



ARTIGOS

## INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS DADOS DE UM PAINEL DE EMPRESAS DA SONDAÇÃO DE INOVAÇÃO

Gilberto Libanio<sup>1</sup>  
Ana Valéria C. Dias<sup>1</sup>  
Ulisses Pereira dos Santos<sup>1</sup>  
Cândido Guerra Ferreira<sup>1</sup>  
Ana Carolina Londe<sup>2</sup>

1- Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Brasil

2- Economista

### RESUMO

---

Este artigo busca examinar o desempenho inovativo da indústria brasileira no período 2010-2015, a partir dos dados da Sondagem de Inovação, cujo universo compreende empresas da indústria extrativa e de transformação com mais de 500 empregados. Neste trabalho, a amostra analisada consiste em um painel fixo de 105 empresas que responderam a pelo menos 20 edições da Sondagem (de um total de 24 realizadas no período). Os resultados indicam uma queda considerável da atividade de inovação entre as empresas industriais pesquisadas ao longo do período, com a taxa de inovação apresentando um movimento de queda acentuada entre o primeiro trimestre de 2010 e o quarto trimestre de 2015. Não obstante, verifica-se, no período em questão, relativa estabilidade no número de doutores e mestres ocupados exclusivamente em P&D, bem como nos gastos em P&D interno e externo como percentual do faturamento.

**Palavras Chave:** Inovação; indústria; P&D.

## INNOVATION IN THE BRAZILIAN MANUFACTURING SECTOR: ANALYZING A PANEL OF COMPANIES FROM THE SURVEY 'SONDAGEM DE INOVAÇÃO'

### ABSTRACT

---

This paper examines the innovative performance of Brazilian industry between 2010 and 2015, based on data from Innovation Survey, which covers companies in extractive and manufacturing industries with 500 or more employees. Our sample is formed by a fixed panel comprising 105 companies that answered at least 20 of the 24 editions of the survey. The results suggest a fall in innovation activities of surveyed companies during the period, measured by the reduction in the rate of innovation between the first quarter of 2010 and the fourth quarter of 2015. However, the main innovation effort indicators, such as expenses in R&D as percentage of revenues and number of employees with doctorate or master's degrees, remained relatively stable throughout the period.

**Keywords:** Innovation, industry, R&D.

## **INTRODUÇÃO**

---

Este artigo visa examinar o desempenho das grandes empresas industriais do Brasil, no que se refere à dinâmica inovativa, a partir dos dados da Pesquisa Sondagem de Inovação, realizada pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), entre os anos de 2010 e 2015. Para tanto, foram selecionadas seis questões para análise dos indicadores de inovação: número de produtos novos para a empresa lançados, número de produtos novos para o mercado lançados, número de processos novos para a empresa lançados, número de processos novos para o mercado lançados, número de doutores e mestres alocados integralmente em atividades de P&D e percentual de dispêndio em P&D interno e P&D externo.

O universo da Sondagem de Inovação compreende empresas da indústria extrativa e de transformação com mais de 500 empregados. Para a análise realizada neste artigo, foi selecionada uma sub-amostra composta apenas por empresas que responderam pelo menos a vinte edições da pesquisa, de um total de vinte quatro edições realizadas entre o primeiro trimestre de 2010 e o quarto trimestre de 2015. Esta sub-amostra corresponde a 105 empresas. Isto significa que, principalmente

a partir do terceiro trimestre de 2010, os dados refletem a evolução de um painel praticamente fixo de empresas. Desta forma, o presente trabalho teve como propósito central avaliar a dinâmica da inovação (introdução de produtos e processos e o esforço em P&D) das empresas pesquisadas com maior frequência pela Sondagem de Inovação, ao longo do período considerado.

O trabalho está organizado em sete seções, sendo esta introdução a primeira delas. Na próxima seção é apresentado o conceito de sistemas de inovação, enquanto a seguinte discute, em linhas gerais, aspectos relacionados ao desenvolvimento tecnológico na indústria brasileira. Na sequência, são apresentadas a metodologia da pesquisa e os resultados obtidos, nas seções 4 e 5. A sexta seção apresenta reflexões acerca dos resultados obtidos e a última as considerações finais.

### **Sistemas de Inovação e desenvolvimento**

---

O Sistema Nacional de Inovação (SNI) é definido como o conjunto de instituições que atua promovendo e facilitando a introdução das inovações nos mercados, através da criação e da difusão do conhecimento e do estabelecimento de

fluxos de informação em direção ao setor produtivo (LUNDVALL, 1995; FREEMAN, 1995). Entende-se que a atividade de inovação realizada pelas empresas contaria com o apoio de um conjunto institucional responsável por fornecer condições mínimas para a sua realização, por meio da qualificação e treinamento de profissionais, pela realização de pesquisas básicas e aplicadas ou pela prestação de serviços diretos de consultoria. Desta forma, a atividade de inovação pode ser entendida como um processo social, influenciado pelo ambiente institucional e pelos fluxos informacionais envolvendo os agentes a ela associados (JOHNSON, 1995). Assim, a inovação tecnológica não é identificada como um fenômeno restrito à firma, mas sim como o resultado de um conjunto de interações entre agentes públicos e privados, como universidades, centros de pesquisa, agências de fomento e empresas (LUNDVALL, 1995).

Tal conjunto de atores seria constituído prioritariamente por agentes alinhados a duas estruturas fundamentais: a estrutura científica e a estrutura tecnológica, sendo as interações e a troca de informações entre elas o elemento chave para o sucesso da atividade de inovação.

Nesse contexto, a carga da estrutura científica, baseada nas universidades e instituições de pesquisa, estariam os processos de criação e difusão de conhecimento por meio das atividades de ensino e qualificação profissional, além da pesquisa básica e aplicada. A atuação desses atores no âmbito do SNI é fundamental para a atividade de inovação das empresas, uma vez que o conhecimento científico figura como um importante indutor dos desenvolvimentos tecnológicos (NELSON e ROSENBERG, 1993). Em outros termos, a ciência cria oportunidades para o desenvolvimento tecnológico, especialmente em setores intensivos em conhecimento científico (DOSI, 1988). Logo, países com maior disponibilidade de ativos de ciência e tecnologia teriam melhores condições para o desenvolvimento tecnológico, o que justificaria a importância da consolidação de uma estrutura científica local. Nas economias de industrialização tardia e, por isso, defasadas tecnologicamente, a presença de um corpo científico local cumpriria um importante papel no processo de captação e transmissão de novos conhecimentos científicos e tecnológicos internacionalmente gerados (ALBUQUERQUE, 1999). Logo, a estrutura científica do SNI seria a responsável por

criar novos conhecimentos a serem aplicados no desenvolvimento de tecnologias locais ou pelo estabelecimento de pontes entre o conhecimento internacionalmente criado e a estrutura produtiva local em países retardatários.

A estrutura tecnológica do SNI, principal responsável pela introdução de inovações, seria baseada nas empresas e seus departamentos internos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), responsáveis pela captação de conhecimento científico e sua transformação em novos produtos ou processos para o mercado (FREEMAN, 1995). Esse processo ocorreria por diversas formas, como pela contratação de profissionais qualificados pelo sistema de ensino, pelo acesso às pesquisas realizadas nas universidades e institutos de pesquisa e aos seus resultados, pela contratação de consultorias junto a estes atores, ou mesmo pela condução de projetos conjuntos, entre outras possibilidades. No entanto, para que a captação de conhecimentos científicos desenvolvidos externamente resulte em conversão em novos produtos e processos, é necessário que as empresas possuam certo nível de conhecimentos prévios relacionados àqueles que deseja acessar, dado que tal conhecimento prévio conferirá “capacidade absorptiva” à empresa, ou seja, “habilidade de reconhecer o valor da nova informação,

assimilá-la e aplicá-la para fins comerciais” (COHEN E LEVINTHAL, 1990:128). Portanto, para gerar valor a partir das interações proporcionadas pelo SNI, é preciso que as empresas construam internamente estruturas mínimas de inovação, que permitam o estabelecimento de rotinas de inovação que, por sua vez, conferirão capacidade dinâmica às organizações (WINTER, 2003; EISENHARDT E MARTIN, 2000). Quanto mais avançadas tais estruturas de inovação internas às firmas maiores seriam, por sua vez, as possibilidades de inovação e de captação de tecnologias.

