, 2007, 2010, 2013, 2016).

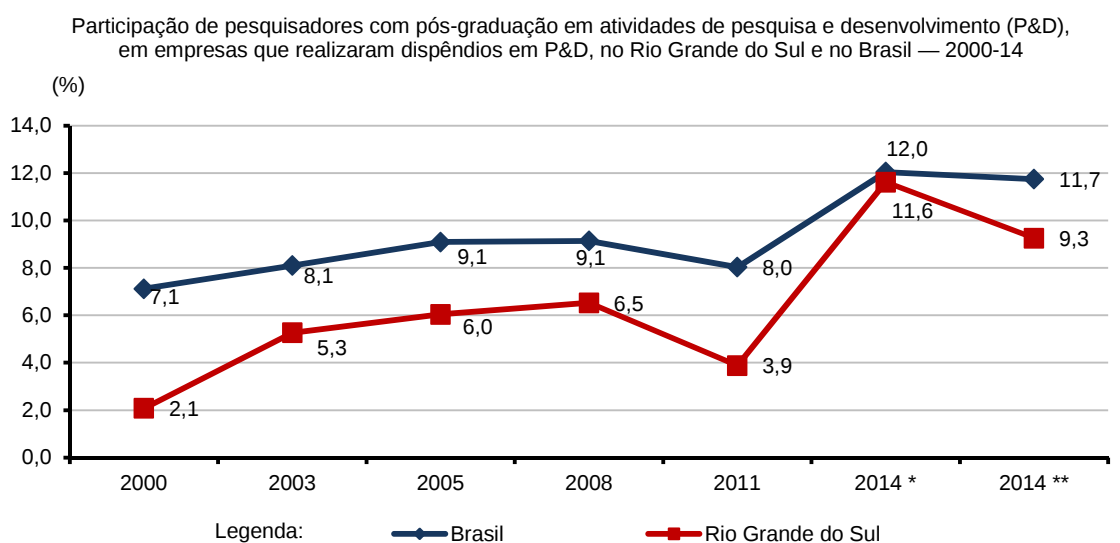
Mais da metade dos trabalhadores que atuam em P&D são pesquisadores. Em 2014, no País, esses representaram 66,0%, enquanto, no Estado, 55,8%. Confrontando com a edição anterior da pesquisa, de 2011, houve uma estabilidade dessa proporção: 63,6% (Brasil) e 55,4% (RS). As demais pessoas ocupadas em funções de P&D são técnicos e auxiliares. No Brasil, esses representam 25,6% e 8,4% respectivamente. O Estado, por ter apresentando uma proporção de pesquisadores inferior à da média brasileira (10 pontos percentuais), exibiu, nas funções técnicas e auxiliares, participações maiores: 34,7% e 9,5% nessa ordem (IBGE, 2016).

No que tange à qualificação dos pesquisadores, somente uma pequena parcela possuía pós-graduação (Gráfico 2). Uma das novidades da última edição da Pintec (2012-14) foi apresentar a ocupação e o nível de qualificação dos trabalhadores, separando aqueles com dedicação exclusiva daqueles com dedicação parcial. No Brasil, em 2014, 12,0% dos pesquisadores que atuavam nas empresas que realizaram dispêndios em P&D, com equivalência de dedicação total, tinham pós-graduação. No caso daqueles sem equivalência (cômputo da modalidade de dedicação parcial), a participação foi de 11,7%. No Estado, a proporção de pesquisadores pós-graduados foi menor que a da média brasileira. Em 2014, 11,6% dos pesquisadores tinham equivalência de dedicação total e 9,3% se encontravam na modalidade sem equivalência de dedicação total. Ainda que a participação de pesquisadores pós-graduados fosse pequena, verificou-se um crescimento iniciado em 2000, principalmente em relação à penúltima edição da pesquisa, 2011.

Entretanto, a melhora gradual do número de pesquisadores pós-graduados não foi suficiente para contrapor o problema de carência de pessoal qualificado apontado pelas empresas. De acordo com a Pintec, em 2014, nos dois grupos de empresas — que inovaram e que não inovaram — **a falta de mão de obra qualificada** foi apontada como o 4.º principal obstáculo. Esse resultado foi verificado tanto no Brasil como no Rio Grande do Sul. No caso das empresas industriais brasileiras que inovaram, 66,1% delas manifestaram a carência de mão de obra qualificada como outra dificuldade. No Estado, esse percentual foi um pouco inferior: 53,1%. O mesmo foi constatado no conjunto das empresas industriais que não inovaram: 54,6% no Brasil e 46,8% no Rio Grande do Sul. Cabe destacar que, nas duas edições anteriores, de 2008 e de 2011, a falta de pessoal qualificado foi a 3.ª principal dificuldade das empresas industriais brasileiras e gaúchas que inovaram, portanto, indicando, na percepção das empresas, uma pequena melhora da qualificação laboral (IBGE, 2016). Não obstante, quando se analisam os dispêndios das empresas em atividades de inovação, constata-se que os gastos em **atividades de treinamento**, que poderiam atenuar as necessidades de qualificação, representaram muito pouco no total empregado em atividades de inovação: em 2014, esses recursos representaram 1,0% no Brasil e 1,3% no RS. Comparando com

2011, no País, essa proporção se manteve: 1,2%; porém, no Estado, houve uma piora de cerca de um ponto percentual (2,1%) (IBGE, 2016).

Gráfico 2



FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE (2002, 2005, 2007, 2010, 2013, 2016).

NOTA: O primeiro asterisco (*) se refere ao número de pessoas ocupadas com equivalência de dedicação total; o segundo (**), ao número de pessoas ocupadas sem equivalência de dedicação total.

Outra barreira apontada pelas empresas, que tem relação indireta com a carência de qualificação dos trabalhadores, é a **escassez de serviços técnicos externos adequados**. Em 2014, no RS, 34,1% das empresas industriais que inovaram declararam esse problema como sendo de alta e de média relevância, ao passo que, no País, esse percentual foi de 41,6% (IBGE, 2016). Em 2011, a ocorrência desse obstáculo foi maior, atingindo praticamente a metade das empresas que inovaram: 46,1% no Brasil e 47,5% no RS (IBGE, 2013).

Finalmente, uma das novidades da última edição da Pintec é a informação sobre o número de mulheres que exercem atividades de P&D. Em 2014, no País, elas representavam 22% do quadro de pesquisadores ocupados parcial ou integralmente. No RS, essa participação foi um pouco inferior: 17,9%. Contudo, na média brasileira, é muito expressiva a presença feminina em alguns setores, como na fabricação de produtos farmoquímicos (75,3%), na fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal (66,2%), na fabricação de produtos farmacêuticos (60,2%) e na confecção de artigos do vestuário e acessórios (58,8%). No RS, por limitações da amostra, os dados por setor de atividade contemplam apenas oito segmentos.⁴ Neles, a posição feminina se destacou na indústria alimentícia (13,8%) e na de produtos de metal (8,8%) (IBGE, 2016).

Outra dimensão dos recursos básicos para inovação é o montante aplicado pelas empresas em atividades para esse fim. Uma forma usual de analisar a relevância de tais recursos é mensurá-los a partir da proporção dos gastos das empresas com atividades de inovação⁵ em relação à receita líquida de vendas. Essa medida é denominada **taxa de intensidade inovadora ou taxa de intensidade inovativa**.

