

# A construção de indicadores de inovação

ANDRÉ FURTADO e SÉRGIO QUEIROZ

A busca para se criar um índice de inovação para empresas requer que o ponto de partida seja os indicadores já existentes. Na realidade, existe uma quantidade crescente de indicadores que servem para descrever o processo de inovação. Eles são úteis porque logram captar aspectos relevantes desse processo. Porém, quase sempre são parciais e incompletos. Por essa razão justifica-se a criação de um índice composto de vários indicadores. Os indicadores de inovação estão subdivididos entre os que medem os insumos ou esforços, e os que medem os produtos ou resultados da inovação. Para dar início a esse trabalho de revisão dos indicadores começaremos pelos mais conhecidos internacionalmente.

## INDICADORES DE INSUMO

Primeiramente, os indicadores de insumo enfocaram os esforços realizados pelas empresas em pesquisa e desenvolvimento. A P&D é definida como aquelas atividades dirigidas para a busca de conhecimento científico e tecnológico novo ou a aplicação de conhecimentos existentes de uma nova forma. De acordo com os critérios estabelecidos pelo Manual Frascati, da OCDE, essas atividades compreendem a pesquisa básica, a pesquisa apli-

cada e o desenvolvimento experimental. Traçar a fronteira do que consiste P&D é um esforço metodológico complexo. Há muitas atividades, tais como pesquisa mineral, busca e catalogação de informação científica e tecnológica, levantamento de informações ambientais e sócio-econômicas, normalização técnica, e ensino superior, que fazem parte das atividades científicas e tecnológicas, sem serem consideradas como P&D. Também a P&D chega até o desenvolvimento experimental, ou seja, até o desenvolvimento, a construção e o teste do protótipo de uma nova tecnologia. As etapas posteriores de projeto industrial, construção de ferramental e montagem da unidade industrial, assim como as atividades de marketing de uma nova tecnologia, também não fazem parte da P&D. Os insumos são medidos tanto pelo dispêndio quanto pelo recurso humano mobilizado.

A intensidade tecnológica ou de P&D é o indicador mais usado para medir o esforço das empresas em pesquisa e desenvolvimento. Ele consiste na razão entre o gasto de P&D de uma empresa e as suas vendas ou valor adicionado. Esse indicador varia substancialmente, de acordo com o setor industrial. Isto se deve ao fato de que as empresas de setores industriais dis-

tintos incorporam tecnologia de forma diferenciada, seja ela gerada de maneira isolada ou em colaboração com empresas ou com universidades e centros de pesquisa. Os setores de alta tecnologia, como a indústria farmacêutica, a de computação, a eletrônica, a de instrumentação e a aeroespacial têm uma intensidade tecnológica muito superior aos demais setores (ver tabela).

No entanto, essas diferenças de intensidade tecnológica (P&D/valor adicionado) são muito maiores em países desenvolvidos do que em desenvolvimento. Quando é feita a comparação entre países, elas são muito mais acentuadas nos setores de alta tecnologia (ver tabela).

Os recursos humanos destinados à P&D são subdivididos em três categorias: cientistas e engenheiros, técnicos e pessoal de apoio. Faz parte da metodologia de contabilização de recursos humanos, também, medir o tempo de dedicação das pessoas às atividades de P&D. Dessa forma, é levada em consideração apenas a parcela do tempo de trabalho dedicada à P&D. O indicador usado é o de pessoa em equivalente tempo integral.

