

PESQUISA INDUSTRIAL INOVAÇÃO TECNOLÓGICA 2000

ANÁLISE DOS RESULTADOS

21:338.45(81)
4pe

1143/02

Ministério da
Ciência e Tecnologia

 **IBGE**
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Ministério do Planejamento,
Orçamento e Gestão

Presidente da República
Fernando Henrique Cardoso

Ministro do Planejamento, Orçamento e Gestão
Guilherme Gomes Dias

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE

Presidente
Sérgio Besserman Vianna

Diretor Executivo
Nuno Duarte da Costa Bittencourt

ÓRGÃOS ESPECÍFICOS SINGULARES

Diretoria de Pesquisas
Maria Martha Malard Mayer

Diretoria de Geociências
Guido Gelli

Diretoria de Informática
Paulo Roberto Ribeiro da Cunha

Centro de Documentação e Disseminação de Informações
David Wu Tai

Escola Nacional de Ciências Estatísticas
Kaizô Iwakami Beltrão

UNIDADE RESPONSÁVEL

Diretoria de Pesquisas

Coordenação das Estatísticas Econômicas
Magdalena Sophia Cronemberger Góes

Departamento de Indústria
Silvio Sales de Oliveira Silva

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Diretoria de Pesquisas
Departamento de Indústria

Pesquisa Industrial

Inovação Tecnológica 2000

Rio de Janeiro
2002

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Av. Franklin Roosevelt, 166 - Centro - 20021-120 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

© IBGE, 2002

Capa

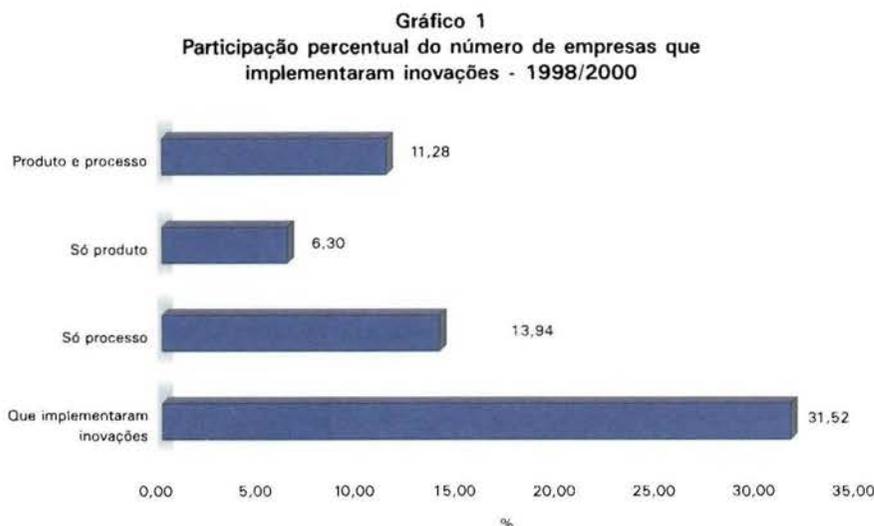
Gerência de Criação/Centro de Documentação e
Disseminação de Informações - CDDI

Análise dos resultados da Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica - PINTEC 2000

Os comentários a seguir têm por objetivo apresentar, de forma geral e sucinta, as principais informações obtidas com a Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica - PINTEC. A exploração de todo o seu potencial analítico irá demandar estudos especializados e aprofundados dos temas abordados. Vale ressaltar que este potencial é fortalecido pelo fato dos dados da pesquisa terem comparabilidade internacional, na medida em que a PINTEC adota metodologia aceita e aplicada em vários países, o que permitirá ampliar o entendimento das especificidades do processo de inovação tecnológica na indústria brasileira.

No anexo é apresentado um resumo dos principais conceitos da pesquisa, com indicação das tabelas da publicação relacionadas a cada um deles.

Inovação tecnológica



Do universo de 70 mil empresas industriais com 10 ou mais pessoas ocupadas, 31,5% implementaram inovações, ou seja, 22,7 mil empresas implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado para a empresa ou para o mercado nacional, durante o período de 1998 a 2000. A taxa de inovação de 31,5% pode ser decomposta da seguinte forma: 6,3% das empresas implementaram somente inovações de produto, 13,9% inovações de processo e 11,3% de produto e processo (Gráfico 1).

As taxas de inovação são diferenciadas entre as diversas atividades representadas pela pesquisa (ver Tabela 5). As taxas mais elevadas de inovação são verificadas em atividades caracterizadas pelo rápido avanço nos conhecimentos técnico-científicos incorporados. São os casos das atividades de: fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática (68,5%); fabricação de material eletrônico básico (62,9%); fabricação de aparelhos e equipamentos de comunicações (62,1%); fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios (59,1%); e fabricação de produtos farmacêuticos (46,8%).

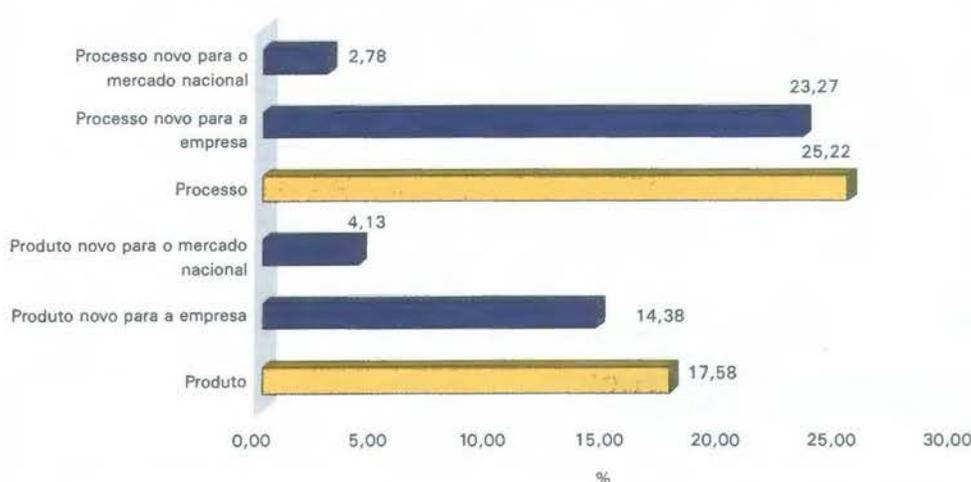
Outro grupo de atividades que apresenta taxas superiores a 40% é aquele que compreende, em grande medida, a produção de bens de capital, que, como é sabido, têm papel de difusores de tecnologia no conjunto da indústria. Compõe esse segundo grupo a fabricação de máquinas e equipamentos (44,4%), a fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos (48,2%), e a fabricação de outros equipamentos de transporte (43,7%).

Dois importantes destaques dentro da indústria, e que não se enquadram no padrão do seu grupo de atividade (indústrias baseadas em acesso a recursos naturais), como veremos a seguir, são: a fabricação de celulose e outras pastas e o refino de petróleo, com taxas de inovação de 51,8% e 39,4%, respectivamente.

As atividades caracterizadas por processos contínuos e/ou nas quais a escala de produção é importante fator competitivo têm um comportamento heterogêneo. Vale destacar que as atividades ligadas à cadeia química, fabricação de produtos químicos (46,0%) e a fabricação de artigos de borracha e plástico (39,7%), apresentam as mais elevadas taxas de inovação desse grupo. Já em relação aos componentes da cadeia metal-mecânica as taxas de inovação são mais heterogêneas. A metalurgia de metais não-ferrosos e fundição (36,2%) e a fabricação de peças e acessórios para veículos (46,2%) encontram-se acima da média da indústria, enquanto a fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias (exceto peças e acessórios-26,3%) e produtos siderúrgicos (19,7%) estão abaixo dessa mesma média.