Uma vez estabelecidas a estrutura científica e a estrutura tecnológica, um elemento fundamental para o sucesso do SNI é relacionado às interações entre estas partes. Nesse sentido, o termo sistema deve ser entendido como um conjunto de elementos e as relações entre esses elementos, devendo se levar em consideração o grau de relacionamento entre as partes do SNI para que sejam compreendidas suas potencialidades e seu nível de desenvolvimento (LUNDEVALL, 1995). Considera-se, com isso, de grande importância a capacidade de comunicação e interação entre esses elementos, especialmente entre o setor produtivo e as



instituições voltadas para atividades de suporte à inovação.

Deste modo, entende-se que o grau de desenvolvimento de um SNI é determinado pela dimensão de suas estruturas científica e tecnológica, como também pelo grau de relacionamento entre estas partes (FARGERBERG; SRHOLEC; 2008; LUNDVALL; 1995). Portanto, a pouca interação entre os elementos existentes no âmbito de um SNI pode figurar como um gargalo, cerceando a atividade interna de inovação. A fragilidade em ao menos uma das estruturas fundamentais do SNI também pode configurar um obstáculo decisivo para o seu avanço e a determinação da competitividade doméstica. Essas características de SNIs pouco desenvolvidos, como o brasileiro, levariam ao descompasso entre a produção de conhecimento, por parte da estrutura científica, e a geração de inovações por parte do setor produtivo, sendo a primeira bastante superior à segunda (ALBUQUERQUE, 1999). A existência de tal gargalo reduziria as possibilidades de conversão do conhecimento gerado, ou absorvido, pela estrutura científica em desenvolvimentos tecnológicos.

A baixa capacidade das firmas em aproveitar as oportunidades tecnológicas oriundas do núcleo científico estaria, por sua vez,

relacionada à reduzida capacidade de absorção de conhecimento do setor produtivo. A literatura aponta que economias avançadas e as que completaram o processo de catch-up ao longo das últimas décadas se caracterizaram pelo forte aporte de recursos orientados para atividades de P&D privado (FREEMAN, 1995; AMSDEN, 2009). Por sua vez, economias industrializadas, mas que não foram capazes de alcançar um estágio mais avançado de desenvolvimento, se caracterizam pelo baixo esforço de firmas domésticas em aprendizado e inovação (AMSDEN, 2005; ALBUQUERQUE, 1999). Tal condição leva ao subaproveitamento, por parte do setor produtivo, das capacitações científicas internamente geradas, reafirmando baixa interatividade entre as estruturas científica e tecnológica em países como o Brasil (RAPINI, 2007).

Desta forma, acredita-se que o rompimento com essa condição, levando a um catch-up completo, demandaria, além da consolidação da estrutura científica do SNI, o desenvolvimento de capacidades absorptivas por parte da estrutura produtiva doméstica (COHEN E LEVINTHAL, 1990). No entanto, esse último ponto configura um gargalo em SNIs de países menos desenvolvidos, sobretudo, caracterizados pelo baixo investimento em atividades

privadas de inovação e pelo, conseqüente, baixo emprego de cientistas em segmentos industriais, como ocorre no SNI brasileiro (FREEMAN, 1995).

### **Notas sobre o desenvolvimento tecnológico na indústria brasileira**

A indústria brasileira é resultado de um processo histórico de substituição de importações, originário de uma convergência de forças específicas que se desenvolveram ao longo de décadas e que levaram a um crescimento acelerado deste setor, especialmente a partir da década de 1950 (FURTADO, 1976). Essa indústria substitutiva se desenvolveu com foco no mercado doméstico e sustentada por políticas protecionistas, sendo caracterizada pelo seu elevado grau de fechamento, até a década de 1990. Essa opção de desenvolvimento gerou repercussões distintas sobre o segmento industrial brasileiro. Sendo assim, enquanto empresas domésticas encontravam campo relativamente pacífico para o seu crescimento, a ausência de competição, entre outros aspectos, propiciava um cenário com baixa motivação para o esforço tecnológico por parte das empresas locais.

Logo, o desenvolvimento industrial no país foi pautado, em grande parte, pela importação junto aos países centrais de

tecnologias, muitas vezes já defasadas e não condizentes com as características estruturais da economia brasileira (FURTADO, 1967). No entanto, não foram desenvolvidas capacitações internas para o aprendizado e tampouco para a promoção de inovações tecnológicas no mercado nacional, o que configurou um divisor de águas para o progresso de desenvolvimento de economias de industrialização tardia (AMSDEN; 2009). Mesmo a entrada de empresas multinacionais no Brasil, que foi elemento chave do processo de industrialização a partir da década de 1950, não viabilizou uma esperada modernização tecnológica do setor industrial, uma vez que não significou internalização também das atividades de desenvolvimento tecnológico dessas empresas (QUEIROZ; CARVALHO, 2005).

Sendo assim, a indústria nacional apresentou ao longo de sua consolidação baixa tendência ao investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D), apesar de apresentar já na década de 1970 elevado grau de diversificação e integração (SUZIGAN, 1992). Tal característica resultou na incapacidade de se consolidar no país um núcleo endógeno criador de tecnologia, o que se colocou como um dos principais limitadores do desenvolvimento industrial nos países da América Latina (FAJNZYLBER,



2000). Em outros termos, a indústria brasileira se desenvolveu sem internalizar as capacitações tecnológicas necessárias para a realização de esforços tecnológicos internamente ao país, ficando, por isso, dependente de desenvolvimentos externos. Uma das consequências desse modelo é o descompasso existente no país entre as estruturas científica e tecnológica de seu SNI, além da baixa interação entre as instituições de ensino e pesquisa e as empresas. Essa condição levou o Brasil a uma posição periférica em termos de capacidade tecnológica, ilustrada pelos indicadores de ciência e tecnologia. Nesse sentido, dados relativos à inovação, como o número de patentes depositadas e concedidas em organismos internacionais de proteção à propriedade intelectual, como o USPTO e o European Patent Office, apresentaram crescimento mais lento no Brasil que o verificado em países já desenvolvidos e mesmo em países em desenvolvimento, entre as décadas de 1970 e 1990 (ALBUQUERQUE, 1999; ERBER, 2010; RIBEIRO et al., 2006).

A partir da década de 1990, a maior competição com importados e a chegada de novas companhias multinacionais ao Brasil, além do crescimento dos incentivos governamentais ao P&D e à inovação, frente a um cenário de estabilidade de preços,

levou a uma melhora no desempenho tecnológico da indústria a partir de então. Desta forma, observou-se crescimento no número de patentes, no investimento privado em P&D e na qualificação do trabalho, entre as décadas de 1990 e 2000. A aceleração da entrada de investimentos externos diretos também contribuiu maior empenho tecnológico das multinacionais operando no país, ampliando também seus gastos em P&D (RUIZ, 2015).

Novos mecanismos de financiamento ao P&D universitário e industrial foram criados com o objetivo de ampliar a geração, apropriação e difusão de conhecimento no país (De NEGRI et al, 2007). Leis visando à proteção da propriedade intelectual e o incentivo a setores estratégicos também foram estabelecidas, assim como mecanismos para o monitoramento da inovação tecnológica no país. A partir de 2004 houve, ainda, a retomada da política industrial pelo governo, com o lançamento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE – a qual foi seguida pela Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP – de 2008 e pelo Plano Brasil Maior, de 2011, todos eles abarcando entre seus objetivos a promoção da inovação e das atividades de P&D.