Em 2014, a taxa de intensidade inovadora total das empresas das indústrias extrativa e de transformação foi de 2,1% (Gráfico 3). Isso significa que, em média, no País, as empresas industriais que inovaram destinaram 2,1% do total de suas receitas líquidas de vendas à execução de atividade de inovação. Esse mesmo percentual foi observado nas empresas industriais gaúchas, em 2014. Em relação ao período anterior, 2011, observa-se um

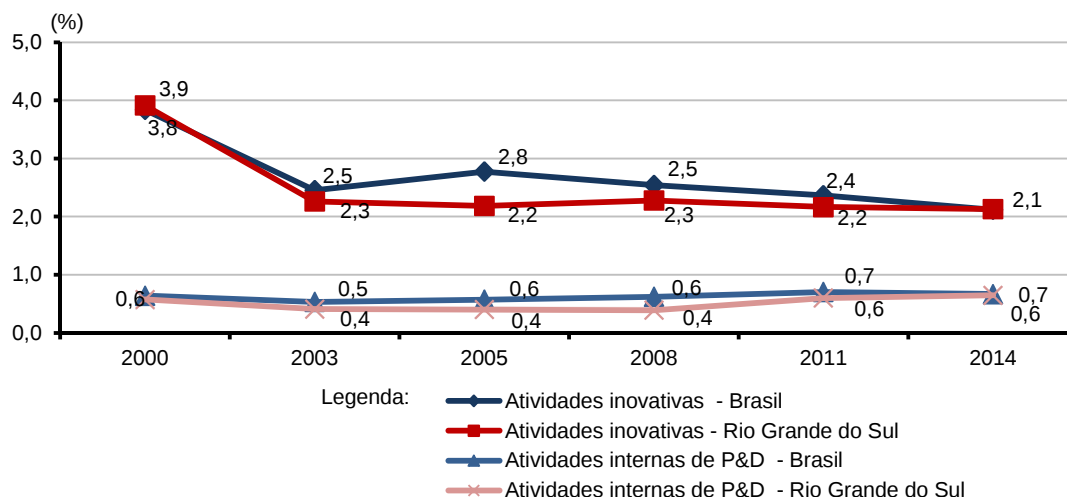
⁴ Os segmentos disponíveis são: produtos alimentícios; produtos do fumo, preparação de couros e fabricação de artefatos de couro; artigos de viagem e calçados; produtos químicos orgânicos; produtos de metal; outras máquinas e equipamentos; automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus; e outras atividades da indústria — essa agrupando as informações dos demais setores.

⁵ A Pintec define as atividades inovativas como “[...] todas aquelas etapas científicas, tecnológicas, organizacionais e comerciais, incluindo investimento em novas formas de conhecimento, que visam à inovação de produtos e/ou processos. Isto é, são todas as atividades necessárias para o desenvolvimento e implementação de produtos e processos novos ou aperfeiçoados” (IBGE, 2015, p.16). No conjunto dessas ações, estão: as atividades de P&D, a aquisição externa de P&D, a aquisição de outros conhecimentos externos, incluindo a compra de *software*, a compra de máquinas e equipamentos, treinamento, introdução de inovações tecnológicas no mercado e outras preparações para a produção e distribuição (IBGE, 2015).

pequeno descenso da taxa brasileira. Particularmente no caso do Rio Grande do Sul, desde 2003, a taxa de intensidade inovadora encontra-se estabilizada entre 2,1% e 2,3%.

Gráfico 3

Evolução da taxa de intensidade inovativa total e de atividades internas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) das empresas das indústrias extrativa e de transformação no Brasil e no Rio Grande do Sul — 2000-14



FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE (2002, 2005, 2007, 2010, 2013, 2016).

Entre essas atividades de inovação, encontram-se as específicas de P&D. Essas atividades abrangem o trabalho criativo que visa ampliar a gama de conhecimentos da empresa, inclusive aproveitando essas informações para outras finalidades desconhecidas ou ainda pouco exploradas. As atividades de P&D envolvem a pesquisa básica⁶, a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental (IBGE, 2015). A taxa de intensidade de inovação exclusiva das atividades de P&D pouco se alterou ao longo dos anos captados pela Pintec. No Brasil, a proporção de gastos em atividades internas de P&D em relação à receita líquida de vendas das empresas industriais tem-se mantido ao redor de 0,6% (Gráfico 3). No Estado do RS, a taxa é praticamente a mesma, representando em torno de 0,5% no período analisado.

É pertinente reiterar que os dispêndios em **atividades internas de P&D** são vitais para o acúmulo de conhecimentos na empresa, embora, muitas vezes, produzam resultados incertos. A incerteza que circunda as inovações se manifesta entre os principais obstáculos apontados pelas empresas. Segundo a Pintec, em 2014, os dois principais impedimentos declarados pelas empresas industriais brasileiras que não inovaram foram os elevados custos da inovação e os riscos econômicos envolvidos: 82,5% e 75,6% nessa ordem. No Estado, em 2014, ambos os empecilhos estavam entre as três primeiras posições — elevados custos de inovação: 78,9%, riscos econômicos excessivos: 66,3%. Além desses, as empresas industriais gaúchas mencionaram a escassez de fontes apropriadas de financiamento (66,7%), que, na média brasileira, ocupou a 3.^a posição (64,5%) (IBGE, 2016). O mesmo foi constatado no grupo de empresas que inovaram. Nas primeiras posições, em 2014, estavam, também, os elevados custos da inovação e os riscos econômicos excessivos: no Brasil, a barreira dos elevados custos foi mencionada por 86,0%, enquanto a barreira dos riscos econômicos foi citada por 82,1%. No Rio Grande do Sul, a tendência foi a mesma: 82,2% e 82,1% respectivamente (IBGE, 2016).

3 Esforço inovador

A mobilização das empresas para desenvolver inovações é um aspecto importante a ser analisado, mesmo quando elas não realizam novidades de produto ou de processo produtivo. A história das inovações está repleta

⁶ A pesquisa básica refere-se ao “trabalho experimental ou teórico voltado para a aquisição de novos conhecimentos sobre os fundamentos de fenômenos ou fatos observáveis, sem ter por objetivo dar-lhes qualquer aplicação ou utilização determinada”. A pesquisa aplicada diz respeito ao “trabalho experimental ou teórico também realizado para adquirir novos conhecimentos, mas dirigido para um objetivo prático específico”. O desenvolvimento experimental, por sua vez, representa o “[...] trabalho sistemático baseado no conhecimento existente, obtido através da pesquisa e experiência prática e dirigido para a produção de novos materiais e produtos, para instalação de novos processos, sistemas e serviços, ou para melhorar substancialmente aqueles já produzidos ou em operação” (IBGE, 2015, p. 17).

de exemplos de sucessos que foram antecidos de insucessos que proporcionaram melhores bases tecnológicas para novas tentativas. Assim, o esforço das empresas do Brasil e do Estado do RS para inovar é verificado por meio da análise das atividades realizadas especificamente para esse fim e das formas de aquisição de novos conhecimentos (fontes de informação e relações de cooperação).

