

## 1 INTRODUÇÃO

A adoção das pesquisas de inovação<sup>1</sup> em diversos países tem, entre seus muitos méritos, o de permitir comparações de desempenho entre elas. Um dos modos mais comuns de se proceder a tais comparações é classificar os países segundo o desempenho inovador das suas firmas. Toma-se para comparação a variável *taxa de inovação*, que corresponde à porcentagem de firmas que inovam sobre o universo abrangido pela pesquisa. Procedimentos como este não são totalmente imunes a crítica (CAVALCANTE e DE NEGRI, 2011).

As pesquisas de inovação são bastante complexas e ricas em termos da quantidade e abrangência dos temas e das variáveis pesquisadas, e possuem um potencial informativo, o qual ainda aumenta muito quando seus dados são articulados com os de outras pesquisas. O pleno aproveitamento do seu potencial informativo poderá ser um fator a contribuir para um melhor aproveitamento das pesquisas para a formulação de políticas públicas de inovação, o que talvez ainda não tenha acontecido, não obstante já terem sido realizadas várias rodadas de pesquisas em diversos países (ARUNDEL, 2006).

No contexto da potencialidade e das possibilidades de análises que oferecem as pesquisas de inovação, há atributos do processo inovador, compreendendo inclusive aspectos dos resultados deste processo, que têm sido menos explorados pelos analistas. Entre estes atributos estão o *tipo* e o *grau de novidade da inovação*. Ambos podem ser considerados como caracterizadores da “qualidade da inovação”. A partir deles, pode-se perguntar se é relevante ou útil considerar a qualidade da inovação nas avaliações do desempenho inovador dos países.

A abordagem do tema qualidade da inovação que se propõe neste texto é feita justamente buscando explorar estes dois atributos da inovação: grau de novidade e tipos de inovação. Ambos os conceitos são em geral contemplados nas pesquisas de inovação, isto é, fazem parte dos critérios metodológicos para caracterizar o desempenho inovador das firmas de uma economia. Contudo, pouco tem sido feito no sentido de considerar a qualidade da inovação nas análises que utilizam as pesquisas de inovação (TIRONI e CRUZ, 2008).

Este texto é composto, além desta introdução, de mais quatro seções, nas quais se trata dos seguintes temas: grau de novidade, tipos de inovação, a conexão entre estes dois temas, e a questão da especialização *vis-à-vis* a diversificação da estrutura produtiva. A quinta seção é a conclusão.

## 2 TIPOS DE INOVAÇÃO

Um modo de se abordar a questão da qualidade da inovação é distinguir os tipos de inovação: inovação de produto e inovação de processo. São escassas as menções aos tipos de inovação em análises e avaliações do desempenho inovador das firmas realizadas com base nas pesquisas de inovação. Isto é buscado, de modo exploratório, nesta seção.

Há interesse em se levar em conta a distinção entre inovação de processo e inovação de produto na análise do desempenho inovador das firmas de uma nação, ou de uma indústria, com base nos dados das pesquisas de inovação? Uma justificativa para a resposta positiva vem do interesse em expandir a capacidade explicativa da taxa de inovação enquanto variável representativa do desempenho inovador das firmas de um sistema produtivo. O exercício que vem a seguir trata do tema valendo-se de algumas comparações entre Brasil e Estados Unidos.

---

\* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

1. Pesquisas que se pautam pelos critérios propostos no Manual de Oslo, entre as quais se encontram a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no Brasil, e as pesquisas de inovação, na Europa.

É possível proceder a algumas comparações do desempenho inovador entre a indústria brasileira e a indústria norte-americana. A tabela 1 apresenta resultados da PINTEC 2008, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), e da Business R&D and Innovation Survey (BRDIS) 2008, norte-americana, produzida pela National Science Foundation (NSF, 2010). Com os dados da tabela 1 se fazem algumas comparações entre os dois países, distinguindo-se os dois tipos de inovação: inovação em produto e inovação em processo.