No entanto, tais esforços tiveram seus efeitos restringidos pelas limitações estruturais existentes na indústria nacional. Dentre tais limitações, é possível destacar a alta participação de setores de baixa e média densidade tecnológica na composição da indústria doméstica, como o setor metal-mecânico e a química (SUZIGAN, 1992). Estes setores, que se caracterizam pelo seu alto grau de maturidade tecnológica, apresentam grande importância no que tange à produção, à geração de empregos e, inclusive, à realização de P&D privado no país. Contudo, a pouca margem para inovação, característica desses setores de tecnologia madura, faz com que seus esforços tecnológicos sejam orientados principalmente a adaptação de tecnologias importadas. Ademais, a ocorrência de inovações capazes de gerar grandes impactos no mercado, no que tange ao aumento de competitividade nos cenários local e internacional, tende a ser cada vez mais ocasional, dado que no âmbito de tecnologias maduras, tendem a predominar inovações incrementais (PEREZ, 2009).

Em linhas gerais, o Brasil apresenta um segmento industrial consolidado ao longo do século XX e baseado em uma trajetória pouco direcionada ao desenvolvimento tecnológico, sendo marcado pela especialização em setores de média

densidade tecnológica (SUZIGAN, 1992). Como consequência a estrutura tecnológica do SNI se caracteriza pela baixa capacidade de inovação, a despeito da existência de uma razoável atividade científica doméstica (ALBUQUERQUE, 1999).

### **Metodologia**

---

Na sequência deste trabalho é apresentada uma avaliação de importante parcela da supracitada estrutura tecnológica do SNI brasileiro, considerando estatísticas de inovação e esforço tecnológico referente a empresas do setor industrial atuantes no país. Tal avaliação é realizada por meio dos dados obtidos junto à pesquisa Sondagem de Inovação, realizada trimestralmente entre o primeiro trimestre de 2010 e o 2o trimestre de 2016, investigando uma parcela representativa da indústria extrativa (CNAEs 05, 06, 07, 08 e 09) e de transformação (CNAEs 10 a 33) no Brasil, considerando empresas com mais de 500 empregados. A amostra da Sondagem compreendeu 304 empresas para um universo inicial de 1485 empresas, estratificadas em cada divisão CNAE segundo a variável indicadora de presença ou ausência de departamento de P&D. Para essa amostra, obtém-se um erro máximo de 5,014% com nível de confiança de 95%.

O questionário da Sondagem era composto de 15 perguntas, divididas em blocos: inovação em produto (número de produtos novos para a empresa ou novos para o mercado lançados no mercado nacional no trimestre de referência; número de produtos novos para a empresa ou novos para o mercado que a empresa pretende introduzir no mercado nacional no trimestre seguinte. Todos os conceitos utilizados seguiam a definição do Manual de Oslo); inovação em processo (questões idênticas, relativas a processos); projetos iniciados no trimestre de referência e que continuavam em andamento ou haviam sido abandonados; investimentos em inovação (número de doutores, mestres, graduados e pós-graduados ocupados integralmente em inovação; percentual de dispêndios em P&D interno e externo no trimestre; tendência de aumento, manutenção ou redução de dispêndios em diversas categorias de P&D); razões para investir em inovação; e uma questão acerca de tendência de aumento, manutenção ou redução de investimentos para produção, além de uma questão acerca de conhecimento e difusão de tecnologias de fronteira selecionadas. A cada trimestre, as empresas respondiam ao questionário de forma eletrônica. A fim de aumentar a confiabilidade, as respostas eram organizadas em planilha e submetidas a uma

primeira análise com o objetivo de identificar possíveis incorreções ou incoerências nas respostas. Os problemas identificados eram repassados às empresas por telefone, para confirmação ou correção dos dados, previamente à compilação e realização dos cálculos.

Para este artigo, todos os bancos de dados dos seis primeiros anos da Sondagem, do 1º trimestre de 2010 ao 4º trimestre de 2015, inclusive, foram analisados e as empresas que responderam a pelo menos vinte edições da pesquisa foram selecionadas. Esta sub-amostra corresponde a 105 empresas, sendo que 46,1% delas foram classificadas como possuindo P&D estruturado. Assim, os dados aqui analisados refletem a evolução de um painel fixo de empresas, minimizando possíveis distorções nos resultados provocadas pela alteração na composição da amostra de empresas respondentes. Desse painel participaram empresas de todas as CNAEs pesquisadas, com exceção das CNAEs 11 (Fabricação de bebidas), 15 (Preparação de couro e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados) e 18 (Impressão e reprodução de gravações), conforme apontado na Tabela 1. Embora o objetivo da análise deste artigo tenha sido acompanhar o desempenho inovativo de um painel fixo de empresas industriais acima de

500 funcionários de 2010 a 2015, sem pretender obter representatividade da amostra com relação ao universo estratificado por CNAEs, grosso modo a amostra obtida por meio do procedimento acima descrito reflete, com exceção de algumas CNAEs, o universo pesquisado pela Sondagem de Inovação, desconsiderando-se a estratificação, dentro de cada CNAE, relativa à existência ou não de P&D.

Para a análise da evolução do desempenho inovativo desse painel de empresas, foram selecionadas seis questões da Sondagem: número de produtos novos para a empresa, número de produtos novos para o mercado, número de processos novos para a empresa, número de processos novos para o mercado (para produtos e processos novos, seguiu-se as definições do Manual de Oslo), número de doutores e mestres dedicados a atividades de P&D e percentual de dispêndio em P&D interno e P&D externo. A partir de tais indicadores, acredita-se ser possível avaliar as contribuições das empresas avaliadas ao desenvolvimento da estrutura tecnológica do SNI brasileiro, bem como mapear a evolução do desempenho delas quanto à sua atividade de inovação.

**Tabela 1: Composição setorial da sub-amostra da pesquisa**

<b>CNAEs</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>Universo</b>	<b>%</b>
05/06/07/08/09	2	1,9	29	1,95
10	19	18,1	296	19,93
11	0	0	33	2,22
12	1	0,95	9	0,61
13	7	6,67	89	5,99
14	5	4,76	46	3,1
15	0	0	83	5,59
16	3	2,86	40	2,69
17	3	2,86	58	3,91
18	0	0	8	0,54
19	6	5,71	34	2,29
20	6	5,71	74	4,98
21	2	1,9	49	3,3
22	2	1,9	62	4,18
23	2	1,9	60	4,04
24	5	4,76	73	4,92
25	5	4,76	57	3,84
26	6	5,71	44	2,96
27	3	2,86	54	3,64
28	6	5,71	74	4,98
29	12	11,43	128	8,62
30	2	1,9	19	1,28
31	4	3,81	33	2,22
32	3	2,86	21	1,41
33	1	0,95	12	0,81
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>	<b>100</b>	<b>1485</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Sondagem de Inovação.

Os principais resultados, considerando os indicadores acima considerados, são apresentados e discutidos a seguir, em dois blocos, sendo o primeiro referente ao desempenho das empresas pesquisadas quanto à sua inovação de produto e

processo e o segundo referente ao esforço de inovação das empresas, considerando aspectos como o investimento em P&D.

### **Inovação na indústria brasileira (2010-2015): uma avaliação a partir da Sondagem de Inovação**

---

#### **INOVAÇÃO DE PRODUTO E PROCESSO**

---

O gráfico 1 apresenta o percentual de empresas, dentre as analisadas, que inovaram de forma geral, ou seja, mostra a taxa de inovação, considerando também as que inovaram especificamente em produto ou processo. Os dados apontam para uma queda considerável da atividade de inovação entre as empresas industriais pesquisadas ao longo do período. A taxa de inovação apresenta um movimento de queda acentuada entre o primeiro trimestre de 2010 e o último trimestre de 2015, tendo se reduzido quase que pela metade. Embora tenham sido observadas oscilações, com quedas seguidas de crescimento na taxa de inovação, verifica-se que em todos os momentos as quedas foram mais acentuadas que as tentativas de retomada de crescimento.