Finalmente, as menores taxas são encontradas em atividades intensivas em uso de recursos naturais e mão-de-obra, como fabricação de produtos alimentícios (29,2%); confecção de artigos do vestuário e acessórios (26,2%); fabricação de produtos de minerais não-metálicos (21,0%); indústrias extrativas (17,2%); fabricação de produtos de madeira (14,3%); e reciclagem (13,1%).

Gráfico 2
Referencial da inovação, a empresa e o mercado nacional - 1998/2000

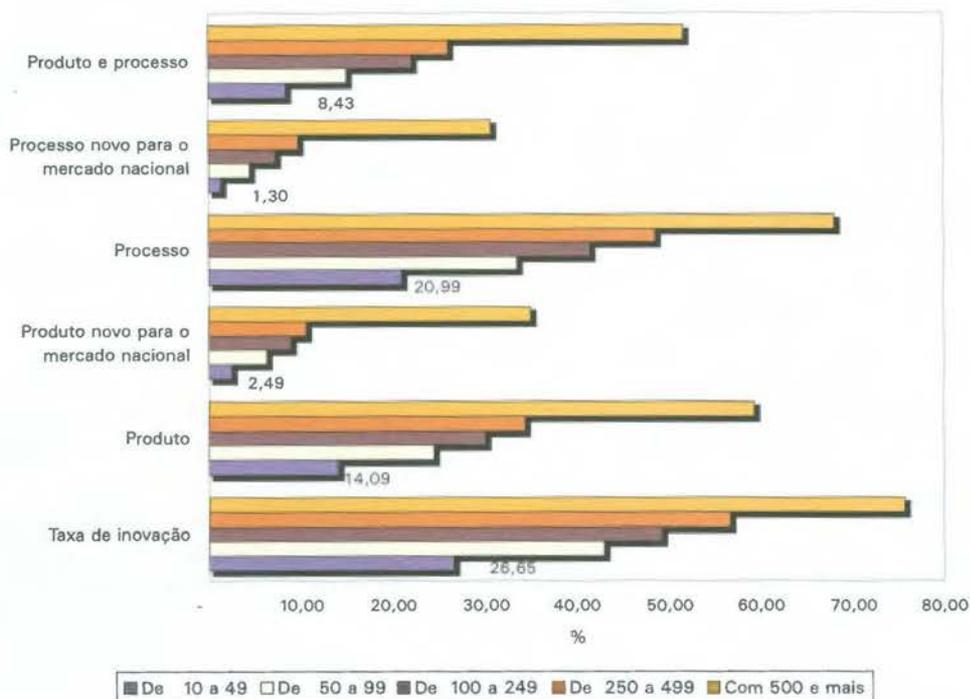


Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

As taxas de implementação da inovação se reduzem consideravelmente quando o referencial é o mercado nacional. Enquanto 17,6% das empresas implementaram produtos novos ou substancialmente aprimorados, apenas 4,1% das empresas afirmaram que este produto era novo para o mercado nacional. Na inovação de processo este fenômeno se verifica com maior intensidade, uma vez que 25,2% das empresas inovaram e somente 2,8% implementaram processos novos para o mercado nacional (Gráfico 2).

A taxa de inovação é crescente com o porte das empresas, variando de 26,6% para as empresas que ocupam entre 10 e 49 pessoas a 75,6% para as empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas (Gráfico 3). Quando a referência da inovação é o mercado nacional, o comportamento das empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas se destaca em relação às empresas de porte inferior (35,1% para a inovação de produto e 30,7% para a inovação de processo, enquanto para as empresas de menor porte estes valores são, respectivamente, 2,5% e 1,3%).

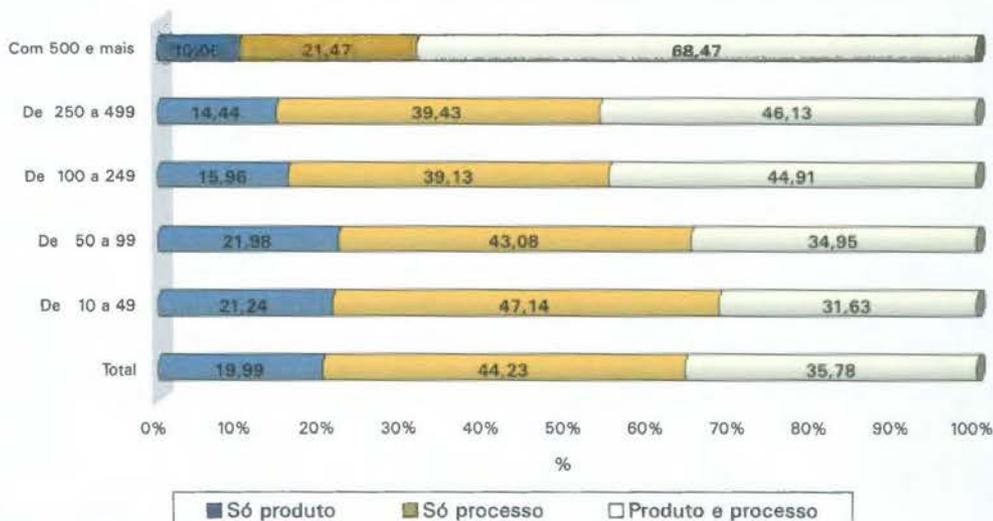
Gráfico 3
Participação percentual do número de empresas que implementaram inovações, segundo faixas de pessoal ocupado - 1998/2000



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

As empresas de menor porte tendem a realizar apenas um tipo de inovação, produto ou processo, o que é demonstrado pelo fato de 31,6% das empresas inovadoras que ocupam entre 10 e 49 terem implementado inovações de produto e processo. Esta proporção é crescente com o tamanho da empresa e mais de dois terços das empresas de maior porte (mais de 500 pessoas ocupadas) implementou, no período inovações, ambos os tipos de inovação.

Gráfico 4
Participação percentual do número de empresas que implementaram inovações, com indicação do tipo de inovação, segundo faixas de pessoal ocupado - 1998/2000



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

Atividades Inovativas

Em relação às atividades inovativas, a principal característica encontrada pela PINTEC é o elevado número de empresas que atribuíram importância alta ou média para a atividade de aquisição de máquinas e equipamentos (Gráfico 5). Para o conjunto da indústria este valor é de 76,6%, indicando a grande importância, no processo de inovação tecnológica, da aquisição de tecnologia incorporada aos bens de capital.

As atividades inovativas que se seguem, em importância relativa, são consistentes com o papel de destaque ocupado pela aquisição de bens de capitais. Tanto a operação dos novos equipamentos como a sua instalação demandam treinamento e projeto industrial como atividades complementares à compra de máquinas tecnologicamente mais avançadas.

Gráfico 5
Importância das atividades inovativas realizadas - 1998/2000



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

tuais destas atividades, ou seja, a estrutura dos gastos efetivamente realizados no ano de 2000.

Observa-se que a aquisição de máquinas e equipamentos permanece, no Gráfico 6, como principal atividade inovativa, tanto na indústria como um todo (mais de 50% do total dos gastos com inovação) como em todos os tamanhos de empresa. É interessante notar que a compra de máquinas no total dos gastos em inovação decresce de importância à medida que aumenta o porte das empresas, mas, mesmo na faixa das maiores empresas, esta categoria representa mais de 40%.