A utilização da pesquisa da NSF neste trabalho é muito limitada e exploratória.<sup>2</sup> O próprio texto do qual foram obtidos os dados da pesquisa norte-americana faz ressalvas a comparações internacionais. Comparações internacionais mais completas com a pesquisa da NSF ainda demorarão algum tempo, não apenas porque o trabalho que é fonte das informações utilizadas neste texto adianta apenas parte dos resultados da pesquisa, mas também devido às diferenças metodológicas.

Uma novidade na pesquisa norte-americana, interessante do ponto de vista da proposta deste texto, é que se especifica, por exemplo, para a inovação em produto, se esta ocorreu em bens ou em serviços, e, para a inovação em processo, se em métodos de manufatura e produção, métodos de logística e distribuição, e atividades de suporte. A futura inclusão de perguntas sobre o grau de novidade da inovação na pesquisa norte-americana, que deverá acontecer na edição seguinte (NSF, 2010), também representa um indicativo da relevância do grau de novidade para a avaliação do desempenho inovador.

**TABELA 1**

Comparativo de taxas de inovação<sup>1</sup> – Brasil e Estados Unidos  
(Em %)

	PINTEC	BRDIS	PINTEC	BRDIS	Diferença	Diferença
	Produto	Produto / serviço	Processo	Qualquer processo	(taxas de inovação)	(taxas de inovação)
	a	b	c	d	a-c	b-d
Indústrias de transformação	23	22	32	22	-9	0
Fabricação de produtos alimentícios	25	17	31	17	-6	0
Fabricação de bebidas e fumo	25	17	27	15	-2	2
Fabricação de produtos têxteis, confecção de artigos do vestuário e acessórios, preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	21	19	33	18	-12	1
Fabricação de produtos de madeira, de celulose, papel e produtos de papel, de celulose e outras pastas, de papel, embalagens e artefatos de papel	19	9	26	16	-7	-7
Fabricação de produtos químicos	45	41	43	34	2	7
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	48	45	44	42	4	3
Fabricação de artigos de borracha e plástico	26	24	29	28	-3	-4
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	14	13	29	14	-15	-1
Metalurgia, produtos siderúrgicos, metalurgia de metais não ferrosos e fundição	21	17	33	19	-12	-2
Fabricação de produtos de metal	19	16	35	22	-16	-6
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, fabricação de equipamentos de informática e periféricos	43	56	39	46	4	10
Fabricação de componentes eletrônicos	35	27	37	25	-2	2
Fabricação de equipamentos de comunicação	50	51	31	33	19	18

(Continua)

2. A pesquisa norte-americana abrange um universo de 1.545,1 mil empresas, enquanto a brasileira abrange 106.862 empresas.

(Continuação)

	PINTEC	BRDIS	PINTEC	BRDIS	Diferença	Diferença
	Produto	Produto / serviço	Processo	Qualquer processo	(taxas de inovação)	(taxas de inovação)
	a	b	c	d	a-c	b-d
Fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos	50	59	40	40	10	19
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	35	37	36	28	-1	9
Fabricação de máquinas e equipamentos	32	26	38	24	-6	2
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias, de automóveis, camionetas e utilitários, caminhões e ônibus, de cabines, carrocerias, reboques e recondição de motores, de peças e acessórios para veículos	30	24	38	22	-8	2
Fabricação de outros equipamentos de transporte	15	35	33	25	-18	10
Fabricação de móveis	22	14	28	19	-6	-5
Fabricação de produtos diversos	24	22	31	23	-7	-1
Telecomunicações, tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas, atividades dos serviços de tecnologia da informação, outros serviços de tecnologia da informação	40	37	33	22	7	15
Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador	52	35	31	25	21	10
Pesquisa e desenvolvimento <sup>2</sup>	85	33	83	26	2	7

Fonte: IBGE (2010) – tabela 1.1.2; NSF (2010) – table 1.

Notas: <sup>1</sup> Taxa de inovação: porcentagem entre número de empresas que inovaram sobre o total de empresas pesquisadas.

<sup>2</sup> PINTEC: pesquisa e desenvolvimento; BRDIS: serviços científicos de pesquisa e desenvolvimento.