Os resultados observados para a taxa de inovação acompanharam o comportamento da economia brasileira no período. Cabe destacar que a pesquisa é iniciada

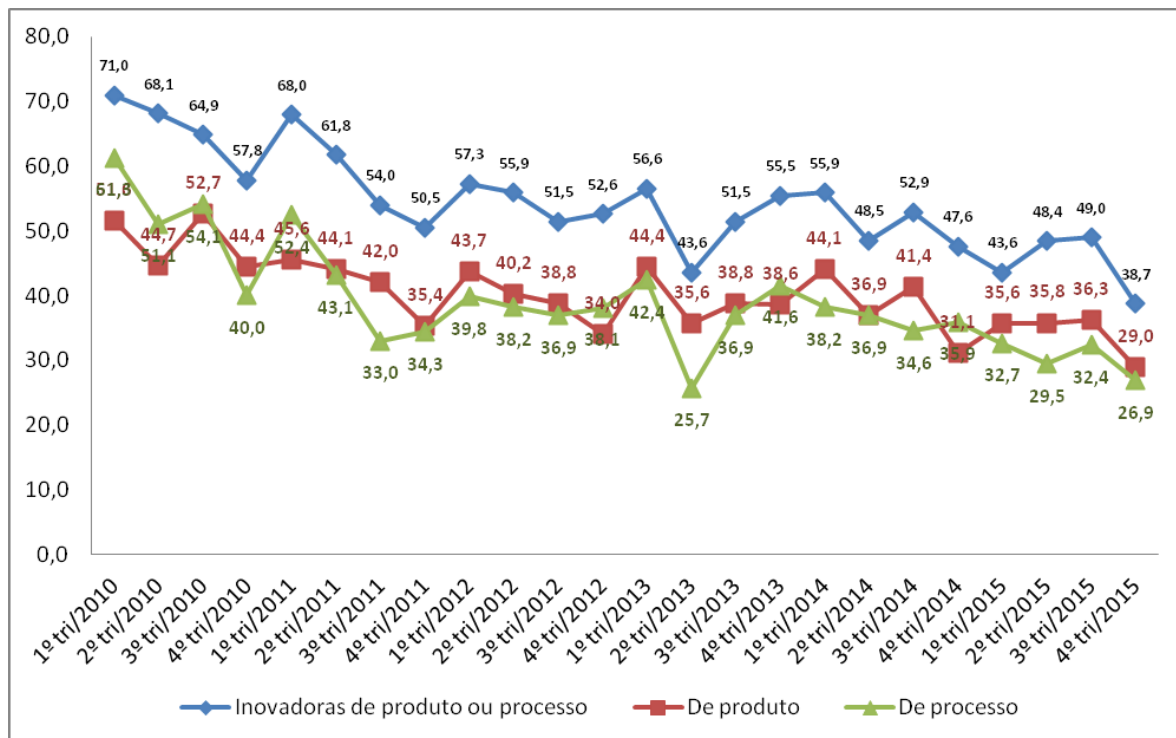
justamente no ano de pico do crescimento econômico entre as últimas duas décadas e após a implementação da Política de Desenvolvimento Produtivo, que abarcou uma série de medidas voltadas para o fortalecimento da indústria e de sua atividade de inovação. Nesse sentido, é observado o caráter pró-cíclico da atividade de inovação brasileira, o que condiz com as suas características estruturais.

Desta forma, a trajetória de queda da atividade de inovação em paralelo à queda no ritmo de atividade econômica é explicada, em parte, pelo fato de a aquisição de máquinas e equipamentos novos configurar o principal esforço de inovação observado para as empresas brasileiras. Esta é uma característica histórica da indústria doméstica, relacionada ao modelo de absorção tecnológica adotado ao longo da industrialização brasileira, com foco na compra de bens de capital, como visto acima (SUZIGAN, 1992). Nesse sentido, a retração do crescimento, com redução nas receitas, levou à redução nos gastos industriais para a aquisição de máquinas e equipamentos, impactando negativamente na inovação de processo, como pode ser visto pelo gráfico na comparação entre os anos de 2010 e 2015. Essa seria uma das possíveis razões para a queda mais intensa na inovação em

processo ao longo do período avaliado. Cabe ressaltar que a formação bruta de capital fixo no Brasil apresentou crescimento de 21%, em 2010, e retração de 14% em 2015, o que mostra uma forte redução no ritmo de

crescimento dos investimentos industriais entre o início e o final da série aqui analisada, embasando os seus efeitos sobre a taxa de inovação e, em especial sobre a inovação em processo.

Gráfico 1: Percentual de empresas que inovam 1 tri 2010 - 4 tri 2015



Fonte: Sondagem de Inovação

Desta forma, a trajetória de queda da atividade de inovação em paralelo à queda no ritmo de atividade econômica é explicada, em parte, pelo fato de a aquisição de máquinas e equipamentos novos configurar o principal esforço de inovação observado para as empresas brasileiras. Esta é uma característica histórica da indústria doméstica, relacionada ao modelo de absorção tecnológica adotado ao longo da

industrialização brasileira, com foco na compra de bens de capital, como visto acima (SUZIGAN, 1992). Nesse sentido, a retração do crescimento, com redução nas receitas, levou à redução nos gastos industriais para a aquisição de máquinas e equipamentos, impactando negativamente na inovação de processo, como pode ser visto pelo gráfico na comparação entre os anos de 2010 e 2015. Essa seria uma das possíveis razões para a queda mais intensa na inovação em



processo ao longo do período avaliado. Cabe ressaltar que a formação bruta de capital fixo no Brasil apresentou crescimento de 21%, em 2010, e retração de 14% em 2015, o que mostra uma forte redução no ritmo de crescimento dos investimentos industriais entre o início e o final da série aqui analisada, embasando os seus efeitos sobre a taxa de inovação e, em especial sobre a inovação em processo.

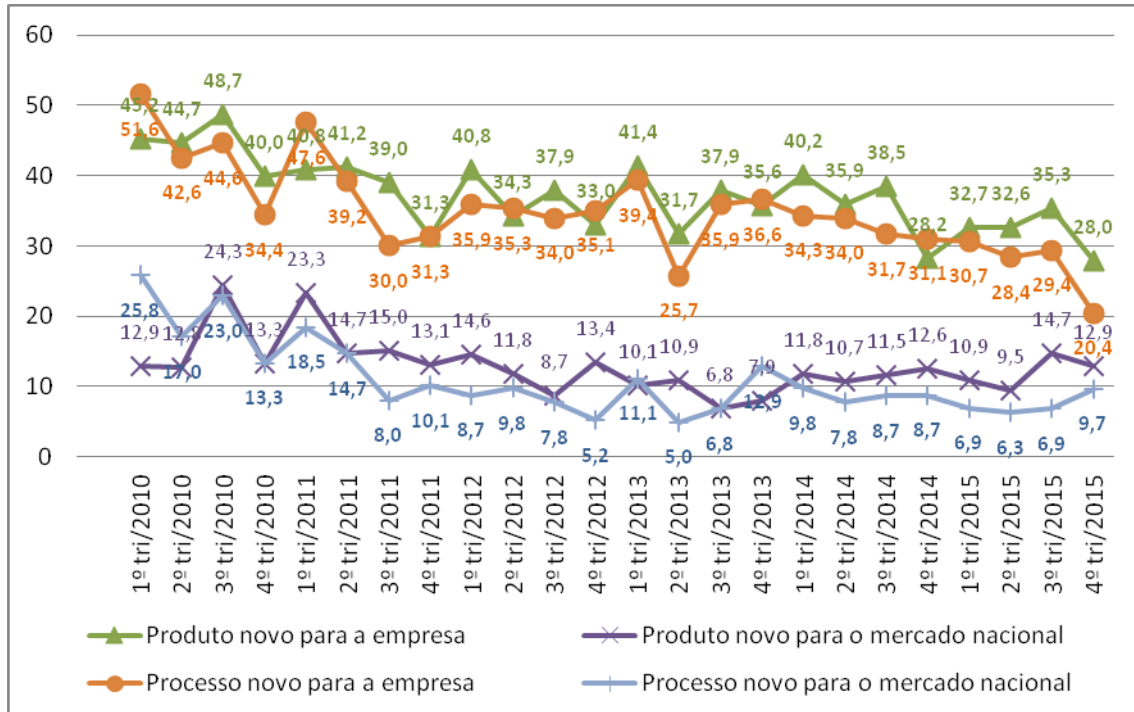
Considerando especificamente a inovação de produto, acredita-se que o aumento da incerteza relativa à introdução de produtos inovadores, relacionado ao ambiente de retração do crescimento econômico e da demanda, reduziu a propensão das empresas a inovar ao longo do período considerado. Logo, o cenário de instabilidade e incerteza quanto à recuperação dos investimentos em inovação pode ser considerado um determinante para a redução do fôlego inovativo das empresas pesquisadas. Some-se a isso as características estruturais da economia nacional, pautada em setores de menor densidade tecnológica e, por isso, com menor tendência a inovar em produtos, principalmente no que diz respeito à introdução de produtos novos para o mercado, como mostra o gráfico 2, o qual apresenta o percentual de empresas que introduziram produtos e processos novos

para a empresa e também novos para o mercado nacional.