Em relação à atividade de treinamento ocorre uma importante mudança quando comparados os dados dos Gráficos 5 e 6. Os gastos com treinamento representam a menor fração do total dos gastos com inovação (1,7%), apesar dessa atividade ter sido apontada como a segunda em grau de importância para as inovações implementadas entre 1998 e 2000. Essa diferença se explica, inicialmente, tanto pela própria diferença do custo unitário destas atividades, mas também, pelo fato da mensuração dos gastos em treinamento serem de difícil mensuração. Esta dificuldade se deve a uma série de fatores como, por exemplo, a incorporação dos custos do treinamento no preço da máquina (com o fornecedor da máquina promovendo o treinamento necessário ao comprador), ou treinamento *on the job*, sem parada total da produção ou separação entre fases de treinamento e produção. Por estas razões, a estimativa dos gastos em treinamento é extremamente complexa, sendo em alguns casos inviável.

Outra inversão interessante ocorre entre as medidas de grau de importância e de gastos nas atividades de P&D interno (20,2%) e preparação industrial (17,0%). Na

No pólo oposto, com menor relevância para a inovação, encontra-se a aquisição de conhecimento externo não incorporado em máquinas. Somadas, a aquisição de P&D e de outros conhecimentos externos foram classificadas como de alta ou média importância por cerca de 25% das empresas entrevistadas.

O cruzamento dos dados dos Gráficos 5 e 6 permite um melhor entendimento dos esforços inovativos das empresas. As variáveis apresentadas no Gráfico 5 se referem à percepção qualitativa da importância das atividades inovativas para o desempenho da empresa no período de 1998 a 2000, enquanto no Gráfico 6 são apresentadas as participações percentuais destas atividades, ou seja, a estrutura dos gastos efetivamente realizados no ano de 2000.

avaliação qualitativa da importância, a preparação industrial ocupa a terceira posição e o P&D a quarta, com essas posições se invertendo na participação percentual no total dos gastos realizados em 2000. Essa inversão aponta para uma diferença na natureza destas atividades dentro da dinâmica inovativa da empresa. A atividade de preparação industrial está associada a algum projeto específico, que resulte em alterações no processo produtivo ou no registro final de novos produtos, atividades que não são realizadas continuamente pelas empresas.

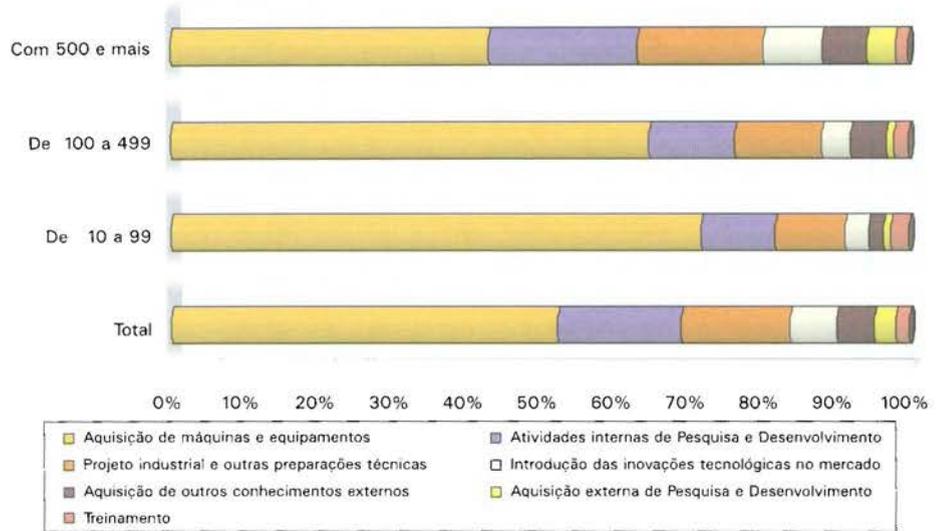
Na Tabela 1 são apresentados o número de empresas e o valor dos gastos realizados nas atividades de P&D, com indicação da natureza destas atividades, ou seja, se contínuas ou ocasionais. O número de empresas que realizam P&D em caráter ocasional supera àquele das que o fazem de forma contínua. Entretanto, os dispêndios das empresas que realizam P&D continuamente representam cerca de 90% do total dos gastos nessas atividades. Outro dado importante revelado pela Tabela 1 é o aumento da proporção de empresas que realizam P&D de caráter contínuo na medida que aumenta o tamanho da empresa. Enquanto na menor faixa de tamanho apenas 27,8% das empresas realiza P&D continuamente, nas maiores empresas esse percentual é 79,9%, com os gastos em P&D deste grupo representando 75,2% do gasto total da indústria nesta atividade.

As distinções entre variáveis qualitativas e quantitativas presentes na PINTEC também são importantes para uma melhor qualificação dos resultados apresentados anteriormente a respeito da taxa de inovação entre diferentes setores. Como já observado, a fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias e de produtos siderúrgicos apresentavam taxas de inovação inferiores à média da indústria. Entretanto, a proporção dos gastos das atividades inovativas sobre o total da receita líquida de vendas desses setores ocupa as duas primeiras posições dentro do conjunto da indústria. Esse fato demonstra que o sentido econômico da atividade inovativa e as taxas de inovação não são independentes do tipo de atividade industrial que cada grupo de empresas desenvolve. Nesses casos, são necessários gastos unitários muito elevados para desenvolver inovações tecnológicas e, conseqüentemente, estas são menos freqüentes que em outros setores da indústria.

Em geral, existe uma correspondência entre elevadas taxas de inovação e incidência dos gastos em atividades inovativas sobre a receita de vendas (ver Tabela 5).

Por exemplo, quando cotejados o desempenho inovador e os gastos com atividades inovativas, pode-se perceber que o grupo de atividades caracterizado pela produção de bens de capital e que apresentava um desempenho inovador acima da média (composto por fabricação de máquinas e equipamentos; fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos; fabricação de outros equipamentos de transporte) ocupa as principais posições na classificação dos gastos com atividades inovativas como percentual da receita (com exceção da fabricação de máquinas e equipamentos, ainda que este percentual seja superior a da média da indústria). Esse tipo de comportamento, que se repete, grosso modo, quando considerada a proporção dos gastos em P&D

Gráfico 6
Estrutura dos dispêndios nas atividades inovativas, segundo faixas de pessoal ocupado - 2000



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

sobre a receita, é consistente com a natureza dessas indústrias, caracterizadas na literatura econômica como difusoras de progresso técnico.

Em relação a P&D vale anotar que alguns dos maiores percentuais de gastos sobre receita - dividindo as principais posições nesse indicador com a indústria de bens de capital - foram observados nas indústrias intensivas em tecnologia, precisamente aquelas que apresentaram as maiores taxas de inovação da indústria.

Entre as atividades baseadas em acesso a recursos naturais e que foram destacadas anteriormente como apresentando uma taxa de inovação superior à média da indústria, pode-se registrar no refino de petróleo um percentual dos gastos de P&D sobre receita líquida de vendas (0,96%) superior à média da indústria (0,64%). Na outra atividade destacada, fabricação de celulose e outras pastas, o percentual de gastos em P&D (0,49%) encontra-se abaixo da média, embora a participação do total de gastos em atividades inovativas sobre a receita (4,9%) seja superior à média da indústria e o valor médio dos gastos em P&D por empresa (R\$ 1,7 milhão) é também superior à média da indústria.

Tabela 1
Distribuição das empresas que realizaram P&D e os dispêndios realizados, com indicação da natureza desta atividade, segundo faixas de pessoal ocupado - 2000

Faixas de pessoal ocupado	Atividades contínuas de P&D		Atividades ocasionais de P&D	
	Empresas %	Dispêndios %	Empresas %	Dispêndios %
Total	42,87	90,04	57,13	9,96
De 10 a 29	27,78	31,96	72,22	68,04
De 30 a 49	31,56	53,90	68,44	46,10
De 50 a 99	45,26	65,67	54,74	34,33
De 100 a 249	55,31	78,47	44,69	21,53
De 250 a 499	65,56	86,95	34,44	13,05
Com 500 e mais	79,88	96,12	20,12	3,88

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

Com relação aos recursos humanos envolvidos, cerca de 31,4 mil pessoas se ocupam integralmente nas atividades de P&D e 32,9 mil se dedicam parcialmente a esta atividade. O número de pessoas em dedicação parcial é decrescente com o tamanho da empresa, como se observa na Tabela 2.