A identificação entre setores da indústria brasileira e da norte-americana, tal qual apresenta a tabela 1, foi feita pelo autor, buscando-se a similitude entre os títulos de cada atividade ou setor industrial. São no total 24 “setores” da indústria de transformação e serviços: o agregado *indústria de transformação* e 23 setores. As quatro primeiras colunas (*a*, *b*, *c*, *d*) são para as taxas de inovação e as duas últimas (*a-c* e *b-d*) para as diferenças entre as taxas de inovação de produto e de processo, respectivamente para a PINTEC e para a BRDIS.

Ressaltando que o uso conjugado da PINTEC e da BRDIS que se faz neste trabalho é muito restrito, não se fazendo, por exemplo, comparações entre as taxas de inovação, não passa despercebida ao leitor, contudo, a semelhança das taxas de inovação de produto para a indústria brasileira e norte-americana, e a discrepância entre as respectivas taxas de inovações de processo. Entre as causas desta discrepância em inovação em processo estão diferenças entre as estruturas produtivas (ARAÚJO e CAVALCANTE, 2011). Outra discrepância entre as taxas para os serviços de pesquisa e desenvolvimento também chama atenção, e talvez se deva a alguma questão conceitual.

Os dados da tabela 1 estão sintetizados na tabela 2, a qual mostra, por exemplo, que para o Brasil há 16 setores em que a taxa de inovação de processo supera a de inovação de produto, enquanto a taxa de inovação de produto supera a de processo em oito setores. Para os Estados Unidos os números são respectivamente cinco e 15, e em quatro setores a diferença é igual a 1.

TABELA 2

Síntese comparativa entre tipos de inovação – Brasil e EUA

Comparativo entre número de setores conforme as taxas de inovações	Número de setores		Soma das diferenças dos pontos percentuais	
	Brasil	EUA	Brasil	EUA
Inovações de processo superam as de produto	16	5	130	19
Equilíbrio entre inovações de produto e de processo		4		
Inovações de produto superam as de processo	8	15	69	110

Elaboração do autor.

Das tabelas 1 e 2 se extraem as observações a seguir.

- Na linha da indústria de transformação, no Brasil, a diferença da taxa de inovações é 9 pontos percentuais (p.p.) maior em processo que em produto, enquanto nos Estados Unidos a diferença é nula (tabela 1).
- No Brasil, 16 setores apresentam uma taxa de inovações de processo maior que de produto, enquanto para os Estados Unidos, apenas cinco (tabela 2).
- Nos Estados Unidos há 15 setores em que a taxa de inovações de produto é maior que a de processo, contra oito no Brasil (tabela 2).
- Em quatro setores da indústria norte-americana, a diferença entre a taxa de inovações de produto e de processo é 1, ou seja, praticamente se igualam (tabela 2).
- A soma das diferenças das taxas de inovações de processo e de produto dos setores no qual a taxa de inovações de processo é *maior* que de produto é de 130 p.p. no Brasil e de 19 p.p. nos Estados Unidos (tabela 2).
- A soma das diferenças das taxas de inovações de produto e de processo dos setores no qual a porcentagem de inovações de processo é *menor* que em produto é de 69 p.p. no Brasil e de 110 p.p. nos Estados Unidos (tabela 2).
- Alguns setores apresentam uma taxa de inovações de produto superior à de processo tanto no Brasil como nos Estados Unidos: produtos químicos e farmacêuticos, bens de informática, telecomunicações, tratamento de dados, hospedagem na internet, tecnologia da informação, programas de computador e pesquisa e desenvolvimento. São produtos baseados nas *tecnologias novas e mais dinâmicas*, ou *tecnologias de fronteira* (tabela 1).
- Alguns setores apresentam uma taxa de inovações de processo superior à de produto tanto no Brasil como nos Estados Unidos, como produtos siderúrgicos e metais não ferrosos, indústrias de processo e de tecnologia madura (tabela 1).
- Os setores nos quais no Brasil predominam inovações de processo, enquanto nos Estados Unidos predominam as inovações de produto, são: bebidas e fumo, máquinas, aparelhos e materiais elétricos, máquinas e equipamentos, veículos automotores, peças e acessórios, outros equipamentos de transporte, produtos diversos. Excetuando-se talvez bebidas e fumo, estes são setores cuja principal fonte de dinamismo tecnológico é em larga medida a incorporação das tecnologias da microeletrônica (tabela 1).