Pela análise do gráfico, fica evidente a predominância, para a indústria brasileira, da introdução de produtos e processos já existentes no mercado, quando da atividade de inovação. Trata-se de um resultado condizente com os observados pela PINTEC, ao longo de suas seis edições.

Quanto à introdução de produtos e processos novos para o mercado nacional, é possível observar o baixo empenho das empresas em realizar esse tipo de inovação, que significaria maiores rupturas com a estabilidade do mercado. Nesse caso, há um agravante relacionado ao fato de serem essas inovações, na maior parte das vezes importadas de outros mercados, nos quais foram originalmente desenvolvidas. Essa condição implicaria em maiores custos, os quais se relacionariam a fatores como o licenciamento de tecnologias externas ou à importação de bens de capital que são, por sua vez, diretamente impactados pela situação macroeconômica.

Gráfico 2: Percentual de empresas que introduziram produtos novos para elas e novos para o mercado nacional - 2010 - 2015.



Fonte: Sondagem da Inovação

Ademais, a conjuntura macroeconômica teria repercussões diretas sobre a inovação de processo, que é diretamente ligada à capacidade de importação da indústria. Isso permite compreender a maior queda na introdução de processos novos, ao longo da série observada pelo gráfico 2. No primeiro trimestre de 2010, o percentual de empresas com processos novos para o mercado nacional foi de 25,8%. Desse trimestre em diante, observa-se uma tendência de queda para o indicador, que chegou a 10% já no último trimestre de 2011, patamar em torno do qual oscilou até o último trimestre de 2015, quando ficou em 9,7%. A introdução de processos novos

apenas para a empresa também foi afetada pelo contexto macroeconômico, uma vez que boa parte deste tipo de inovação também é dependente da importação de tecnologias externas, o que justifica sua trajetória igualmente descendente no período em questão. Nesse sentido, enquanto 51,6% das empresas pesquisadas introduziram processos novos para elas, mas não para o mercado, no primeiro trimestre de 2010, esse número caiu para 20,4% no quarto trimestre de 2015.

Já a parcela de empresas que introduziram produtos novos para o mercado nacional foi exatamente igual no quarto trimestre de 2015 ao que se verificou no primeiro

trimestre da série, 12,9%. O percentual de empresas que introduziram produtos inéditos para o mercado brasileiro apresentou menores oscilações ao longo do período avaliado comparada à introdução de processos, havendo poucos momentos em que apresentou grandes variações. A introdução de produtos novos para a empresa, mas não para o mercado, sofreu maior influência do cenário macroeconômico, dado que o percentual de empresas que inovaram caiu de 45% para 27,9%, no período, considerando essa categoria de inovação.

Da análise dos gráficos 1 e 2 foi possível perceber que a atividade de inovação das empresas pesquisadas se mostrou intimamente ligada à conjuntura macroeconômica do período. Como pontuado acima, acredita-se que esse aspecto esteja ligado à baixa capacidade de desenvolvimento tecnológico interno dessa indústria, uma vez que suas atividades de inovação se concentram na compra de máquinas e equipamentos novos (SUZIGAN, 1992; IBGE, 2016).

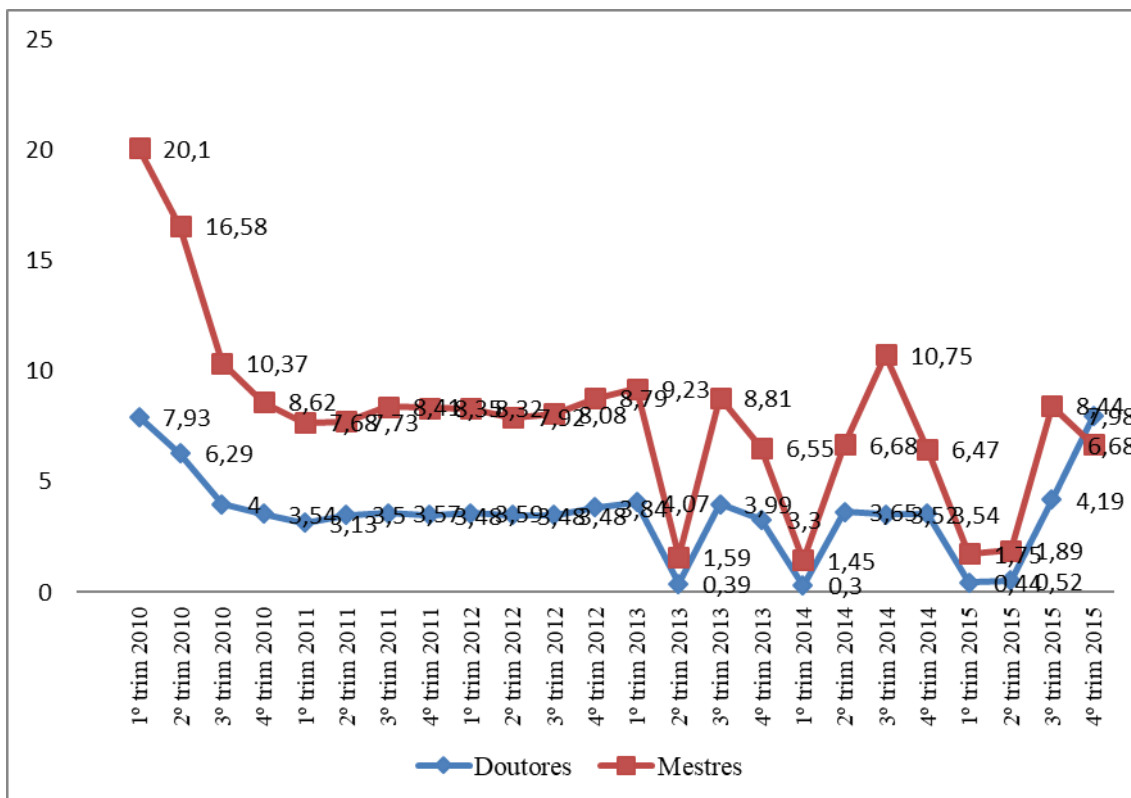
### **ESFORÇO DE INOVAÇÃO DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS**

---

O Gráfico 3 trata das médias de Doutores e Mestres integralmente ocupados em P&D para o painel de empresas analisado neste

artigo, indicando ainda a tendência com relação a esses dados ao longo do período avaliado. Em primeiro lugar, chama a atenção que, nos três primeiros trimestres da Sondagem, as médias, tanto para Doutores quanto para Mestres, são bem superiores aos trimestres subsequentes. Isso pode ser explicado pelo fato de que, nos três primeiros trimestres da pesquisa, a amostra ainda estava sofrendo ajustes, e provavelmente somente as empresas mais bem estruturadas em termos de P&D responderam à Sondagem, acarretando um aumento nas médias de pessoal ocupado em P&D. Tal hipótese é corroborada pelo número de empresas do painel considerado neste artigo que responderam aos primeiros três trimestres, em relação aos trimestres subsequentes: respectivamente, 31, 47 e 74 empresas do painel responderam ao 1º trimestre, 2º trimestre e 3º trimestre de 2010, número que sobe para 90 no 4º trimestre e permanece em torno da média 100,28 ao longo dos trimestres seguintes.