A respeito das **atividades de inovação** desenvolvidas na indústria, no ano de 2014, o Brasil apresentava 34.583 empresas que realizaram alguma atividade dessa espécie, o que corresponde a 29,3% do total, enquanto, no Estado do RS, havia exatamente 4.038 empresas nessa situação, o que equivale a 36,3% do total, percentual melhor do que o do País (IBGE, 2016).

Na Tabela 1, estão as informações pormenorizadas das empresas industriais que desenvolveram alguma atividade de inovação no ano de 2014. Primeiramente, ressalta-se que o conjunto dessas atividades no Brasil e no RS apresenta perfis semelhantes. Fica evidente o predomínio da aquisição de máquinas e de equipamentos como atividade de inovação tanto no Brasil quanto no RS, porém, com uma proporção consideravelmente maior no Estado, que alcançou 86,6%, enquanto, no País, chegou a quase 77%. É importante enfatizar que o predomínio dessa atividade nas empresas como elemento essencial para inovar demonstra, por um lado, certa incapacidade de gerar inovações mais radicais, mesmo incrementais, e próprias e, por outro, uma dependência, principalmente externa, de capacidade inovadora. Em segundo lugar entre as atividades de inovação mais importantes nas empresas gaúchas, praticamente empatadas, estão o treinamento de pessoal e a aquisição de *software*, ambas presentes em 32% das firmas, com o País mostrando dados muito similares. A relevância da atividade de treinamento, em nível tanto regional como nacional, demonstra a atenção direcionada aos recursos humanos como elemento essencial no desenvolvimento de inovações. Outra atividade de inovação merecedora de atenção, no mesmo período, é a de P&D realizada internamente pelas empresas, na qual o RS se destaca de modo positivo, comparado ao conjunto do País: enquanto, no Estado, 22% das empresas faziam P&D internamente, apenas um pouco mais de 17% das nacionais executavam o mesmo tipo de atividade.

Tabela 1

Número e percentual de empresas das indústrias extrativa e de transformação que realizaram atividades de inovação, por tipo, no Brasil e no Rio Grande do Sul — 2014

ATIVIDADES DE INOVAÇÃO	BRASIL		RIO GRANDE DO SUL	
	N.º de empresas	%	N.º de empresas	%
Aquisição de máquinas e de equipamentos	26.607	76,9	3.457	85,6
Treinamento	11.567	33,4	1.291	32,0
Aquisição de <i>software</i>	11.185	32,3	1.292	32,0
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	10.732	31,0	1.270	31,4
Projeto industrial e outras preparações técnicas	9.510	27,5	1.123	27,8
Atividades internas de pesquisa e desenvolvimento	5.914	17,1	888	22,0
Aquisição de outros conhecimentos externos	4.625	13,4	371	9,2
Aquisição externa de pesquisa e desenvolvimento	2.152	6,2	196	4,9
TOTAL	34.583	100,0	4.038	100,0

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE (2016).

A evolução do perfil das atividades de inovação das empresas gaúchas, nos anos de 2011 e 2014 (as duas últimas edições da Pintec), proporcionam algumas informações importantes (Tabela 2). Primeiro, houve uma ampliação dos números absolutos e relativos das firmas que consideravam a aquisição de máquinas e equipamentos uma atividade para inovar. No período, ocorreu um aumento de 351 empresas, elevando sua participação de 81,1% para 85,6%, o que, como dito antes, não é um resultado a comemorar, pois caracteriza certo recrudescimento da dependência tecnológica das empresas. Outro resultado a causar preocupação é a diminuição (absoluta e relativa) das atividades de treinamento de 2011 para 2014, o que reduziu a proporção de empresas de 37,5% para 32% e subtraiu 147 unidades. Por outro lado, as atividades internas de P&D das empresas se mantiveram quase inalteradas, em torno dos 32%. Vale a pena salientar que, no cômputo geral das atividades de inovação, houve um aumento de 207 unidades no número de empresas que as praticaram.

Ainda no campo das atividades de inovação das empresas da indústria, é interessante ver, também, os respectivos gastos (Tabela 3). As empresas gaúchas chegaram ao montante aproximado de três milhões e meio de reais, em 2014, destinados a atividades para inovar. Da mesma forma que nos números de empresas (Tabela 2), nos dispêndios em inovação (Tabela 3), no mesmo ano, a aquisição de máquinas e equipamentos foi a atividade mais utilizada pelas empresas gaúchas e nacionais, porém, em percentuais significativamente menores. Como discutido anteriormente, as proporções de empresas, no Brasil e no RS, nesse tipo de atividade, estavam ambas

acima dos 80%, conforme a Tabela 2, enquanto as proporções de gastos nessas mesmas atividades, bem menores, estavam na faixa entre 40,2% (Brasil) e 47,3% (RS) (Tabela 3). Essa diminuição (de valores relativos de quantidade de empresas para gastos) é claramente positiva, porque abranda o aspecto de dependência tecnológica, apesar de que, nos dispêndios, o RS apresentou valores maiores, comparados com os do País, o que é negativo para o Estado. Já a segunda atividade em que mais se despendeu dinheiro foi a de P&D interno à empresa, com percentuais semelhantes no País e no Estado: 31,5% e 30,3% respectivamente (Tabela 3).

Tabela 2

Número e percentual de empresas das indústrias extrativa e de transformação que realizaram atividades de inovação, por tipo, no Rio Grande do Sul — 2011 e 2014

ATIVIDADES DE INOVAÇÃO	2011		2014	
	N.º de empresas	%	N.º de empresas	%
Aquisição de máquinas e de equipamentos	3.106	81,1	3.457	85,6
Treinamento	1.438	37,5	1.291	32,0
Projeto industrial e outras preparações técnicas	1.185	30,9	1.123	27,8
Aquisição de <i>software</i>	1.164	30,4	1.292	32,0
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	938	24,5	1.270	31,4
Atividades internas de pesquisa e desenvolvimento	853	22,3	888	22,0
Aquisição de outros conhecimentos externos	611	15,9	371	9,2
Aquisição externa de pesquisa e desenvolvimento	199	5,2	196	4,9
TOTAL	3.831	100,0	4.038	100,0

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE (2013, 2016).

Tabela 3

Valor e percentual dos dispêndios em atividades de inovação de empresas das indústrias extrativa e de transformação, por tipo, no Brasil e no Rio Grande do Sul — 2014

ATIVIDADES DE INOVAÇÃO	BRASIL		RIO GRANDE DO SUL	
	Valor (R\$ 1.000)	%	Valor (R\$ 1.000)	%
Aquisição de máquinas e de equipamentos	23.167.938	40,2	1.663.554	47,3
Atividades internas de pesquisa e desenvolvimento	18.171.575	31,5	1.066.536	30,3
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	3.315.346	5,8	184.955	5,3
Projeto industrial e outras preparações técnicas	4.102.149	7,1	193.538	5,5
Aquisição de <i>software</i>	1.288.740	2,2	170.979	4,9
Aquisição externa de pesquisa e desenvolvimento	4.583.830	8,0	148.847	4,2
Treinamento	591.543	1,0	45.313	1,3
Aquisição de outros conhecimentos externos	2.417.213	4,2	44.828	1,3
TOTAL	57.638.335	100,0	3.518.551	100,0

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE (2016).