Tabela 2
Participação das pessoas ocupadas, exclusiva e parcialmente, nas atividades de P&D no total de pessoas ocupadas em 31.12, segundo faixas de pessoal ocupado - 2000

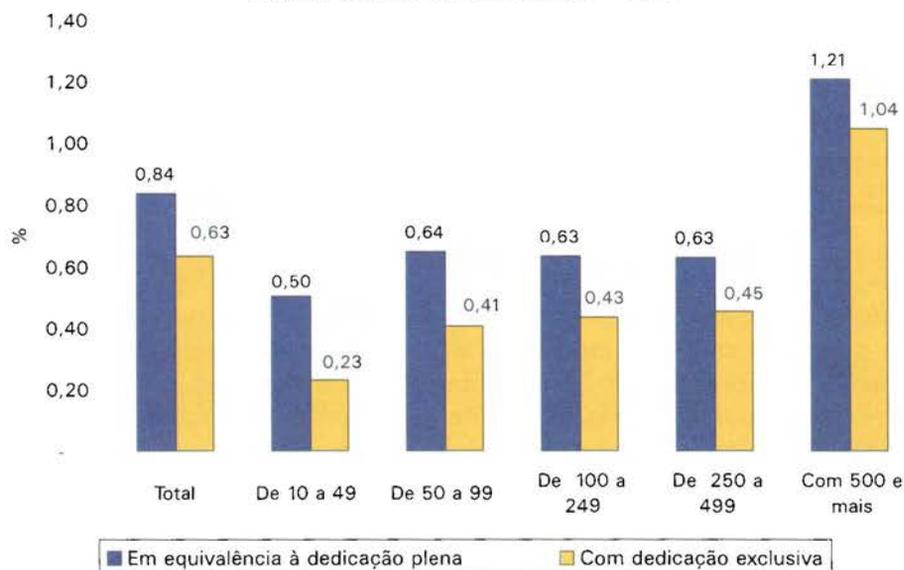
Faixas de pessoal ocupado	Pessoas ocupadas em Pesquisa e Desenvolvimento	
	Em dedicação exclusiva (%)	Em dedicação parcial (%)
Total	48,84	51,16
De 10 a 29	16,52	83,48
De 30 a 49	26,55	73,45
De 50 a 99	33,14	66,86
De 100 a 249	40,47	59,53
De 250 a 499	41,65	58,35
Com 500 e mais	67,70	32,30

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

O Gráfico 7, que apresenta os percentuais do pessoal dedicado à atividade de P&D por faixa de tamanho das empresas, confirma os resultados apresentados até aqui sobre a natureza dessa atividade na indústria brasileira, acrescentando algumas informações relevantes. São apresentadas duas medidas do número de pessoas dedicadas à P&D em proporção do pessoal ocupado total da empresa em dezembro de 2000: o número de pessoas ocupadas em dedicação exclusiva nesta atividade; e o número de pessoas em equivalência à dedicação plena (obtido a partir da soma do número de pessoas em dedicação exclusiva e do número de pessoas em dedicação parcial, ponderado pelo percentual médio de dedicação). Das 41,6 mil pessoas ocupadas em P&D, em equivalência à dedicação plena, cerca de metade, ou seja, 20 mil pessoas, são de nível superior.

Pode-se observar que, exceto na primeira faixa de pessoal ocupado, na qual o pessoal em dedicação parcial em equivalência plena representa mais de 50% do total, o de pessoas dedicadas exclusivamente às atividades de P&D tem maior peso. O percentual do pessoal temporário em dedicação plena é decrescente com o porte da empresa, sendo cerca de 14% para as empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas.

Gráfico 7
Participação do número de pessoas dedicadas às atividades de P&D,
segundo faixas de pessoal ocupado - 2000



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

Principal responsável pelo desenvolvimento da inovação

Existe uma grande diferença entre o principal responsável pelo desenvolvimento da principal inovação de produto e da inovação de processo. Em relação à inovação de produto, a própria empresa é a principal responsável, em 71,4% dos casos no total da indústria. Essa proporção é de apenas 10,6% no caso de inovação de processo, sendo outras empresas ou institutos os principais responsáveis pela inovação (83,3%), o que reforça o papel da tecnologia incorporada em bens de capital para a inovação de processo. Esse padrão, tanto para inovação de processo como de produto, se mantém com pequenas alterações em todas as faixas de porte de empresa, desde as menores até àquelas com até 499 pessoas ocupadas, tendo uma expressiva modificação nas maiores empresas. Essa mudança é mais significativa em relação à inovação de processo, onde até o limite de 499 pessoas ocupadas outras empresas e institutos são

responsáveis por pelo menos 80% das inovações, enquanto nas grandes empresas esse valor é de 39,1%. Essa diferença de percentual se explica, principalmente, pelo crescimento da importância relativa da própria empresa como responsável pela inovação de processo e pela constituição de arranjos de cooperação com outras empresas ou institutos.

Tabela 3
Principal responsável pelo desenvolvimento da inovação implementada,
segundo faixas de pessoal ocupado - 2000

Faixas de pessoal ocupado	Principal responsável pelo desenvolvimento da principal inovação de							
	Produto				Processo			
	A empresa	Outra empresa do grupo	A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	Outras empresas ou institutos	A empresa	Outra empresa do grupo	A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	Outras empresas ou institutos
Total	71,4	3,8	7,8	17,0	10,6	1,2	4,9	83,3
De 10 a 29	71,3	1,2	6,8	20,7	9,5	0,4	3,9	86,2
De 30 a 49	71,8	3,8	5,7	18,6	9,2	0,9	2,7	87,2
De 50 a 99	76,3	4,9	5,3	13,5	9,2	1,3	3,7	85,8
De 100 a 249	71,3	7,5	10,0	11,2	9,8	2,1	4,4	83,6
De 250 a 499	72,5	9,9	10,8	6,9	10,8	2,0	6,4	80,8
Com 500 e mais	59,0	10,3	19,8	10,9	32,0	6,1	22,9	39,1

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

Em relação à inovação de produto, em todas as faixas de porte de empresa até 499 pessoas ocupadas, a própria empresa é a principal responsável por essa inovação em valores nunca inferiores a 70%. Essa proporção é de 59% nas grandes empresas, com tal diferença sendo devida, principalmente, à formação de relações de cooperação para a inovação. Nota-se também um aumento da importância do papel de outras empresas do grupo como responsável pela inovação, na medida que aumenta o porte da empresa.

Fontes de informação e relações de cooperação

A importância da análise das fontes de informação e das relações de cooperação para inovação baseia-se na idéia de que o fortalecimento das interações entre os diferentes agentes do Sistema Nacional de Inovação tem um papel fundamental no desenvolvimento tecnológico, na medida que facilita o fluxo de informações, promove o aprendizado e a difusão de novas tecnologias.

Usualmente, na origem de um projeto de inovação existe uma idéia que pode ser proveniente da própria empresa ou de uma fonte externa. Ao longo do seu desenvolvimento e implementação outras idéias se somam à idéia original e são requeridas informações técnicas para a sua realização. As fontes de informação que a empresa pode utilizar são variadas e a escolha destas fontes irá depender da estratégia de inovação escolhida e da capacidade das empresas de absorver e combinar tais informações.

O Gráfico 8 apresenta a proporção das empresas que implementaram inovações e que indicaram uma importância alta ou média para cada categoria de fonte de informação. As áreas internas à empresa (67,8%) ganharam o maior número de indicações. O fato da área de P&D apresentar uma baixa frequência (13,0%) é indicativo do caráter informal destas atividades na maioria das empresas.