Em síntese, as comparações indicam que, em termos de taxas de inovações, nos Estados Unidos prevalece a inovação de produto, enquanto no Brasil prevalece a inovação de processo.

### 3 GRAU DE NOVIDADE DA INOVAÇÃO

Outro modo de se abordar a qualidade da inovação é por meio do conceito de grau de novidade da inovação. A apreensão quantitativa do conceito de grau de novidade da inovação se faz indicando, por exemplo, se a inovação é relativa à própria firma, ou ao setor de atividades, ou ao mercado nacional, ou ao mercado mundial.

Além disso, as pesquisas de inovação podem informar sobre o grau de novidade para inovação de produto e de processo, que são os dois tipos de inovação, e que como tal foram abordados na seção 2.

A tabela 3, baseada nos resultados da PINTEC (IBGE, 2010), capta o desempenho da indústria brasileira no tocante ao grau de novidade da inovação. É importante salientar que tanto o número absoluto de firmas como a porcentagem entre o número de firmas para cada grau de novidade sobre o *total das firmas inovadoras* referem-se ao grau de novidade do *principal produto ou principal processo* das firmas que implementaram inovação. A informação, ainda que se refira ao principal produto ou ao principal processo da firma inovadora, para fins analíticos exploratórios, pode ser considerada indicativa do desempenho da firma em um dos atributos da qualidade da inovação.

**TABELA 3**

Indústria de transformação: grau de novidade do principal produto e/ou principal processo nas empresas que implementaram inovações – número de empresas e taxa

Total de inovadoras	Novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional			Novo para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial			Novo para o mercado mundial		
	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa
Grau de novidade do principal produto nas empresas que implementaram inovações									
22.749	19.266	8.010	11.256	3.217	1.647	1.570	266	149	117
1	84,7%	35,2%	49,5%	14,1%	7,2%	6,9%	1,2%	0,7%	0,5%
Grau de novidade do principal processo nas empresas que implementaram inovações									
	Novo para a empresa, mas já existente no setor no Brasil			Novo para o setor, mas já existente em termos mundiais			Novo para o setor em termos mundiais		
	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa
31.793	29.942	16.938	13.004	1.777	746	1.031	74	30	44
1	94,2%	53,3%	40,9%	5,6%	2,3%	3,2%	0,2%	0,1%	0,1%

Fonte: IBGE (2010) – tabela 1.1.3.

A tabela 3 mostra que, para 84,7% das firmas que inovam, o seu principal produto objeto de inovação apresenta grau de novidade “novo para a firma, mas já existente no mercado nacional”. Para apenas 1,2% das firmas que inovam, as inovações do seu principal produto são “novas para o mercado mundial”. Para as firmas que inovam em processo, as porcentagens são respectivamente 94,2% e 0,2%. Mesmo sem, por exemplo, se incluírem na comparação outros países, isto revela alguma deficiência da indústria brasileira em inovações de maior grau de novidade.

Segundo a tabela 1, no tocante à alternativa intermediária quanto ao grau de novidade – novo para o mercado nacional, quando inovação de produto, e novo para o setor, quando inovação de processo –, a apreciação do desempenho da indústria brasileira coloca em destaque a diferença entre as taxas de inovação quando se trata de produto e quando se trata de processo. A diferença de 8,5 p.p. (cerca de 150% a mais na taxa) a favor da inovação de produto sugere bem maior desenvoltura da indústria brasileira quando se trata de acompanhar a referência mundial, na inovação de produto.

Seguindo o mesmo raciocínio do parágrafo anterior, a tabela 3 mostra ainda que o número de firmas que implementaram inovações de processo (31.749) é 40% maior que o número das firmas que implementaram inovação de produto (22.794). Mesmo assim o número de firmas cujo grau de novidade da inovação do principal processo é “novo para o setor em termos mundiais” é de apenas 74, enquanto o número de firmas cujo grau de novidade da inovação do principal produto é “novo para o mercado mundial” é de 266.