Seguindo no tema das atividades internas de P&D das empresas, convém analisar as fontes de financiamento dos seus dispêndios em 2014. De modo geral, os comportamentos do País e do Estado são muito semelhantes nesse quesito (Tabela 4). Assim, entre as empresas que efetuaram atividades de P&D, 83,7% das brasileiras e 81,8% das gaúchas usaram recursos próprios, a fonte mais utilizada entre todas. A segunda maior fonte das empresas nacionais e do Estado gaúcho que tentaram produzir inovações adveio do setor público, respectivamente, 14,7% e 17,5% das firmas, portanto, com valores muito abaixo dos próprios. Nesse sentido, é importante ressaltar a pouca expressividade das fontes externas, às quais se somam outras empresas nacionais e estrangeiras (Tabela 4). Tal situação restritiva representa, também, um dos principais obstáculos para os processos de inovação apontados pelas empresas — tanto para as que inovaram como para aquelas que tentaram, mas não inovaram —, qual seja a escassez de fontes apropriadas de financiamento. Tomando somente o caso do Estado no período 2012-14, esse problema foi indicado por 58,4% das empresas inovadoras e alcançou 66,7% das que não conseguiram inovar no período, dados não muito diferentes do conjunto do País (IBGE, 2016).

Ainda com relação às empresas que desenvolvem P&D em seus próprios estabelecimentos, é interessante analisar o caráter contínuo ou ocasional dessas atividades. Em 2014, entre as firmas que fizeram P&D, 72,7% das brasileiras e 82% das gaúchas realizaram essas atividades de forma contínua, o que é positivo, principalmente para o Estado (Tabela 5). Com efeito, a descontinuidade desse tipo de atividade dificulta a geração de inovações. Além disso, na comparação com o triênio anterior (2009-11), verificou-se, no Rio Grande do Sul, um aumento de

empresas que realizaram atividades de P&D de modo contínuo em termos tanto absolutos como relativos (IBGE, 2013).

Tabela 4

Percentual das fontes de financiamento das indústrias extrativa e de transformação que realizaram atividades internas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) no Brasil e no Rio Grande do Sul — 2014

DISCRIMINAÇÃO	BRASIL	RIO GRANDE DO SUL
Fontes de financiamento próprias	83,7	81,8
Fontes de financiamento de terceiros		
Fontes de financiamento de outras empresas brasileiras (1) .	0,6	0,6
Fontes de financiamento público	14,7	17,5
Fontes de financiamento do exterior	1,1	0,0
Total	16,3	18,1

Fonte dos dados brutos: IBGE (2016).

(1) Inclui empresas estatais e entidades privadas, como empresas, instituições de pesquisa, centros tecnológicos e universidades.

Tabela 5

Número e percentual de empresas das indústrias extrativa e de transformação que realizaram atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) no Brasil e no Rio Grande do Sul — 2014

DISCRIMINAÇÃO	BRASIL		RIO GRANDE DO SUL	
	Número	%	Número	%
Atividades de P&D contínuas	4.289	72,7	728	82,0
Atividades de P&D ocasionais	1.614	27,3	160	18,0

Fonte dos dados brutos: IBGE (2016).

Para a promoção da criatividade e, conseqüentemente, da inovação, a assimilação de novos conhecimentos caracteriza-se como uma atividade imprescindível para tais objetivos. A busca e a consolidação de novas fontes de informações e de conhecimentos é um dos principais meios para atingir esses alvos. Assim, torna-se essencial conhecer as fontes de informações das empresas.

No triênio 2012-14, a fonte de informação mais relevante para a indústria gaúcha, para suas atividades de inovação, foram os clientes ou os consumidores. Um pouco mais de 80% das empresas gaúchas usaram essa fonte, uma proporção significativamente maior do que a brasileira (73,3%) — para o País, essa fonte é a segunda mais utilizada (Tabela 6). Na segunda posição, no RS, figuram as redes de informações informatizadas para 76,7% das empresas, depois, aparecem os fornecedores como a terceira fonte relevante de informação, alcançando 70% das firmas gaúchas que inovaram. Quanto à segunda fonte de informação (redes de informações informatizadas), ela não surpreende, em razão da facilidade cada vez maior de acessar, na Internet, as mais variadas informações e conhecimentos. Com respeito à primeira fonte (clientes), a explicação para a sua importância não está restrita a uma maneira de aproximar ou fidelizar os consumidores ao produto ou ao serviço oferecido, o que, por vez, pode ocorrer; ela está mais relacionada à recusa de uma concepção elitista do conhecimento e da maneira de criar novos produtos (inovação).⁷ Portanto, há uma maior aceitação das informações de origem externa à empresa, não só das dos consumidores, que, muitas vezes, eram desvalorizadas pelas empresas, mas também de diversas outras fontes — tendência que segue a concepção da inovação aberta (open innovation), perspectiva cada vez mais comum nas empresas inovadoras do País e também nas de diversas partes do mundo (Chesbrough, 2006, 2006a).

⁷ Deve-se salientar que essa explicação não está baseada em uma simples suposição, mas, sim, na formulação da própria questão aplicada às empresas na Pintec (IBGE, 2016) — origem dos dados —, ou seja, o questionamento faz referência, explicitamente, à importância de fontes de informações “[...] para o desenvolvimento de produtos (bens ou serviços) e/ou processos novos ou substancialmente aprimorados” (IBGE, 2016, anexo 2, p. 8).

Tabela 6

Número e percentual de empresas das indústrias extrativa e de transformação que implementaram inovações, por fontes de informações empregadas e total, no Brasil e no Rio Grande do Sul — 2012-14

FONTES DE INFORMAÇÕES	BRASIL		RIO GRANDE DO SUL	
	Número	%	Número	%
Clientes ou consumidores	31.491	73,3	3.726	80,3
Redes de informações informatizadas	33.862	78,8	3.556	76,7
Fornecedores	30.396	70,7	3.248	70,0
Feiras e exposições	25.301	58,9	3.009	64,9
Concorrentes	24.155	56,2	2.430	52,4
Conferências, encontros e publicações especializadas	13.774	32,0	1.530	33,0
Empresas de consultoria e consultores independentes	11.922	27,7	1.411	30,4
Instituições de testes, ensaios e certificações	12.796	29,8	1.385	29,9
Centros de capacitação profissional e assistência técnica	12.637	29,4	1.216	26,2
Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos	7.947	18,5	964	20,8
Universidades ou outros centros de Ensino Superior	7.066	16,4	908	19,6
TOTAL DE EMPRESAS QUE IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES	42.987	100,0	4.638	100,0

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE (2016).

NOTA: Os números dizem respeito somente às empresas que atribuíram importância alta ou média à fonte de informação empregada; portanto, não foram computadas as empresas consideraram a importância da fonte de informação baixa ou não relevante.