A mensuração de recursos humanos e econômicos mobilizados para P&D constitui uma visão relati-

# I N O V A Ç Ã O Í N D I C E B R A S I L

## INTENSIDADE DE P&D (Gastos de P&D/Valor Adicionado)

Pais	USA	Brasil
Ano	2000	2000
Alimentos e Bebidas	1,0	0,6
Text. Conf. e Calç.	0,5	0,6
Madeira, Papel, Celulose, Edição e Impressão	1,6	0,6
Refino e outros	3,2	1,3
Prod. Químicos	6,6	1,8
Prod. Farmacêuticos	19,9	1,5
Borracha e Plástico	2,8	1,0
Min. Não Metal.	2,0	0,6
Metalurgia Básica	1,2	0,9
Produtos de Metal	1,8	0,8
Maq. e Equipamentos	5,0	2,5
Informática	25,9	3,7
Maq. e Material Elétricos	9,1	4,2
Eletron. e Telecom.	19,6	4,7
Instrumentação	29,9	3,3
Veículos Automotores	15,5	2,4
Outros Mat. Transp.	18,5	} 6,6
Aeroespacial	21,0	
Total Manufaturados	8,3	1,5

Fonte: Pintec 2000 e OCDE, 2003

vamente limitada sobre os insumos utilizados no processo de inovação pelas empresas. Isto levou à proposição de uma nova metodologia para medir insumos da inovação que se cristaliza no Manual de Oslo, lançado na década de 1990. Esse manual estrutura-se em torno do conceito de inovação tecnológica, que pode ser de produto ou processo. Os esforços se relacionam com a introdução de inovações. No manual, ainda, os insumos considerados nos custos da inovação compreendem, além de P&D, licenciamento de tecnologia, projeto industrial, aquisição de máquinas e marketing de primeiros produtos. Essa visão mais ampla dos insumos é mais relevante para o estudo da ino-

vação. Os custos da inovação podem ser divididos pelo valor adicionado ou pela receita da empresa, engendrando um indicador de esforço denominado de intensidade inovativa.

### INDICADORES DE PRODUTO

Os indicadores de produto são reconhecidamente os de mais difícil interpretação. O indicador mais comum de inovação tecnológica é a patente de invenção, seja o seu depósito, seja o seu registro, que ocorre vários anos depois. A patente mede, efetivamente, a invenção tecnológica. O critério para aprovar uma patente consiste em saber se a tecnologia é nova e se ela não é óbvia para um especialista na área. Em geral, a patente deve passar pelo julgamento de um órgão nacional que acorda o privilégio de explorar a invenção ao inventor, considerado como aquele que primeiro entrou com o pedido de patente, por um determinado período. A primeira limitação da patente consiste em sua circunscrição às fronteiras nacionais. Como os critérios de concessão de patentes tendem a variar entre os países, o número de patentes pedidas ou concedidas não é um bom indicador para estabelecer comparações internacionais. Dentro de um país, porém, passa a ser um bom indicador para estabelecer comparações.

Normalmente, se usa a base americana ou européia para fazer comparações entre empresas ou países. Ainda assim, a patente de invenção enfrenta outros problemas. O mais notório consiste na variação do

número de patentes entre setores da economia. Assim, a IBM registrou 3.454 patentes em 2001, ao passo que a gigante americana Merck registrou apenas 250, no mesmo ano. Esse descompasso não quer dizer nem que a inovação seja menor no setor farmacêutico e nem que as patentes sejam menos importantes para esse setor. Pelo contrário, as patentes neste último setor têm uma função estratégica para a apropriação dos ganhos da inovação. Essas peculiaridades setoriais fazem com que a comparação de patentes somente faça sentido dentro dos mesmos setores.

### O DESAFIO DA PATENTE

As patentes apresentam outros desafios ao analista da inovação. Uma não é igual a outra. As empresas e demais inventores têm estratégias diferenciadas em relação a elas. Algumas vezes as empresas depositam patentes para confundir os seus concorrentes. Muitos inventores fazem pedidos de patentes que nunca serão comercializadas. Por isso, a patente nem sempre é um bom indicador de inovação. Patentes têm pesos distintos: algumas têm grande significado econômico, outras um impacto muito menor.