Gráfico 3. Média de Doutores e Mestres integralmente dedicados a P&D



Fonte: Sondagem de Inovação

Retirando-se os três primeiros trimestres da Sondagem, nota-se uma relativa estabilidade nas médias de Doutores e Mestres integralmente ocupados em P&D ao longo dos demais trimestres de 2010 a 2015, com exceção de 4 trimestres nos quais ocorre uma queda abrupta nas médias de empregados de ambos os níveis de qualificação; do 3º trimestre de 2014, no qual, ao contrário, ocorre um aumento na média de Mestres (permanecendo a média de Doutores no mesmo patamar); e do 3º e 4º trimestres de 2015, nos quais ocorre um aumento na média de Doutores empregados integralmente em P&D. A estabilidade

observada é ainda mais interessante considerando-se que mais da metade das empresas analisadas neste recorte (53,9%) foram classificadas como não possuindo P&D estruturado. Quanto às quedas abruptas nas médias de Doutores e Mestres no 2º trimestre de 2013, no 1º trimestre de 2014 e nos 1º e 2º trimestres de 2015, examinando-se as respostas, nota-se a ausência, para a questão 11 da Sondagem, de uma empresa respondente cujos níveis de emprego de Doutores e Mestres são consideravelmente maiores do que os das demais empresas respondentes da Sondagem. De fato, ao se retirar os três

primeiros trimestres da análise (pelos motivos expostos anteriormente), mantendo-se, contudo, os quatro trimestres nos quais a empresa referida não respondeu, o coeficiente de variação relativo às médias das médias de pessoal empregado é de 52,93% para o caso dos Doutores e de 40,62% para o caso de Mestres. Porém, quando se exclui da análise os trimestres em que não houve resposta da empresa em tela para a questão 11, o coeficiente de variação cai para 28,18% no caso dos Doutores e 13,58% no caso de Mestres. Essa análise, mais a comparação das médias dos demais trimestres com aquelas dos trimestres sem resposta dessa empresa, permitem apontar o peso que a empresa em questão tem para as médias trimestrais de pessoal ocupado integralmente em P&D, notadamente, para níveis superiores de qualificação, ou seja: as médias mostradas são influenciadas positivamente pela presença das respostas dessa empresa.

Considerando-se todos os dados, os valores das médias de Doutores ocupados integralmente em P&D oscilam, ao longo dos trimestres, em torno de 3,57 Doutores e os valores das médias de Mestres, em torno de 7,97. Excluindo-se os 3 primeiros trimestres, as variações se dão em torno de 3,21 Doutores e 6,86 Mestres, e, excluindo-se

também os 4 trimestres sem respostas da empresa mencionada no parágrafo anterior, em torno de 3,87 Doutores e 8,08 Mestres, com desvio-padrão de 1,09 para Doutores e 1,10 para Mestres. O valor da média de Mestres ocupados em P&D no 3º trimestre de 2014 a nosso ver constitui um *outlier*, inclusive porque o número de Doutores, nesse trimestre, não apresentou aumento correspondente. Como colocado anteriormente, o gráfico 3 mostra estabilidade dos valores médios ao longo dos trimestres, o que é positivo, dado que, ainda que os percentuais de inovação tenham se alterado, essas empresas parecem compreender que a construção de competências para inovação não é trivial e que reduzir a sua capacidade instalada, em termos de mão-de-obra, para inovação é uma decisão estratégica, que como tal deve ser considerada em longo prazo – ainda que mais da metade dessas empresas tenham sido classificadas como não possuidoras de P&D estruturado. A partir desse resultado, pode-se formular a hipótese, a ser verificada em pesquisas futuras, de que as empresas consideram que, mesmo que a conjuntura econômica seja desfavorável no período considerado, a redução do número de funcionários dedicados à inovação pode significar perdas irrecuperáveis no longo prazo, porque dizem respeito à perda de

competências, muitas vezes tácitas, construídas durante a trajetória da empresa, entendimento que é condizente com a literatura acerca de capacidades dinâmicas (WINTER, 2003; EISENHARDT et al, 2000; TEECE et al, 1997), de capacidade absorptiva (COHEN E LEVINTHAL, 1990) e de competências e organização para inovação (TIPMANN et al, 2013; GARUD et al, 2001). Por fim, é interessante notar que, nos dois últimos trimestres de 2015, que correspondem aos dois últimos trimestres do período de análise considerado neste trabalho, observa-se um aumento na média de Doutores empregados integralmente em P&D. Seria necessário verificar, nos trimestres seguintes, se tal aumento significa que a média de Doutores, a partir de então, seguirá em um novo patamar ou se foram apenas *outliers*, uma vez que, a nosso ver, não ocorreu nos trimestres examinados nenhum fato significativo que possa explicar tal incremento.

Com relação às tendências de percentuais de dispêndio em P&D interno e externo, o Gráfico 4 mostra que, para o caso de P&D interno, pode-se falar em manutenção dos percentuais ao longo do tempo, em torno de uma média de 1,52% (com desvio-padrão de 0,37 e coeficiente de variação de 24,43%), com ligeira tendência de crescimento nas médias de percentuais a partir do 1º

trimestre de 2013 e até o fim do período. Já para o P&D externo, observa-se, ao longo dos trimestres, uma variação maior, dado que a média foi de 0,94%, porém o desvio-padrão foi de 0,90 e o coeficiente de variação, de 94,76%. Tal resultado corrobora a percepção de que as empresas, ainda que numa situação econômica desfavorável, não consideram reduzir os investimentos internos em P&D por entenderem que tais investimentos contribuem para desenvolver capacidade absorptiva e capacidades dinâmicas, que devem ser analisadas em longo prazo. Deve-se considerar, ainda, os possíveis efeitos positivos das políticas adotadas pelo governo com vistas a incentivar as atividades de inovação e P&D interno na indústria brasileira no âmbito da Política de Desenvolvimento Produtivo (2008-2010) e do Plano Brasil Maior (2011-2014). Já o dispêndio em P&D externo poderia ser mais volátil, dado que sua relação com a construção de competências internas à empresa, ainda que existente, é menos imediata, pois depende das capacidades absorptivas da empresa e do tipo de relação existente entre a empresa demandante e a fornecedora de P&D, entre outros fatores (COHEN E LEVINTHAL, 1990). Mesmo assim, utilizar-se de P&D externo de forma pontual, como parece ser o caso, ainda que