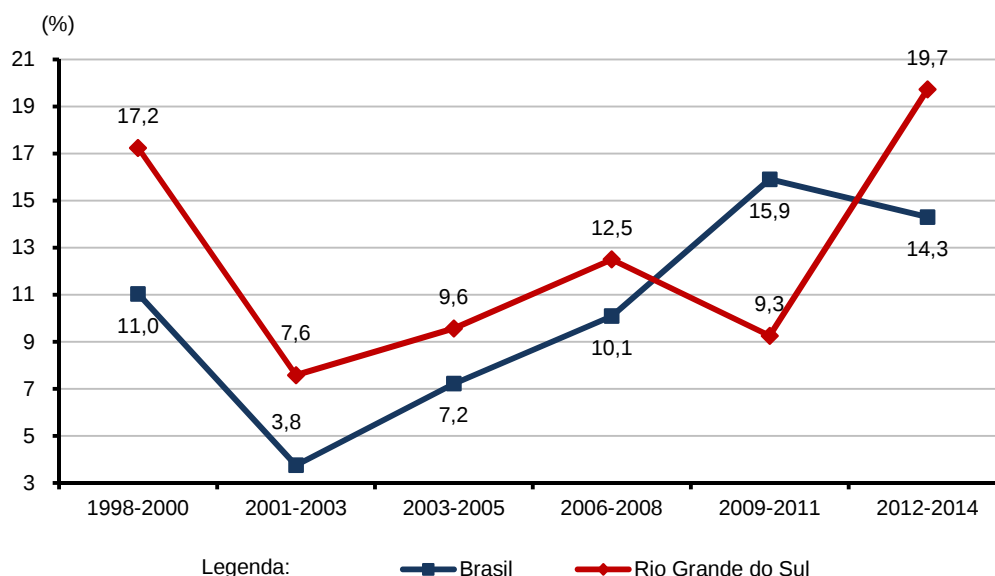
Outra forma de aquisição de conhecimentos novos das firmas é a cooperação com outras organizações. Destaca-se que os dados a seguir dizem respeito à participação em atividades de P&D e de inovação em conjunto, nas quais não há a necessidade de que os atores envolvidos obtenham benefícios econômicos imediatos (IBGE, 2016). A análise da cooperação para inovar entre empresas e outras organizações procura identificar as redes de difusão e/ou troca de conhecimentos que constituem o denominado sistema nacional de inovação e, para o caso do estado, o sistema regional de inovação.⁸ No período 2012-14, entre as empresas gaúchas da indústria que realizaram inovações, 19,7%, exatamente 915 unidades, estabeleceram relações de cooperação com outras organizações para inovar (IBGE, 2016). Para o conjunto do Brasil, esse percentual alcançou 14,3%, ou 6.148 empresas (IBGE, 2016). Portanto, os estabelecimentos gaúchos, em termos relativos, cooperam bem mais do que os do total do País e, além disso, essa proporção atingiu o maior valor de toda a série histórica da Pintec (1998-2014) tanto gaúcha como do conjunto nacional (Gráfico 4). Nesse mesmo Gráfico, observa-se que, com exceção do período 2009-11, desde 2001, o RS vem aumentando sua capacidade cooperativa para inovar. Essa constatação deve ser comemorada, pois diversos estudos vêm enfatizando a importância da cooperação das empresas com agentes externos para a criação de processos de inovação tecnológica (Tartaruga, 2014).

A Tabela 7 apresenta os tipos de organizações que estabeleceram relações de cooperação para implementar inovações no RS e no País, no último triênio (2012-14). Em primeiro lugar, seguindo as informações do Gráfico 4, em quase todos os tipos de organizações, com exceção dos concorrentes, o Estado mostrou valores de cooperação relativos maiores do que os do conjunto da nação, ou seja, as empresas gaúchas, de modo geral, eram mais colaborativas com agentes externos para inovar do que as nacionais, o que fornece indícios de que o RS possui um sistema regional de inovação articulado, em comparação ao da média brasileira. Tanto no Brasil como no Estado, os principais parceiros eram os fornecedores e os clientes ou consumidores. Em seguida, figuraram, como parceiros, as instituições de testes, ensaios e certificações, com valores relativos muito similares aos dos dois parceiros anteriores.

⁸ Com relação à abordagem dos sistemas de inovação, ver Edquist (2006). Especificamente sobre os sistemas regionais de inovação, ver Asheim e Gertler (2005).

Gráfico 4

Evolução percentual da proporção das empresas das indústrias extrativa e de transformação que implementaram inovações com relações de cooperação com outras organizações, em percentual, no Brasil e no Rio Grande do Sul — 1998-2014



FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE (2002, 2005, 2007, 2010, 2013, 2016).

Tabela 7

Número e percentual de empresas das indústrias extrativa e de transformação que implementaram inovações, total e com relações de cooperação com outras organizações, no Brasil e no Rio Grande do Sul — 2012-14

ORGANIZAÇÕES E TOTAL DE EMPRESAS	BRASIL		RIO GRANDE DO SUL	
	Número	%	Número	%
Fornecedores	4.679	10,9	747	16,1
Clientes ou consumidores	4.333	10,1	702	15,1
Instituições de testes, ensaios e certificações	2.101	4,9	528	11,4
Empresas de consultoria	2.037	4,7	361	7,8
Centros de capacitação profissional e assistência técnica	1.607	3,7	310	6,7
Universidades e institutos de pesquisa	1.489	3,5	240	5,2
Concorrentes	1.509	3,5	138	3,0
TOTAL DE EMPRESAS QUE IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES	42.987	100,0	4.638	100,0

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE (2016).

NOTA: Os números dizem respeito somente às empresas que atribuíram importância "alta" ou "média" ao parceiro da relação de cooperação, portanto, não foram computadas as empresas que atribuíram importância "baixa" ou "não relevante".

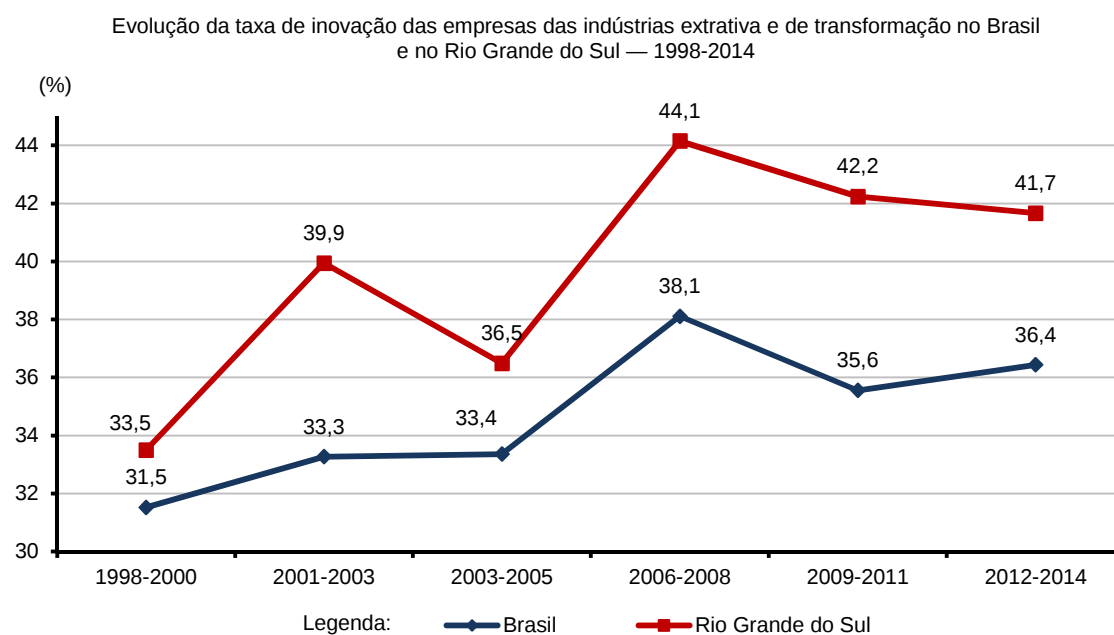
Merece atenção, ainda a respeito da Tabela 7, a parceria com universidades e institutos de pesquisa, dois atores muito importantes para o desenvolvimento das inovações, principalmente quando se tem como objetivo as inovações mais radicais, o que é corroborado por diversos estudos, em especial o de Etzkowitz (2009), que destaca a relevância, para os processos de inovação, da interação entre universidade, indústria e governo (perspectiva conhecida como hélice tríplice). Além de o RS possuir um percentual maior de parceria dessas instituições com suas empresas do que o País, respectivamente 5,2% e 3,5%, o Estado apresentou, também, um aumento considerável com respeito ao período anterior (2009-11), de 1,7 ponto percentual (IBGE, 2013). Apesar desses dados positivos, deve-se salientar que todos esses percentuais estão muito abaixo dos de nações líderes em inovação.⁹