O que parece restar indicado é que a indústria brasileira apresenta-se comparativamente mais desenvolvida em inovação de processo, que é o tipo de inovação em que, ao menos para a indústria brasileira, atingir o maior grau de novidade é menos provável.

Os resultados apresentados são convergentes com o pressuposto da relevância de se considerar o grau de novidade nas análises do desempenho inovador das firmas da indústria brasileira.

#### 4 ESPECIALIZAÇÃO E DIVERSIFICAÇÃO PRODUTIVA

A distinção entre as inovações de produto e de processo pode ser relacionada a uma questão que ganhará interesse para as avaliações do desempenho inovador da economia brasileira. Trata-se dos impactos, em termos de taxas de inovação, da tendência de aumento da participação dos bens mais intensivos em recursos naturais no produto. Na produção ou no comércio exterior brasileiro é crescente a presença de produtos intensivos em recursos agrícolas e minerais. Pergunta-se se isto acentuará a geração de inovações de processo comparativamente às de produto.

O atual debate sobre o desenvolvimento atribui significativa relevância à questão da evolução da estrutura produtiva dos países. Insere-se no debate o dilema da diversificação *versus* especialização produtiva. Uma das vertentes deste debate alinha motivos para atenção com a tendência da economia brasileira para a prematura especialização da sua estrutura produtiva, em comparação com os processos experimentados pelos países industrializados (CARVALHO, 2008).

Há motivos para supor-se que possa ser estabelecida uma conexão conceitual entre especialização produtiva, tipo de inovação e grau de novidade. Isto seria assim na medida em que a determinadas estruturas produtivas tendam a corresponder uma composição entre os tipos de inovação e um desempenho em termos de grau de novidade. É de se esperar alguma correspondência entre a taxa de inovações de produto e de processo. Entretanto, ressalte-se que, quando se trata da diversificação da estrutura produtiva e de consequências para o comércio exterior, o que se tem em vista é primeiramente inovação de produto, ainda que no Brasil o debate sobre a questão da especialização *vis-à-vis* a diversificação produtiva não tenha evoluído muito.

#### 5 CONCLUSÃO

Este texto relata uma incursão exploratória aos dados das pesquisas de inovação, do Brasil e dos Estados Unidos, a partir do conceito de qualidade de inovação e dos seus atributos: o tipo de inovação, de produto ou de processo, e o grau de novidade.

O cenário para a evolução futura da indústria brasileira é a maior presença relativa de inovação de processo em correspondência a uma estrutura produtiva com crescente presença de atividades intensivas em recursos naturais. Coloca-se então a questão da menor frequência no alcance de graus de novidade mais elevados que parece ser o caso em inovação de processo.

Finalmente, é relevante levar-se em conta a qualidade da inovação e seus dois atributos aqui considerados nas análises do desempenho inovador das firmas de um país, ainda mais se a diversificação da estrutura produtiva é um valor a ser buscado por meio das políticas governamentais.

#### REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, B. C.; CAVALCANTE, L. R. Determinantes dos gastos empresariais em pesquisa e desenvolvimento no Brasil: uma proposta de sistematização. **Radar**: tecnologia, produção e comércio exterior. Brasília, n. 16, 2011.
- ARUNDEL, A. **Innovation survey indicators**: any progress since 1996? 2006. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/24/28/37436234.pdf>>.

CARVALHO, L. B. **Diversificação ou especialização**: uma análise do processo de mudança estrutural da indústria brasileira nas últimas décadas. 2008. Dissertação (Mestrado). Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. jan./jul. 2008.

CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. **Trajectoria recente dos indicadores de inovação no Brasil**. Brasília: Diest – Ipea, ago. 2011. (Texto para Discussão, n. 1.659).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa industrial de inovação tecnológica Pintec. Rio de Janeiro: IBGE, 2006-2008.

NSF – NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. **NSF releases new statistics on business innovation**. Oct. 2010. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/statistics/infbrief/nsf11300/nsf11300.pdf>>. Acesso em 25 jul. 2011.

TIRONI, L. F.; CRUZ, B. **Inovação incremental ou radical**: há motivos para diferenciar? Uma abordagem com dados da PINTEC. Rio de Janeiro: Ipea, 2008. (Texto para Discussão n. 1.360).