As fontes ligadas às atividades de mercado das empresas apresentam elevadas frequências - fornecedores (66,1%), clientes e consumidores (59,5%) e concorrentes (47,8%) - sugerindo que as empresas valorizam, além da sua própria experiência, os conhecimentos obtidos a partir das suas relações comerciais.

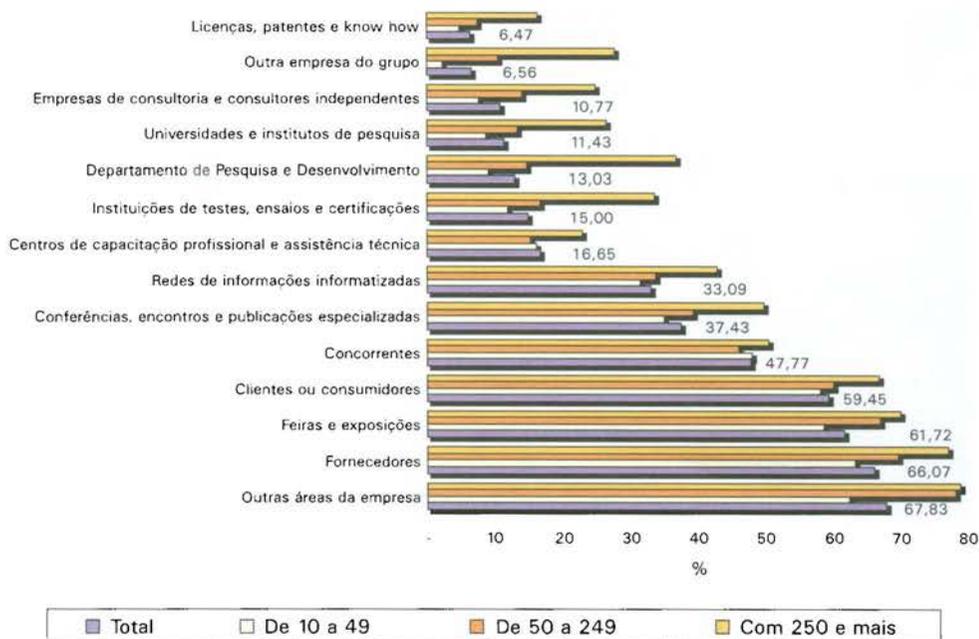
Entre as fontes de informação de caráter profissional, as feiras e exposições se destacam (61,7%), embora as conferências, encontros e publicações especializadas e as redes de informações informatizadas também apresentem elevadas frequências (37,4% e 33,1%, respectivamente).

As fontes especializadas e institucionais são as menos citadas como tendo importância no processo de absorção de informações. Este dado é coerente com as estratégias de inovação e a importância relativa das atividades inovativas desenvolvidas pelas empresas. Entre as atividades inovativas, a aquisição de P&D desenvolvido externamente e a aquisição de conhecimentos externos são atividades realizadas por um conjunto reduzido de empresas, sendo portanto esperado que o número de empresas que se utilizam da aquisição de licenças, patentes e *know-how* e das universidades e institutos de pesquisa como fonte de informação, também seja menor.

Observa-se que as grandes empresas apresentam frequências mais elevadas que as demais, indicando que estas empresas combinam informações de uma maior variedade de fontes no processo de desenvolvimento e implementação das inovações.

Cerca de 11,0% das empresas que implementaram inovações tinham arranjos de cooperação para inovação com outras organizações. Esta proporção é crescente com o tamanho da empresa, variando de 7,4% para as empresa que ocupam entre 10 e 29 pessoas e 37,8% para as empresas com mais de 500 pessoas ocupadas (Tabela 4).

Gráfico 8
Fontes de informação para inovação - 1998/2000



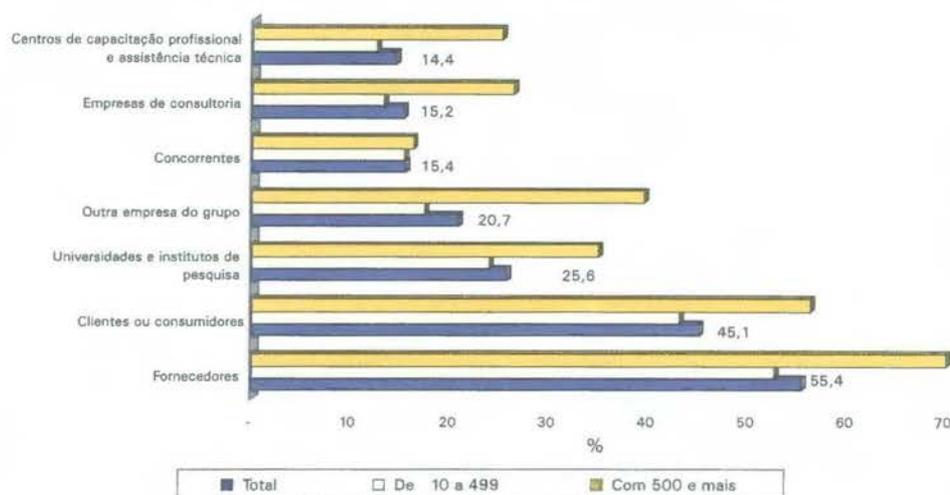
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

Tabela 4
Participação das empresas com relações de cooperação com outras organizações no total das que implementaram inovações - 1998/2000

Faixas de pessoal ocupado	Empresas que implementaram inovações com relações de cooperação com outras organizações (%)
Total	11,04
De 10 a 29	7,43
De 30 a 49	8,78
De 50 a 99	11,19
De 100 a 249	16,52
De 250 a 499	20,25
Com 500 e mais	37,80

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

Gráfico 9
Importância dos parceiros das relações de cooperação - 1998/2000



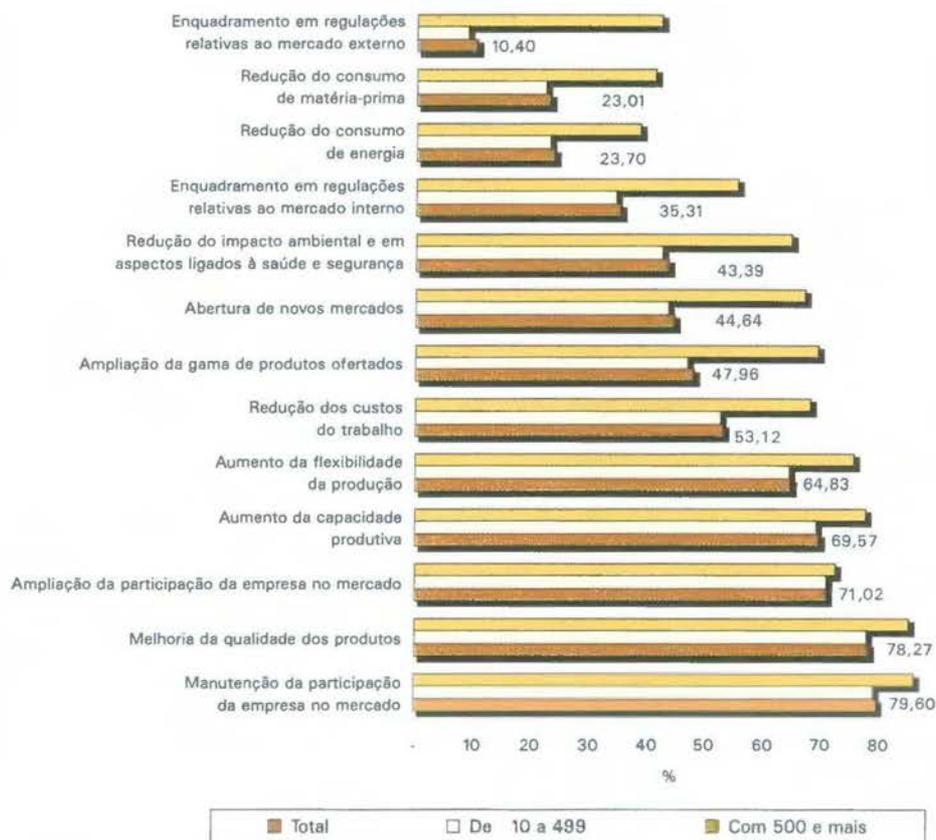
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

O Gráfico 9 apresenta a proporção das empresas que estabeleceram relações de cooperação e que atribuíram alta e média importância ao tipo de parceiro. As empresas atribuíram, a exemplo do que ocorre com as fontes de informação, maior importância aos parceiros de suas relações de mercado, fornecedores (55,4%) e clientes ou consumidores (45,1%). Em seguida, com quase metade da frequência das fontes anteriores, encontram-se as universidades e institutos de pesquisa (25,6%).