⁹ Por exemplo, no ano de 2012, na Alemanha, em torno de 10% das firmas industriais inovadoras cooperaram com instituições de ensino superior, enquanto, na Finlândia (o país com o maior valor na União Europeia), esse percentual alcançou 16% e, na Bélgica, um pouco mais de 13% (European Commission, 2017).

4 Resultados da atividade inovadora

A última edição da **Pesquisa de Inovação** indicou poucos avanços na **taxa de inovação** industrial. No último triênio, 2012-14, a taxa, calculada por meio da razão entre o número de empresas que inovaram — em processo e/ou em produto — e o total de empresas, foi de 36,4%, o que representou um diminuto acréscimo de 0,8 ponto percentual em relação ao período anterior. Portanto, apenas um pouco mais de um terço das empresas industriais brasileiras efetuaram algum tipo de aprimoramento substancial e/ou geraram um novo processo produtivo e/ou produto. Ao se analisar a evolução da taxa, o maior valor da série permanece sendo o do triênio 2006-08, de 38,1% (Gráfico 5).

Gráfico 5



FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE (2002, 2005, 2007, 2010, 2013, 2016).

O comportamento da taxa de inovação gaúcha segue a mesma tendência da verificada no País. Porém, apesar das oscilações, seu valor sempre se manteve acima da média brasileira. No triênio 2012-14, a taxa foi de 41,7%. Cotejando os percentuais dos dois últimos triênios, observa-se uma redução de 0,6 ponto percentual. Além de o Estado ter reduzido sua taxa geral de inovação, ele perdeu uma posição na classificação nacional, passando do segundo para o terceiro lugar (IBGE, 2016).

A taxa de inovação pode ainda ser desagregada em dois tipos de inovações: de produto e de processo. Essas são classificadas de acordo com o seu grau de novidade. A Pintec admite três modalidades: inovação para a empresa, porém, existente no mercado/setor; inovação para a empresa e para o mercado/setor nacional; e inovação para o mundo. O espaço que define o mercado/setor é o nacional, independentemente da escala de atuação da empresa (local, regional, nacional e mundial) (IBGE, 2015).

A inovação de produto (bem ou serviço) diz respeito à criação de um novo produto, cujas características se diferenciam substancialmente dos demais produzidos pela empresa, ou ao aprimoramento de um já existente — nesse caso, a partir da incorporação de mudanças importantes de insumos e/ou componentes e/ou outras alterações de melhoria de desempenho. A inovação de processo, por seu turno, refere-se à execução de um novo método de produção, uma nova forma de entrega de produto e novas técnicas, equipamentos e/ou *softwares* aplicados à produção, bem como a uma modificação significativa feita neles, que resulte em uma melhor aplicabilidade (IBGE, 2015).

Uma forma comumente utilizada para diferenciar as inovações radicais das incrementais é destacar, entre as inovações, aquelas extensivas aos mercados nacional e mundial, ou seja, novos produtos e processos para o mercado brasileiro, mas vigentes no mercado internacional, e aqueles inéditos para o mercado internacional.

Em termos agregados, a **taxa de inovação de produto**, no Brasil, tem oscilado ao redor dos 20%. No triênio 2012-14, ela foi de 18,3%, apresentando uma pequena elevação em relação a 2009-11, porém, ainda inferior a

dos primeiros três períodos (Tabela 8). No Rio Grande do Sul, a taxa de inovação de produto de 2012-14 foi a menor da série: 21,8%. Um aspecto positivo foi que, apesar dessa redução da taxa geral de inovação de produto, a diminuição não se deu no grupo das inovações mais radicais (para os mercados nacional e internacional), mas nas inovações internas às empresas, quando o produto já era conhecido no mercado nacional.

Tabela 8

Taxas de inovação de produto e de processo, total e dos mercados nacional e mundial, das empresas das indústrias extrativa e de transformação, no Brasil e no Rio Grande do Sul — 2001-14 (%)						
TRIÊNIO	PRODUTO			PROCESSO		
	Taxa de inovação	Novo para mercado nacional	Novo para mercado mundial	Taxa de Inovação	Novo para mercado nacional	Novo para mercado mundial
Brasil						
20013	20,3	1,6	0,2	26,9	0,6	0,1
2003-05	19,5	3,0	0,2	26,9	1,5	0,1
2006-08	22,9	3,2	0,3	32,1	1,8	0,1
2009-11	17,3	2,7	0,4	31,7	1,9	0,2
2012-14	18,3	3,4	0,4	32,7	2,6	0,3
Rio Grande do Sul						
2001-03	24,2	2,4	0,3	33,1	0,5	0,0
2003-05	24,2	3,9	0,2	27,3	1,7	0,1
2006-08	27,0	3,8	0,1	37,7	2,4	0,0
2009-11	23,8	3,2	0,4	36,7	1,9	0,1
2012-14	21,8	4,9	1,2	37,3	3,3	0,3

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE (2005, 2007, 2010, 2013, 2016).

NOTA: As taxas de inovação de produto e processo, para os mercados nacional e mundial, dizem respeito ao grau de novidade do principal produto e do processo declarado pelas empresas.

As inovações de alcance mundial, as mais robustas, são muito raras nos contextos brasileiro e gaúcho. No último triênio da pesquisa, 0,4% das inovações do principal produto foi de abrangência mundial, ou seja, apenas uma parte diminuta das empresas que inovaram criou efetivamente um novo produto.¹⁰ Embora esse percentual indique uma pequena melhora ao longo dos anos, sua relevância é muito baixa. No caso do Rio Grande do Sul, no triênio 2012-14, a taxa foi três vezes superior à verificada no País: 1,2%. No confronto dos dois últimos períodos, verifica-se um esforço interessante que possibilitou que a taxa de inovação gaúcha para o mercado internacional triplicasse, apesar de o valor absoluto das empresas ser evidentemente pequeno.