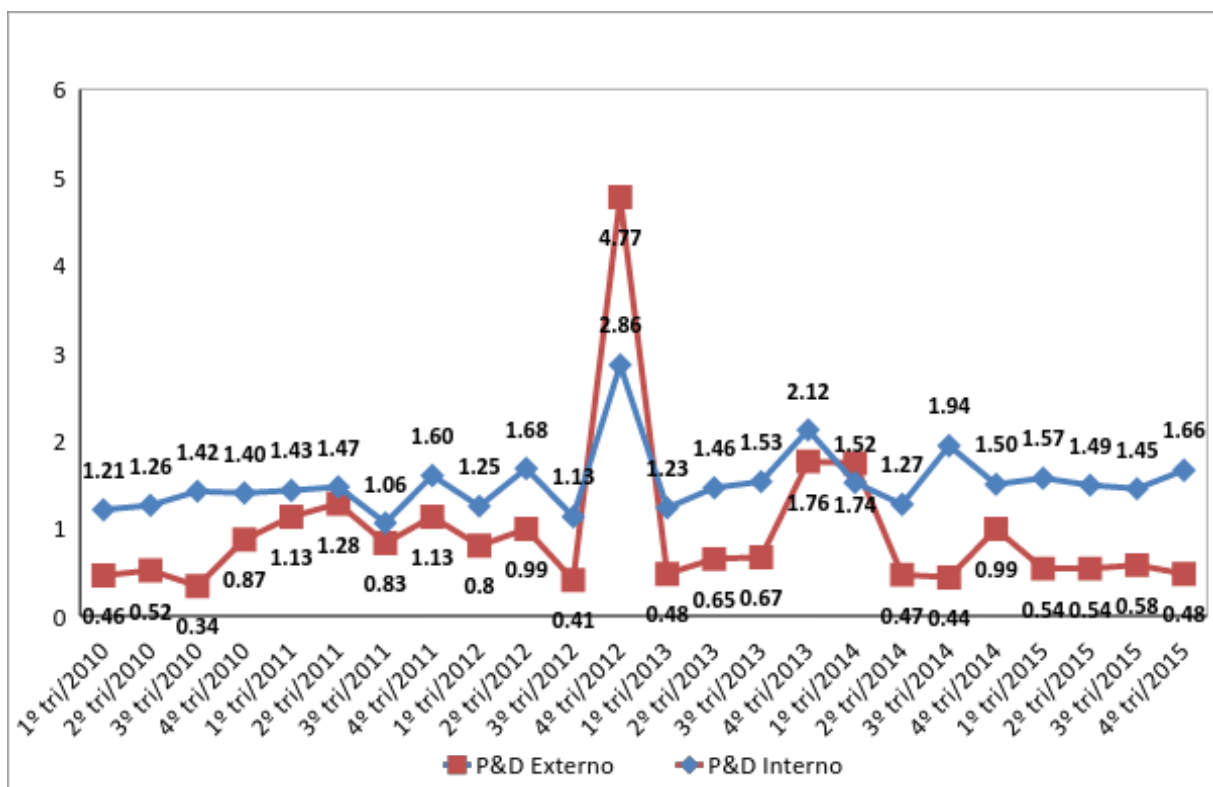


impacte positivamente nos custos no curto prazo, pode representar perdas de competências que poderiam ser construídas, em prazos mais longos, a partir de relacionamentos do tipo parcerias.

Apesar da estabilidade mencionada, com ligeira tendência de crescimento do indicador de dispêndio em P&D interno nos últimos três anos da pesquisa, o Gráfico 4 mostra um valor de média de percentual de dispêndio em P&D discrepante para o 4º trimestre de 2012, notadamente para o P&D

externo, que se explica unicamente pela ocorrência de um *outlier* que puxou a média para cima. Tal valor, portanto, não indica qualquer tendência a respeito dos dispêndios em P&D, uma vez que após esse trimestre os valores para P&D interno retornam para as médias anteriores e os valores para P&D externo, ainda que com maior variação, também retomam os patamares anteriores.

Gráfico 4. Gastos em P&D interno e externo em relação ao faturamento (%)



Fonte: Sondagem de Inovação

### **Inovação em queda e P&D estável: algumas considerações**

A comparação entre a evolução dos dispêndios em P&D interno de 2010 a 2015, bem como a dos valores médios de Doutores e Mestres, analisados na seção anterior, e a evolução, no mesmo período, dos percentuais de empresas inovadoras, seja em produto ou processo, mostra um descompasso entre, de um lado, a estabilidade dos investimentos em P&D internamente à empresa e, de outro, a queda no percentual das empresas inovadoras. Algumas considerações merecem ser realizadas. Como já colocado neste trabalho, o fato de que as empresas respondentes terem apresentado estabilidade em termos de seus investimentos em inovação pode indicar que essas empresas compreendem que tais investimentos são estratégicos e como tal devem ser avaliados; as capacidades de inovação são construídas ao longo de suas trajetórias e os retornos ocorrerão também em longo prazo. Ao mesmo tempo, o fato de que as empresas que tem participação contínua na Sondagem apresentam estruturas de inovação mais perenes – ao menos no período considerado – pode ser tautológico, no sentido de que essas empresas, sendo bem estruturadas para inovação (ainda que formalmente a maior

parte delas esteja classificada como não tendo P&D estruturado), teriam, por definição, maior probabilidade de responderem à pesquisa.

Por outro lado, a queda nos percentuais de empresas inovadoras, dentre as examinadas neste artigo, ao longo dos 24 trimestres da Sondagem deve ser melhor analisada. Fatores relativos à conjuntura macroeconômica são certamente explicativos dessa tendência, principalmente no que tange à histórica relação entre a capacidade de investimento na aquisição de máquinas e equipamentos e a melhora tecnológica na indústria doméstica (SUZIGAN, 1992). Dessa forma, os efeitos da conjuntura macroeconômica sobre a capacidade de investimento e importação impactariam diretamente sobre a inovação, especialmente em processo, das empresas no país, como argumentado acima. No que tange à inovação de produto, pode-se especular que as empresas entrevistadas tendem a reter a introdução de novos produtos durante períodos de instabilidade.

Outro aspecto que deve ser considerado para a interpretação da dinâmica observada por meio dos dados da Sondagem de Inovação é relativo à estrutura setorial da indústria brasileira. Como discutido na

terceira seção deste trabalho, segmentos baseados em tecnologias maduras, e por isso com menor espaço para a introdução de inovações, predominam na indústria brasileira, especialmente entre empresas de grande porte, justamente as entrevistadas no âmbito da pesquisa. Em tais setores, mesmo perante à contínua realização de atividades de P&D, a ocorrência de inovações tecnológicas figura como um fenômeno cada vez mais ocasional, devido à ampla difusão do estoque de conhecimento a eles relacionado (PEREZ, 2009). Acredita-se que essa característica estrutural da indústria e do SNI brasileiro possa ajudar na compreensão da trajetória de estabilidade nos esforços de P&D com a paralela queda nas taxas de inovação, verificadas pelos dados da Sondagem de Inovação.

A não conversão do esforço inovativo (em termos de manutenção de pessoal e de dispêndio em P&D) em inovações de produto e processo pode ainda indicar que as empresas estejam deslocando, ao menos durante o período analisado, sua capacidade tecnológica para atividades de melhoria de eficiência produtiva, sobretudo redução de custos visando competição em uma conjuntura econômica desfavorável, que não gerariam produtos ou processos novos ou substancialmente aprimorados (conforme as definições do Manual de Oslo). Do ponto de

vista das políticas públicas para fomento à inovação, tal situação significa que os incentivos à formação e absorção, por parte das empresas, de mão-de-obra de alta qualificação não são, isoladamente, suficientes.

Retornando à literatura sobre SNI, é imprescindível também que a estrutura tecnológica interaja com a estrutura científica (FREEMAN, 1995; LUNDVALL, 1995). Por meio dessa interação, por exemplo, seria possível identificar novos conhecimentos - gerados na estrutura científica - que fundamentariam novas tecnologias de produto e processo que, se absorvidos, confeririam às empresas vantagens competitivas, inclusive relativas a eficiência produtiva e redução de custos. No entanto, o SNI brasileiro se caracteriza pela baixa interatividade entre as duas esferas supracitadas, o que limita a difusão do conhecimento científico-acadêmico e o aproveitamento de oportunidades tecnológicas pelas empresas industriais localizadas no país. O que se observa nesse sentido, são casos isolados de interação entre as duas esferas do SNI brasileiro e marcados por especificidades em termos geográficos e setoriais (RAPINI, 2007).

## Considerações Finais

Este artigo procurou analisar o desempenho das grandes empresas industriais do Brasil, no que se refere à dinâmica inovativa, a partir dos dados da Pesquisa Sondagem de Inovação, considerando um universo composto por empresas da indústria extrativa e de transformação, com mais de 500 empregados. A análise contemplou um painel de empresas que responderam a pelo menos vinte edições da pesquisa, totalizando 105 empresas.

Os resultados indicam uma queda considerável da atividade de inovação entre as empresas industriais pesquisadas ao longo do período, com a taxa de inovação apresentando um movimento de queda acentuada entre o primeiro trimestre de 2010 e o quarto trimestre de 2015. Tal trajetória parece estar claramente associada à desaceleração observada na atividade econômica no período. Uma das principais razões para isso é relacionada à estrutura setorial da indústria brasileira, principalmente de seu extrato composto por grandes empresas, que conta com participação expressiva de segmentos de tecnologia já madura. Nesse sentido, trata-se de setores com baixa margem para inovação em produto, o que a torna mais dispendiosa e arriscada, e que contam com a

aquisição de máquinas e equipamentos como sua principal estratégia para inovação em processos. Esse quadro faz com que aspectos como a desaceleração da economia, a redução no investimento e o acirramento da restrição externa tenham efeitos significativamente negativos sobre a sua atividade de inovação.