Impactos da inovação

Os ganhos de competitividade e, conseqüentemente, de lucro que a implementação de produtos e processos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados pode gerar são motivações centrais para a inovação. A PINTEC investigou resultados das inovações que têm efeitos diretos ou indiretos sobre a competitividade das empresas. No Gráfico 10 é apresentada a frequência com que estes impactos da inovação foram apontados pelas empresas como tendo sido importantes (alta e média). Observa-se que prevalecem fatores associados à posição da empresa no mercado (manter ou ampliar a participação da empresa no mercado, 79,6% e 71,0%, respectivamente) e ao processo (aumentar a capacidade produtiva (69,6%) e a flexibilidade de produção (64,8%)).

Gráfico 10
Impactos da inovação - 1998/2000



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

De natureza distinta destes, somente a melhoria da qualidade dos produtos apresenta frequência superior a 60%.

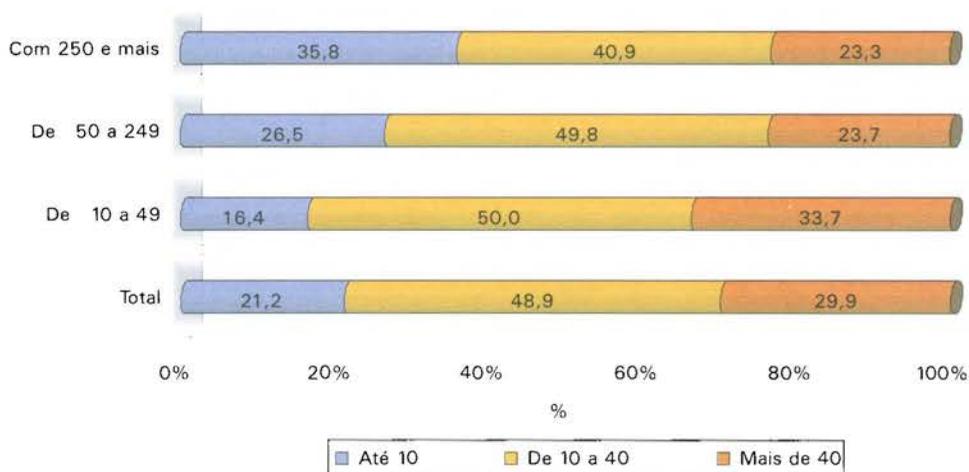
Dos fatores associados mais diretamente aos custos de produção, destaca-se apenas a redução dos custos do trabalho (53,1%).

As grandes empresas registram mais elevadas frequências em todas as catego-

rias de impactos, o que é consistente com as suas maiores taxas de inovação e com o maior número de projetos simultaneamente desenvolvidos. Destaca-se, especialmente, a diferença nas freqüências apontadas para o enquadramento em regulações relativas ao mercado externo, que revela intenção de exportar (8,9% para as empresas que ocupam menos de 500 pessoas e 42,3% para aquelas de porte superior).

A participação dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total do faturamento das empresas representa uma medida da importância econômica da inovação (Gráfico 11). Na medida que as inovações de produto são bem sucedidas, sendo aceitas no mercado, é de se esperar que o produto novo ganhe participação na receita de vendas das empresas. Para cerca de 21,2% das empresas as inovações de produto pesam 10% ou menos. Para a parcela mais significativa de empresas (48,9%) o produto novo representa entre 10% e 40% da receita e para 29,9% das empresas o peso do produto novo é superior a 40%. Observa-se que nas pequenas os produtos fruto da inovação apresentam uma maior participação no faturamento e esta é decrescente com o porte das empresas. Este dado parece refletir a produção mais diversificada das empresas maiores, ou seja, dada a sua maior variedade de produtos, é de se esperar que os novos produtos tenham menor peso nas vendas.

Gráfico 11
Participação dos produtos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados no faturamento – 1998/2000



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

Problemas e obstáculos

A análise dos motivos pelos quais as empresas não inovam e dos obstáculos que elas encontram no desenvolvimento das suas atividades inovativas pode oferecer informações valiosas para a formulação de políticas que visem promover a inovação.

Das 22,7 mil empresas que implementaram inovações cerca de 54,7% afirmaram ter encontrado problemas que tornaram mais lenta a implementação de determinados projetos ou que os tenham inviabilizado. Ao contrário da maioria das informações da pesquisa, neste caso esta proporção é praticamente invariante com relação ao tamanho da empresa. O Gráfico 12 apresenta a proporção de empresas que indicaram como tendo alta ou média importância cada categoria de problemas. Os mais indicados são de natureza financeira, ou seja, os custos, os riscos e a escassez de fontes adequadas de financiamento. Embora ocupe a mesma posição na ordenação da freqüência dos problemas, a escassez de fontes de financiamento adequadas representa uma dificuldade mais significativa para as empresas de menor porte (que é mencionada por cerca de 63,0% destas e por 44,3% das empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas).

Problemas de natureza interna, ligados à falta de pessoal qualificado, de informação sobre tecnologia e sobre mercados, formam um segundo grupo na ordenação. No caso das grandes empresas, a fraca resposta dos consumidores é indicada como um fator cujas dificuldades superam aquelas geradas pela falta de informações.

Em seguida, em um terceiro bloco por ordem de relevância, são apontados problemas associados às possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições e à escassez de serviços técnicos externos adequados, que representam dificuldades na relação com o Sistema Nacional de Inovação.

A dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações e a rigidez organizacional ocupam as últimas posições.

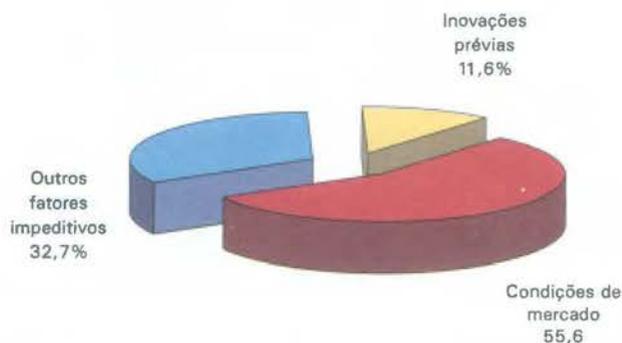
Gráfico 12
Problemas e obstáculos apontados pelas empresas que implementaram inovações 1998/2000



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

Por fim, das 46 mil empresas que não implementaram inovações e que não desenvolveram projetos, a maioria (55,7%) apontou as condições de mercado como fator impeditivo, ou seja, as condições de demanda vigentes no período de 1998 a 2000 não favoreciam esta atividade ou as condições competitivas do mercado não estimularam a empresa a inovar (Gráfico 13). Apenas 11,6% das empresas não o fizeram por terem implementado inovações no período prévio ao de referência da pesquisa. As restantes, cerca de 32,7%, apontaram outros problemas para não desenvolver e implementar inovações. Para estas empresas o padrão é semelhante àquele apontado pelas empresas inovadoras, ou seja, os principais obstáculos se referem aos custos (84,5%), aos riscos (73,3%) e à escassez de fontes apropriadas de financiamento das atividades inovativas (57,2%).