No caso dos produtos novos para o mercado nacional que já são conhecidos no mercado mundial, as proporções são um pouco melhores, entretanto, bem inferiores, se comparadas às internacionais. No triênio 2012-14, 3,4% das empresas que inovaram em produto o fizeram para o mercado nacional. Esse percentual, além de ser o mais elevado da série, permitiu que o nível de 2006-08 fosse ultrapassado. No Estado, a taxa de novo produto no mercado nacional se manteve superior a da média brasileira. No último triênio, atingiu 4,9%, também recuperando a queda do período anterior e atingindo seu maior valor.

No tocante à **taxa de inovação de processo**, no triênio 2012-14, cerca de um terço das empresas brasileiras conseguiram inovar em processos (Tabela 8). No Rio Grande do Sul, essa proporção foi um pouco mais elevada: 37,3%. A maior ocorrência de inovações de processo foi de caráter interno, quer dizer, trata-se de inovações conhecidas nos mercados nacional e mundial que são novas para a empresa.

Semelhante ao examinado nas taxas de inovação de produto, as novidades de processo com abrangência mundial também são muito pouco frequentes no Brasil e no Estado. No período 2012-14, a proporção de empresas brasileiras que criaram um novo processo para o mercado mundial foi de 0,3%, mesma taxa observada nas empresas gaúchas.

As inovações de processo para o mercado nacional, por sua vez, atingiram um patamar um pouco superior ao observado nos novos processos com impacto mundial. Em 2012-14, 2,6% das empresas industriais brasileiras

¹⁰ Para fins de comparação internacional, as informações disponibilizadas no banco de dados Eurostat (European Commission, 2017) para o triênio 2010-12 indicam uma capacidade de inovação das empresas europeias para criação de um novo produto para o mercado mundial muito acima daquela auferida na escala do mercado brasileiro: Noruega (29,7%), Alemanha (26,5%), França (25,4%), Holanda (21,8%), Bélgica (20,7%), Suíça (18,7%) e Portugal (12,0%).

criaram alguma inovação de processo para o mercado nacional. No Rio Grande do Sul, a proporção de empresas que lançaram um novo processo no mercado brasileiro foi de 3,3%.

As vantagens atribuídas às inovações geralmente estão associadas: nos produtos, melhorias de qualidade e desempenho; nos processos, possibilidades de melhor aproveitamento de insumos, redução de custos e expansão da capacidade produtiva. Igualmente, são observáveis benefícios com abrangências mais amplas, como diminuição de impactos ambientais, uso de técnicas de produção mais seguras aos trabalhadores, assim como facilidades de acesso a mercados, especialmente aqueles mais competitivos e exigentes.

Segundo as informações da Pintec, em 2012-14, entre os **principais benefícios** das empresas industriais gaúchas que inovaram em produto e/ou processo, encontram-se: melhoria da qualidade dos produtos (88,1%), manutenção da participação da empresa no mercado (85,3%), aumento da flexibilidade da produção (81,0%), aumento da capacidade produtiva (80,6%), redução do impacto ambiental e/ou de aspectos ligados à saúde e à segurança (77,8%) e ampliação da participação da empresa no mercado (71,7%), nessa ordem (Tabela 9). No País, em 2012-14, as vantagens mais destacadas pelas empresas industriais foram: manutenção da participação da empresa no mercado (81,5%), melhoria da qualidade dos produtos (80,1%), aumento da capacidade produtiva (73,7%) e redução do impacto ambiental e/ou de aspectos ligados à saúde e à segurança (73,5%) (IBGE, 2016).

Em um grupo intermediário, inserem-se as vantagens procedentes de redução de custos (64,0%), ampliação do controle de aspectos relacionados à saúde e à segurança (62,5%), diminuição de custos de trabalho (56,2%), enquadramento em regulações e normas-padrão (50,2%), ampliação da variedade de produtos ofertados (46,7%), abertura de novos mercados (41,9%) e redução do impacto ambiental (41,1%). Ainda que a diminuição do impacto ambiental seja percebida como um benefício de alta e de média relevância, outras vantagens semelhantes, como a redução no consumo de energia (29,2%), matéria-prima (27,5%) e água (12,9%) permanecem sendo pouco valoradas pelas empresas.

Tabela 9

Número e percentual de empresas, por benefício causado por inovações próprias, das indústrias extrativa e de transformação que implementaram inovações, no Rio Grande do Sul, em triênios selecionados — 1998-2014

BENEFÍCIOS	1998-2000		2009-11		2012-14	
	Número	(%)	Número	(%)	Número	(%)
Melhoria da qualidade dos produtos	2.090	86,6	3.891	84,1	4.086	88,1
Manutenção da participação da empresa no mercado	2.041	84,6	3.559	76,9	3.956	85,3
Aumento da flexibilidade da produção	1.620	67,1	3.123	67,5	3.757	81,0
Aumento da capacidade produtiva	1.831	75,9	3.296	71,2	3.738	80,6
Redução do impacto ambiental e/ou em aspectos ligados à saúde e à segurança	1.135	47,0	3.589	77,6	3.609	77,8
Ampliação da participação da empresa no mercado ...	1.827	75,7	3.279	70,9	3.327	71,7
Redução dos custos de produção	-	-	2.812	60,8	2.970	64,0
Ampliação do controle de aspectos ligados à saúde e segurança	-	-	3.031	65,5	2.899	62,5
Redução dos custos do trabalho	1.426	59,1	2.633	56,9	2.607	56,2
Enquadramento em regulações e normas padrão	-	-	1.977	42,7	2.330	50,2
Ampliação da gama de produtos ofertados	1.376	57,0	2.835	61,3	2.165	46,7
Abertura de novos mercados	1.144	47,4	2.662	57,5	1.942	41,9
Redução do impacto ambiental	-	-	1.599	34,5	1.909	41,1
Redução do consumo de energia	622	25,8	1.256	27,1	1.355	29,2
Redução do consumo de matéria-prima	637	26,4	1.379	29,8	1.274	27,5
Redução do consumo de água	-	-	476	10,3	599	12,9
Total de empresas que implementaram inovações	2.413	100,0	4.627	100,0	4.638	100,0

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE (2002, 2005, 2007, 2010, 2013, 2016).

NOTA: Os números dizem respeito somente às empresas que atribuíram importância alta ou média ao benefício; portanto, não foram computadas as empresas que consideraram a importância do benefício baixa ou não relevante.

Na comparação com o primeiro triênio da pesquisa, 1998-2000, é interessante pontuar uma maior expressividade nos benefícios relacionados à redução do impacto ambiental e/ou em aspectos ligados à saúde e à segurança (30,8 pontos percentuais) e ao aumento da flexibilidade da produção (13,9 pontos percentuais). No confronto com o triênio imediatamente anterior, as vantagens mais valoradas foram o aumento da flexibilidade (13,5 pontos percentuais) e da capacidade (9,4 pontos percentuais) produtiva e a manutenção da participação da empresa no

mercado (8,4 pontos percentuais). Outro ganho identificado pelas empresas industriais do RS que se elevou no último período foi o enquadramento em regulamentações e normas-padrão (7,5 pontos percentuais).