Por outro lado, verifica-se, no período em questão, relativa estabilidade no número de doutores e mestres ocupados exclusivamente em P&D, bem como nos gastos em P&D interno e externo como percentual do faturamento. Estes resultados permitem lançar a hipótese de que as empresas consideram tais investimentos como estratégicos, e que contribuem para desenvolver competências que devem ser analisadas em longo prazo, podendo indicar, ainda, efeitos positivos das políticas de governo adotadas com vistas à ampliação do esforço de inovação das empresas brasileiras ao longo do período (PDP e Plano Brasil Maior), bem como das políticas orientadas para a consolidação do SNI, por meio da ampliação dos sistemas de ensino de graduação e pós-graduação. Neste sentido, os incentivos concedidos pelo governo para o esforço de inovação das empresas e o aumento da disponibilidade de profissionais com alto grau de qualificação no mercado podem ter contribuído para

que, mesmo frente a um cenário adverso, as empresas tenham mantido tais indicadores estáveis no período.

A análise aqui apresentada permite concluir que a economia brasileira tem ainda um longo caminho a percorrer no que se refere ao dinamismo tecnológico da indústria. As principais estratégias de ação, neste caso, se relacionam a: (i) aperfeiçoamento do Sistema Nacional de Inovação, com maior descentralização das atividades de pesquisa e inovação e intensificação das relações entre o setor produtivo e as instituições de pesquisa; (ii) maior diversificação da estrutura produtiva na indústria nacional – tradicionalmente concentrada em setores maduros e de médio e baixo dinamismo tecnológico – em direção a setores mais dinâmicos, tais como a farmoquímica, eletro-eletrônica, equipamentos de informática, entre outros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. Sondagem de inovação da ABDI. Brasília: ABDI, vários números (disponível em <http://www.abdi.com.br/Paginas/sondagem.aspx> ).
- ALBUQUERQUE, E. National systems of innovation and non-OECD countries: notes about a rudimentary and tentative typology. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 19, n. 4, p. 35–54, 1999.
- AMSDEN, Alice H. A ascensão do 'resto': os desafios ao ocidente de economias com industrialização tardia. São Paulo: UNESP, 2009. 586 p.
- CAVALCANTE, W; DE NEGRI, F. Trajetória recente dos indicadores de inovação no Brasil. Textos para Discussão IPEA. n. 1659. Brasília: IPEA, 2011. 32p.
- COHEN, W. M.; D. A. LEVINTHAL. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 35 (1), 1990, 128-152.
- DOSI, G. Sources , Procedures , and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of economic literature*, v. 26, n. 3, p. 1120–1171, 1988.
- EISENHARDT, K. M.; MARTIN, J. A. . Dynamic capabilities: what are they? *Strategic Management Journal*, 21(10-11). 2000. P.1105–1121.
- ERBER, F. Inovação tecnológica na indústria brasileira no passado recente: uma resenha da literatura econômica. Textos para Discussão Cepal-Ipea. n. 17. Brasília: Cepal, 2010. 86p.
- FAGERBERG, J.; SRHOLEC, M. National innovation systems, capabilities and economic development. *Research Policy*, v. 37, n. 9, p. 1417–1435, 2008.
- FAJNZYLBER, F. A industrialização da América Latina: da caixa-preta ao conjunto vazio. In BIELSCHOWSKY, R (ORG). Cinquenta anos de pensamento na CEPAL. Rio de Janeiro: Record, 2000. p. 851-886.
- FREEMAN, C. The “national system of innovation” in historical perspective. *Cambridge Journal of economics*, v. 19, p. 5-24, 1995.
- FURTADO, A; CARVALHO, R. Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: um estudo comparativo com países centrais. *São Paulo em Perspectiva*. v. 19. n. 1. p. 70-84, 2005.
- FURTADO, Celso. Formação econômica do Brasil. 14. ed. São Paulo: Comp. Ed. Nacional, 1976. 248p.
- FURTADO, Celso. Subdesenvolvimento e estagnação na América Latina. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1967. 127p.
- GARUD, R., GEHMAN, J., KUMARASWAMY, A. complexity arrangements for sustained innovation: lessons from 3M corporation. *Organization Studies*, 32(6). 2011. P. 737–767.



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa de Inovação. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 105p.

JENSEN, M.; JOHNSON, B.; LORENZ, E.; LUNDVALL, B. Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, vol. 36. 2007. p. 680-693.

LUNDVALL, B.-A. Introduction. In: LUNDVALL, B.-A. (Ed.). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. 2. ed. London: Pinter Publishers, 1995. p. 1-19.

NELSON, R. R.; ROSENBERG, N. Technical innovation and national systems. In: NELSON, R. (Ed.). *National innovation systems*. New York, Oxford: Oxford University Press, 1993. p. 3-21.

QUEIROZ, S; CARVALHO, R. Empresas multinacionais e inovação tecnológica no Brasil. *São Paulo em Perspectiva*. v. 19. n. 2. p. 51-59, 2005.

RAPINI, M. Interação universidade-empresa no Brasil: evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil. *Estudos Econômicos*, v. 37, n. 2, pp. 212-233, 2007.

RIBEIRO, L. C. ; RUIZ, R. M. ; BERNARDES, A. T. ; ALBUQUERQUE, E. M. . Science in the developing world: running twice as fast?. *Computing in Science & Engineering*, California, v. 8, n.4, p. 81-87, 2006.

RUIZ, A. Motivações do P&D transnacional no Brasil e efeitos locais de absorção de conhecimento. *Revista Brasileira de Inovação*, n. 14, v. 2. p. 415-442. 2015.

SUZIGAN, W. A indústria brasileira após uma década de estagnação: questões para política industrial. *Economia e Sociedade*, n. 1, p. 89-109, 1992.

TEECE, D. J., PISANO, G., SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18. 1997. P. 509–533.

TIPPMANN, E., MANGEMATIN, V., SCOTT, P. S. The two faces of knowledge search: new solutions and capability development. *Organization Studies*, 34(12). 2013. P.1869–1901.

WINTER, S. G. Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10 SPEC ISS.). 2003. P. 991–995.

---

## Contato

**Gilberto Libanio,**  
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Brasil  
E-mail: [gilberto@cedeplar.ufmg.br](mailto:gilberto@cedeplar.ufmg.br)

## NOTAS DE RODAPÉ

---

1-Nos dois primeiros trimestres da pesquisa, em 2010, o número total de respondentes foi bem mais baixo, o que faz com que o número de respondentes na sub-amostra tenha sido também mais baixo. Ver Tabela 1.

2-United States Patent and Trademark Office.

3-Por outro lado, os setores de alta densidade tecnológica, com maior vocação inovativa, são pouco representativos frente ao cenário industrial brasileiro. Observa-se, ainda, que há pouco esforço em P&D por parte destes setores no país, sendo a tecnologia utilizada por eles normalmente desenvolvida em países mais desenvolvidos (FURTADO; CARVALHO, 2005).

4-Mais informações sobre o questionário da Sondagem de Inovação estão disponíveis nos Boletins Trimestrais disponíveis no site da ABDI (<http://www.abdi.com.br/Paginas/sondagem.aspx>).

5-A respeito dos percentuais de dispêndio em P&D, cabe notar que a pesquisa indagava diretamente às empresas o percentual desse gasto em relação ao faturamento, evitando-se perguntar sobre o seu valor absoluto, bem como sobre o valor absoluto do faturamento por se entender que esse tipo de questão poderia não ser respondido pelas empresas. Portanto, os dados apresentados na Tabela 5 são relativos às médias de percentuais de dispêndios em P&D, em relação ao faturamento, tal como declarado pelas empresas (e não o dispêndio percentual médio em P&D das empresas consideradas). Ao longo dos trimestres, observou-se um baixo percentual de empresas que respondem a esses subitens específicos da questão 12, o que faz com que, em geral, as médias obtidas a cada trimestre tenham sido acompanhadas de um alto coeficiente de variação, devido ao baixo número de respondentes, em relação ao total da amostra.

---