Gráfico 13
Razões apontadas para não inovar - 1998/2000



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

Tabela 5
Taxa de inovação e incidência dos gastos em atividades inovativas sobre a receita de vendas,
segundo atividades das indústrias extrativas e de transformação - 1998/2000

Atividades das indústrias extrativas e de transformação	Taxas de inovação	Incidência sobre a receita líquida de vendas dos dispêncios realizadas nas	
		Atividades inovativas	Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento
Total	31,5	3,8	0,64
Indústrias extrativas	17,2	1,5	0,23
Indústrias do transformação	31,9	3,9	0,65
Fabricação de produtos alimentícios a bebidas	29,5	2,1	0,22
Fabricação de produtos alimentícios	29,2	2,3	0,25
Fabricação de bebidas	32,9	1,1	0,06
Fabricação de produtos do forno	34,8	1,1	0,64
Fabricação de produtos têxteis	31,9	3,6	0,27
Confeção de artigos do vestuário a acessórios	26,2	2,1	0,21
Preparação de couros a fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem a calçados	33,6	1,8	0,29
Fabricação de produtos de madeira	14,3	5,2	0,19
Fabricação de celulose, papel a produtos de papel	24,8	3,9	0,35
Fabricação de celulose e outras pastas	51,8	4,9	0,49
Fabricação de papel, embalagens a artefatos de papel	24,4	3,7	0,32
Edição, impressão e reprodução de gravações	33,1	3,3	0,07
Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares a produção de álcool	33,6	1,4	0,88
Fabricação de coque, álcool a elaboração de combustíveis nucleares	31,9	1,4	0,03
Refino de petróleo	39,4	1,4	0,96
Fabricação de produtos químicos	46,1	4,0	0,65
Fabricação de produtos químicos	46,0	3,7	0,62
Fabricação de produtos farmacêuticos	46,8	5,7	0,83
Fabricação de artigos de borracha a plástico	39,7	4,5	0,42
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	21,0	4,9	0,30
Metalúrgica básica	31,4	6,3	0,40
Produtos siderúrgicos	19,7	8,0	0,44
Metalurgia de metais não-ferrosos a fundição	36,2	2,6	0,33
Fabricação de produtos de metal	32,8	3,5	0,35
Fabricação de máquinas a equipamentos	44,4	4,1	1,15
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	68,5	3,1	1,30
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	48,2	5,8	1,76
Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações	62,5	4,8	1,60
Fabricação de material eletrônico básico	62,9	4,0	0,69
Fabricação de aparelhos a equipamentos de comunicações	62,1	5,0	1,75
Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios	59,1	5,0	1,77
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	36,4	7,1	0,89
Fabricação de peças e acessórios para veículos	46,2	6,5	0,55
Fabricação de outros equipamentos de transporte	43,7	5,9	2,72
Fabricação de móveis a indústrias diversas	34,4	3,6	0,32
Fabricação de artigos do mobiliário	36,2	3,3	0,24
Fabricação de produtos diversos	30,0	4,3	0,50
Reciclagem	13,1	4,5	-

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Industrial - Inovação Tecnológica 2000.

Anexo

Principais conceitos e tabelas relacionadas

A Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica - PINTEC tem como objetivo gerar um conjunto de indicadores setoriais para as atividades de inovação tecnológica da indústria brasileira. Realizada pelo IBGE com o apoio da FINEP, adota a metodologia recomendada no Manual de Oslo¹, e, mais especificamente, o modelo proposto pelo EUROSTAT, a terceira versão da Community Innovation Survey (CIS) 1998 - 2000, da qual participam os 15 países membros da comunidade européia.

Os resultados da PINTEC são relativos às empresas industriais com 10 ou mais empregados, cerca de 70 mil no país.

Qual o prazo de referência da pesquisa?

As informações da PINTEC cobrem o período de 1998 a 2000, ou seja, foram consideradas as inovações lançadas/implementadas e as atividades realizadas para este fim dentro destes três anos.

O que é inovação tecnológica?

A literatura econômica identifica dois tipos de inovação tecnológica na indústria: a de produto (inovação nos bens e serviços produzidos pela indústria) e de processo (inovação na forma como esses bens e serviços são produzidos).

A implementação da inovação ocorre quando o produto é introduzido no mercado ou quando o processo passa a ser operado pela empresa. Caso o produto ou processo não tenha sido implementado até dezembro de 2000, estando ainda em fase de desenvolvimento, este foi considerado como projeto incompleto. Foram identificados como projetos abandonados aqueles que no período de referência estavam em desenvolvimento e foram abandonados antes de dezembro de 2000.

Estes tipos de inovação podem ocorrer simultaneamente ou de forma independente, ou seja: pode ser lançado um produto tecnologicamente inovador cuja fabricação segue um processo convencional do ponto de vista tecnológico ou pode ser que a novidade tecnológica de produto requeira um processo de produção também inovador. Situação semelhante ocorre com os processos produtivos, que podem estar associados ao lançamento de novos produtos, como já visto, ou representar uma nova forma de produzir os bens convencionais.

A PINTEC identifica em separado essas duas situações, acrescentando uma qualificação a respeito do referencial em relação ao qual tais inovações são consideradas. A inovação pode tomar como referencial a empresa - unidade de investigação dessa pesquisa - ou o mercado nacional. No primeiro caso as inovações, sejam elas de produto ou processo, já foram implementadas por outras empresas no Brasil. A inovação para o mercado tem um maior grau de ineditismo, ou seja, a empresa está promovendo uma inovação até então inexistente no território nacional.

Combinações de distintos tipos e níveis de abrangência da inovação tecnológica resultam em diferentes possibilidades de classificação de uma empresa que implementou inovação, ou seja, a empresa pode ser inovadora: em produto novo para a empresa, já existente no mercado nacional; em processo novo para a empresa, já existente no mercado nacional; em produto novo para o mercado; em processo novo para o

¹ Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. "Oslo manual", OECD, Paris, 1997.

mercado; em processo e produto novo para a empresa, mas já existentes no mercado; em processo e produto novo para o mercado nacional.

Pode também ocorrer o caso de uma empresa haver lançado e/ou implementado mais de um produto ou mais de um processo tecnologicamente inovador. A empresa é classificada em ambos os referenciais de inovação caso um desses (processo/produto) seja novo para a empresa e outro novo para o mercado.

Produto tecnologicamente novo é aquele cujas características fundamentais (especificações técnicas, usos pretendidos, *software* ou outro componente imaterial incorporado) diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa. A inovação de produto também pode ser progressiva, através de um significativo aperfeiçoamento tecnológico de produto previamente existente, cujo desempenho foi substancialmente aumentado ou aprimorado. Um produto simples pode ser aperfeiçoado (no sentido de obter um melhor desempenho ou um menor custo) através da utilização de matérias-primas ou componentes de maior rendimento. Um produto complexo, com vários componentes ou subsistemas integrados, pode ser aperfeiçoado via mudanças parciais em um dos seus componentes ou subsistemas. É importante destacar que desta definição são excluídas: as mudanças puramente estéticas ou de estilo e a comercialização de produtos novos integralmente desenvolvidos e produzidos por outra empresa.