Na perspectiva da receita, a Pintec apura os **impactos das inovações de produto sobre o total das vendas internas das empresas** (Tabela 10). De acordo com os dados, em 2014, 53,4% das empresas industriais gaúchas declararam que suas inovações de produto — novo ou aperfeiçoado — possibilitaram um acréscimo de 10% a 40% nas vendas internas. O incremento das vendas ficou acima de 40% para 27,3% das empresas que inovaram em produto; enquanto 19,3% auferiram uma receita adicional com a inovação inferior a 10%.

Tabela 10

Número e percentual de empresas, por faixas de participação percentual dos produtos novos ou substancialmente aprimorados, no total das vendas internas das indústrias extrativa e de transformação que implementaram inovações, no Rio Grande do Sul — 2000, 2011 e 2014

PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DOS PRODUTOS NOVOS OU SUBSTANCIALMENTE APRIMORADOS NO TOTAL DAS VENDAS INTERNAS	2000		2011		2014	
	Número	(%)	Número	(%)	Número	(%)
Menos de 10%	401	27,3	788	30,2	470	19,3
De 10% a 40%	636	43,3	1.007	38,6	1.298	53,4
Mais de 40%	431	29,4	814	31,2	664	27,3
Total de empresas que implementaram inovação de produto ..	1.468	100,0	2.609	100,0	2.431	100,0

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE (2002, 2013, 2016).

Comparando os dois extremos da série, 2000 e 2014, pode-se verificar uma pequena melhora nos impactos das inovações de produto sobre as vendas internas, em razão da redução da participação da margem inferior a 10%, que passou de 27,3% para 19,3%. Esse mesmo movimento pode ser verificado na comparação entre 2011 e 2014, quando a faixa inferior a 10% apresentou uma redução de 10,9 pontos percentuais, passando de 30,2% para 19,3%.

5 Considerações finais

A presente análise privilegiou três aspectos das inovações: os recursos básicos (mão de obra e montantes monetários investidos), os esforços empreendidos (atividades, dispêndios e origem dos recursos destinados às atividades e à aquisição de conhecimentos) e os resultados (taxas de inovação e benefícios alcançados).

A partir dos últimos dados divulgados pelo IBGE em sua pesquisa de inovação — Pintec — foi possível observar não só alguns avanços, mas também grandes desafios para as indústrias nacional e gaúcha no que se refere à inovação.

Nos últimos anos, o Brasil vem conseguindo gradativamente aumentar o número de trabalhadores em atividades de P&D. Entretanto, o ingresso dos com dedicação parcial vem-se elevando mais rapidamente. Isso pode ser um problema na medida em que tende a dificultar a continuidade e o aprimoramento de projetos de inovação. No Estado, além desse ingresso ter sido mais acentuado, houve uma redução do número total de trabalhadores em atividades de P&D, principalmente dos com dedicação exclusiva. Somam-se a esse contexto a carência de mão de obra qualificada, percebida, inclusive, na escassez de serviços técnicos adequados, e os baixos recursos aplicados em treinamento de pessoal.

Um aspecto positivo foi que o número de empresas industriais brasileiras e gaúchas que desenvolveram atividades de P&D de caráter contínuo cresceu no último triênio, favorecendo, portanto, o acúmulo de conhecimento. No entanto, apesar de uma maior relevância de ações ininterruptas, constatou-se que a principal atividade de inovação dessas empresas permanece sendo a aquisição de máquinas e equipamentos. No Estado, essa participação até mesmo vem aumentando, acentuando a dependência tecnológica das empresas.

Outra característica observada foi que as atividades internas de P&D são basicamente financiadas com recursos próprios. Ainda que seja conveniente, pois sinaliza uma menor dependência financeira, isso pode limitar o incremento dos recursos, especialmente para o desenvolvimento de projetos mais complexos. Vale lembrar que as taxas de intensidade de inovação, tanto no Brasil como no Estado, têm-se mantido estáveis ao longo do período captado pela Pintec. Um dos principais obstáculos apontados pelas empresas relacionados com essa questão são os elevados riscos econômicos vinculados aos projetos de inovação. Essa barreira, junto com os elevados custos da inovação, são as duas maiores dificuldades destacadas pelas empresas.

Todavia, há alternativas que podem atenuar os eventuais riscos, melhorando as taxas de inovação, especialmente as de novos produtos e processos para os mercados nacional e mundial. Uma delas é a valorização e a busca de novas fontes de informações e conhecimentos. Conforme salientado, percebe-se, por parte das empresas, uma maior aceitação das informações de natureza externa — como consumidores/clientes, fornecedores, redes de informação, feiras e exposição, entre outras —, o que é favorável. Contudo, mesmo no Rio Grande do Sul, onde se identificou um número maior de intercâmbios de conhecimento, a relação empresa e universidade/instituto de pesquisa precisa ser mais estimulada, especialmente para amenizar as incertezas na execução de projetos mais sofisticados de inovação.

Por fim, apesar de este estudo abordar indiretamente os sistemas nacional e regional de inovação — por meio de relações de cooperação, financiamento com recursos de terceiros, etc. —, ele fornece subsídios para a formulação de políticas públicas de Ciência e Tecnologia (C&T) dentro da perspectiva sistêmica, o que é reconhecidamente um importante instrumento de estímulo à inovação. Em que pesem as dificuldades destacadas neste artigo, ao que tudo indica, os desafios serão ainda maiores *vis-à-vis* a redução de recursos públicos na área de C&T, observada, principalmente, a partir de 2014, pondo em xeque os avanços de inovação até então obtidos no Estado e no País.

Referências

ASHEIM, B.; GERTLER, M. The geography of innovation: regional innovation systems. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Ed.). **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford, UK: Oxford University Press, 2005. p. 291-317.

CHESBROUGH, H. Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation. In: CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. (Ed.). **Open innovation: researching a new paradigm**. Oxford: Oxford University Press, 2006. Chapter 1, p. 1-27.

CHESBROUGH, H. **Open innovation: the imperative for creating and profiting from technology**. Boston: Harvard Business School Press, 2006a.

EDQUIST, C. (Ed.). **Systems of innovation: technologies, institutions and organizations**. London: Routledge, 2006.

ETZKOWITZ, H. **Hélice tríplice: universidade-indústria-governo — inovação em ação**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

EUROPEAN COMMISSION. **Eurostat**. 2017. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation/overview>>. Acesso em: 13 jun. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa industrial: inovação tecnológica 2000**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202000.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2003**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202003.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202005.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202008.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação 2011**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 22 jan. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação 2014**: instruções para o preenchimento do questionário. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/METODOLOGIA/Manual%20de%20Instrucoes%20para%20Preenchimento%20do%20Questionario/ManualdeinstrucaoPINTEC2014vfinal09022015.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação 2014**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/PUBLICA%C3%87%C3%83O%20PINTEC%202014.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2017.

STORPER, M. **The regional world**: territorial development in a global economy. New York: The Guilford Press, 1997. (Perspectives in Economic Change).

TARTARUGA, I. G. P. **Inovação, território e cooperação**: um novo panorama da Geografia Econômica do Rio Grande do Sul. 2014. 334 f. Tese (Doutorado em Geografia) — Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/106435>>. Acesso em: 7 nov. 2014.