As patentes têm problemas adicionais quando são usadas em países em desenvolvimento como o Brasil. Um levantamento das patentes feito pelos Indicadores da Fapesp de 2001 mostrou que são poucas as empresas localizadas no Brasil que têm patentes registradas no país ou nos Estados Unidos. A Petrobras, empresa nacional que tem o maior número de pedi-

# I N O V A Ç Ã O

## Í N D I C E B R A S I L

dos de patentes no INPI, posiciona-se no período 1992-1998 em 19º lugar, após um numeroso conjunto de empresas multinacionais dos setores químico, farmacêutico e eletrônico. Algumas empresas, notoriamente inovadoras, não têm sequer uma patente registrada. Este aspecto revelaria uma característica importante da atividade inovativa na indústria brasileira, que se direciona ao desenvolvimento mais do que à pesquisa, com a qual se relacionam as patentes.

O mais importante indicador, derivado das pesquisas de inovação apoiadas no Manual de Oslo, é o da taxa de inovação. Esse indicador mede o número relativo de empresas que introduziram pelo menos uma inovação tecnológica em um determinado período, em geral de três anos, sobre o conjunto total de empresas. Um dos problemas com esse indicador, que é bastante difundido, é que ele se refere às inovações introduzidas e não às inovações geradas pelas empresas. Ele diz respeito, também, a inovações para as empresas e não para o mercado. Ademais ele só faz sentido para analisar um conjunto de empresas de um país, região ou setor. Ele não serve para estudar comportamentos individuais de empresas.

Existem outros indicadores que podem ser extraídos de uma pesquisa de inovação, ou de pesquisas semelhantes, que seriam de maior utilidade para descrever os resultados da inovação tecnológica. O primeiro consistiria em medir o número de inovações de produto ou processo introduzidas por uma determinada empresa num

dado período. Como critério de recorte se exigiria que a empresa identificasse inovações geradas internamente e que fossem novas para o mercado brasileiro. Conforme a tabela abaixo, apenas uma parcela das empresas inovadoras é responsável pela inovação ou introduziu inovações novas para o mercado. Essa diferença é ainda maior para as inovações de processo.

O segundo, que já faz parte da metodologia do Manual de Oslo, consistiria em medir o impacto econômico da inovação através da participação dessas nas vendas totais da empresa. Esse indicador é relativo às inovações de produto. Na Pintec, esse indicador foi apresentado de uma forma ainda pouco precisa conforme pode ser verificado na tabela abaixo. Ele mostra que as inovações tecnológicas de produto de quase 30% das empresas inovadoras representaram mais de 40% de suas vendas no mercado interno. No caso do índice de inovação, esse indicador que seria

individualizado por empresa poderia ser mais preciso.

Como se pode verificar, estão sendo usados indicadores que refletem aspectos parciais do processo de inovação, que precisam ser completados para dar conta do conjunto de atividades da empresa inovadora. Existem ainda indicadores que usam metodologias desenvolvidas em nível nacional. No próximo número da *Inovação Uniemp* apresentaremos alguns deles, que poderão vir a compor um índice empresarial de inovação.

### NOTAS

1. No caso de uma empresa estrangeira, a inovação que foi gerada pela filial local.
2. O indicador da Pintec, na verdade, não relaciona diretamente a inovação tecnológica com a patente. Apenas solicita à empresa inovadora se ela tem pedido de patente ou patente em vigor.

**André Furtado e Sérgio Queiroz** são professores do Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências (IG) da Unicamp.

### Participação das empresas inovadoras no total de empresas industriais (% do total)

Tipo de inovação	Empresas inovadoras	Empresas inovadoras para o mercado nacional	Empresas responsáveis pela inovação só ou em cooperação
Produto	17,6	4,1	13,9
Processo	25,2	2,7	3,9

### Impacto da inovação de produto nas vendas das indústrias inovadoras no mercado interno (2000)

	Até 10% das vendas internas totais	De 10 a 40% das vendas totais internas	Mais de 40% das vendas totais internas
% das empresas que implementaram inovação de produto	21,2	48,9	29,9

Fonte: Pintec, 2000