Inovação tecnológica de processo refere-se a processo de produção industrial tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado assim como de métodos novos ou substancialmente aprimorados para manuseio e entrega de produtos (acondicionamento e preservação). Estes novos métodos podem envolver mudanças nas máquinas e equipamentos e/ou na organização produtiva (desde que acompanhada de mudanças no processo técnico de transformação do produto). O resultado da adoção de processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado deve ser significativo em termos do impacto econômico que tem sobre a empresa: do nível de produto, da qualidade do produto ou dos custos de produção e entrega. Desse conceito são excluídas as mudanças: pequenas ou rotineiras nos processos produtivos existentes, puramente administrativas ou organizacionais, ou criação de redes de distribuição e os desenvolvimentos necessários para comércio eletrônico de produtos.

Tabelas relacionadas: 1 e 4.

O que as empresas fazem para implementar as inovações?

As atividades inovativas necessárias para a implementação de inovações tecnológicas podem ser desenvolvidas dentro da própria empresa e/ou através da aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos.

A empresa que desenvolve internamente a sua inovação o faz através de atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). A P&D pode ter caráter contínuo, quando executado durante todo o período de 1998 a 2000, ou ocasional, quando relacionada a um projeto específico com duração inferior ao período de referência da pesquisa. Pode também ser formal, quando dispõe de *status* formal dentro da estrutura organizacional da empresa, ou informal, quando tal não ocorre, mas recursos humanos e materiais são alocados parcialmente para essas atividades.

Além da P&D, as empresas empreendem uma série de atividades que a permitem incorporar novas tecnologias, como, por exemplo, a aquisição de tecnologia incorporada em máquinas e equipamentos tecnologicamente mais avançados que aqueles em uso, a aquisição de conhecimentos externos (como *know how*, patentes, licenças), a contratação de P&D externo (de empresas e laboratórios externos para realização de atividades de P&D que a empresa não possa, ou queira, realizar), treinamento, a realização de atividades ligadas à introdução no mercado (propaganda, pesquisa de mercado) e preparações industriais (tudo necessário para adequar a planta industrial ao novo processo produtivo ou à obtenção do registro final do novo produto).

Estas atividades são definidas da seguinte maneira:

- Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento - conjunto de atividades inovativas que compreende o trabalho criativo, empreendido de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e o uso destes conhecimentos para desenvolver inovações tecnológicas. Engloba o desenho, a construção e o teste de protótipos e de instalações-piloto bem como o desenvolvimento de *software*, quando este resulta em avanço tecnológico ou científico.
- Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento - contratação de serviços de empresas ou instituições tecnológicas que realizam para a empresa as atividades descritas na categoria atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento.
- Aquisição de máquinas e equipamentos - aquisição de máquinas, equipamentos e *hardware*, especificamente utilizados na implementação de produtos e/ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados.
- Aquisição de outros conhecimentos externos - aquisição externa de tecnologia na forma de acordos de transferência originados da compra de licença de direitos de exploração de patentes e uso de marcas, *know-how*, *software* e outros tipos de conhecimentos técnico-científicos de terceiros, para que a empresa desenvolva ou implemente inovações.
- Introdução das inovações tecnológicas no mercado - conjunto de atividades de comercialização, diretamente ligadas à inovação podendo incluir pesquisa, teste de mercado e publicidade para o lançamento, adaptação do produto a diferentes mercados e propaganda.
- Projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição - conjunto de procedimentos e preparações técnicas necessário para efetivar a implementação de inovações de produto ou processo. Inclui novas especificações técnicas, características operacionais, métodos, padrões de trabalho e *software*, requeridos para a implementação das inovações. Inclui atividades de metrologia, normalização e avaliação de conformidade; e ensaios e testes não incluídos em P&D para registro final do produto e para o início efetivo da produção.
- Treinamento - capacitação por meio de treinamento da força de trabalho voltado para o desenvolvimento e a implantação inovações de produtos/processos. Pode incluir aquisição de serviços técnicos especializados externos.

A PINTEC registra a importância atribuída pela empresa a cada uma destas atividades para a implementação da inovação. Esse grau de importância se associa não apenas ao esforço empreendido em cada um dessas atividades, como reflete suas importâncias relativas em termos das estratégias das empresas relacionadas aos objetivos da inovação tecnológica.

Além de perguntas qualitativas sobre a importância das atividades descritas acima no processo inovativo (P&D, aquisição de P&D e conhecimentos externos, aquisição de máquinas e equipamentos, treinamento, introdução no mercado e preparações industriais) a PINTEC também mensura os esforços realizados nessas atividades, através do registro dos gastos realizados no ano de 2000.

Tabelas relacionadas: 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16 e 17.

Quem é o responsável pelo desenvolvimento da inovação? De onde surgem as idéias? Quem são os parceiros para o desenvolvimento da inovação?

No caso do principal responsável pelo desenvolvimento da inovação não ser a própria empresa, a PINTEC identifica três outras possibilidades: outra empresa não associada à que está inovando, outra empresa do grupo, ou a partir de relações de cooperação, nas quais ocorre uma integração entre os vários agentes envolvidos no desenvolvimento da inovação.

Outro aspecto importante com relação ao processo de inovação diz respeito à origem das idéias e informações e sua propagação, tanto dentro da empresa como na indústria como um todo. Em relação a esses elementos, a PINTEC identifica as fontes principais de informação para inovação e sua localização, como: segmentos da própria empresa, outras empresas (ligadas ou não a empresa inovadora), instituições como universidades, institutos de pesquisa etc. .

Um maior fluxo de informação externo à empresa, bem como um número mais elevado de relações de cooperação entre distintos elementos, revelam um maior ou menor desenvolvimento de um Sistema Nacional de Inovação (SNI). O conceito de SNI amplia o escopo da inovação para além da empresa, incorporando elementos cruciais para a inovação, tais como políticas governamentais, comportamento do sistema universitário e de entidades técnico-científicas em geral. Esse sistema é formado pelas relações entre empresas, Estado e instituições de pesquisa, interligados por canais de troca de conhecimento e/ou articulados em redes.

Tabelas relacionadas: 2, 5, 21, 22, 23 e 24

Porque as empresas inovam e quais são os efeitos da inovação?

A inovação tecnológica só alcança uma dimensão econômica na medida em que é capaz de trazer algum ganho para a empresa. Por essa razão, a PINTEC registra o grau de importância para a empresa de tais impactos como: qualidade e variedade do produto, inserção no mercado, redução de custos e ganhos de capacidade e flexibilidade produtiva, bem como outros aspectos ligados à segurança, padronização e impacto ambiental.

Além desses aspectos qualitativos, a PINTEC também mensura aspectos quantitativos do impacto das inovações como o percentual das vendas dos novos produtos e a solicitação de depósitos de patentes e patentes em vigor.

Tabelas relacionadas: 3, 6, 19 e 20.

Quais são os fatores que dificultam ou impedem a inovação?

São identificados os problemas e obstáculos à inovação. Esses fatores podem tanto ter inviabilizado inovações como as ter tornado mais lentas, por isso, se for o caso, podem ter suas importâncias relativas enumeradas tanto por empresas inovadoras como não inovadoras. Esses problemas se referem basicamente às condições estritamente técnicas como, inadequação da mão-de-obra, falta de informação tecnológica e de mercado, escassez de serviços técnicos etc., ou à restrições de ordem econômica como custo da inovação, dificuldades de financiamento, risco econômico etc. .

Finalmente, entre as empresas que não inovaram são identificadas aquelas que não o fizeram por outras razões que não dificuldades técnico-econômicas específicas, como por terem inovado em período imediatamente anterior ao de referência da pesquisa, ou ainda quando as condições de mercado não exigiram ou não foram favoráveis para que a empresa se engajasse em tal atividade.

Tabelas relacionadas: 25, 26 e 27.

Se o assunto é **Brasil**,
procure o **IBGE**

www.ibge.gov.br
wap.ibge.gov.br

atendimento
0800 218181

PESQUISA INDUSTRIAL

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA 2000

