
Notas técnicas¹

O objetivo destas notas técnicas é apresentar as principais características conceituais, metodológicas e operacionais da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC. A adoção de uma metodologia aceita e aplicada internacionalmente, além de procedimentos operacionais mais avançados que aqueles adotados na maioria dos países, teve por objetivo assegurar a qualidade das informações e sua comparabilidade com os dados internacionais.

Referências conceituais

A referência conceitual e metodológica da PINTEC é o Manual Oslo² e, mais especificamente, o modelo proposto pela Oficina Estatística da Comunidade Européia - EUROSTAT, a terceira versão da *Community Innovation Survey (CIS III)* 1998 - 2000, da qual participaram os 15 países-membros da comunidade européia³.

Seguindo tais referências, as informações da PINTEC concentram-se na inovação tecnológica de produtos e processos⁴, sendo adotada a abordagem do “sujeito”, ou seja, as informações obtidas são relativas ao comportamento, às atividades empreendidas, aos impactos e aos fatores que influenciam a empresa como um todo, tais como: os incentivos e os obstáculos.

¹ Estudo mais aprofundado sobre as metodologias empregadas nas diversas fases do planejamento e execução da pesquisa pode ser feito consultando a publicação *Pesquisa industrial de inovação tecnológica*, da Série Relatórios Metodológicos, volume 30, divulgada em 2004, também disponível no portal do IBGE na Internet, no endereço: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/srmpintec.pdf>

² OSLO manual: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. Paris: OECD: Statistical Office of the European Communities, 1997.

³ Os motivos que levaram à adoção do modelo EUROSTAT estão expostos na publicação *Pesquisa industrial de inovação tecnológica*, da Série Relatórios Metodológicos, volume 30, divulgada em 2004, seção 1, p. 11-15.

⁴ São também contempladas informações sobre outros tipos de inovação, como mudanças organizacionais.

Âmbitos

Territorial e populacional

As informações da PINTEC estendem-se a todas as empresas do Território Nacional que têm registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda - CNPJ, e que, no Cadastro Central de Empresas - CEMPRE do IBGE, estão: classificadas como empresa industrial (principal receita derivada da atuação nas atividades das indústrias extrativas ou indústrias de transformação)⁵; ativas; e empregando 10 ou mais pessoas⁶.

Temporal

Com periodicidade trienal, a pesquisa tem duas referências temporais:

- a maioria das variáveis qualitativas, entendidas como aquelas que não envolvem registro de valor, se refere a um período de três anos consecutivos, de 2001 a 2003. Por exemplo, as inovações de produto e/ou processo dizem respeito àquelas implementadas nestes três anos; e
- as variáveis quantitativas (gastos e pessoal ocupado em P&D, dispêndios em outras atividades inovativas, impacto da inovação de produto sobre as vendas e as exportações, etc.) e algumas variáveis qualitativas (patentes em vigor e existência de projetos incompletos, por exemplo) se referem ao último ano do período de referência da pesquisa, ou seja, 2003.

Unidade de investigação

A unidade de investigação da PINTEC é a empresa industrial. A empresa é a unidade jurídica caracterizada por uma firma ou razão social que responde pelo capital investido e que engloba o conjunto de atividades econômicas exercidas em uma ou mais unidades locais (endereço de atuação). A empresa é industrial quando a sua principal receita provém da atividade industrial.

No caso da empresa desenvolver atividades em distintos segmentos da economia e com gerenciamento independente, foi necessário identificar as inovações implementadas e as atividades inovativas realizadas em todas as suas unidades e mensurar o seu impacto na empresa como um todo. Após a identificação das inovações nas unidades que as geraram, buscou-se, junto à administração central, analisar os impactos de acordo com as estratégias da empresa. Este também foi o procedimento adotado nos casos em que existia mais de uma unidade realizando pesquisa e desenvolvimento de forma independente.

Nos casos dos grupos econômicos, ou seja, nos quais a relação da empresa controladora com as controladas e coligadas se assemelha à situação anterior, foram aplicados questionários distintos para cada uma das empresas, buscando-se cotejar, com a ajuda da controladora, os dados de todas estas empresas para obtenção de informações o mais consistente possível.

⁵ Seções C e D da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE, respectivamente.

⁶ De acordo com os dados da Pesquisa Industrial Anual - Empresa, em relação à população de empresas com cinco ou mais pessoas ocupadas, este corte representa cerca de 60% do número de empresas, 94% do número de pessoas ocupadas e 98% do valor da transformação industrial.

Classificação de atividades

A classificação de atividades de referência da PINTEC é a Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE, seções Indústrias Extrativas e Indústrias de Transformação (C e D, respectivamente), que definem o âmbito da pesquisa. Para fins da obtenção das estimativas e da divulgação dos resultados da pesquisa foram definidas atividades resultantes de agregações dos grupos (três dígitos) da CNAE, conforme o Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Divisões e agregações de grupos da Classificação Nacional das Atividades Econômicas - CNAE - das atividades das indústrias extrativas e de transformação - 2003

Atividades das indústrias extrativas e de transformação	CNAE	
	Divisões	Agregações de grupos
Indústrias extrativas	10,11,13 e 14	
Indústrias de transformação	15 a 37	
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	15	15 exclusive 15.9
Fabricação de produtos alimentícios		15.9
Fabricação de bebidas		
Fabricação de produtos do fumo	16	
Fabricação de produtos têxteis	17	
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	18	
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro e artigos de viagem e calçados	19	
Fabricação de produtos da madeira	20	
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	21	21.1
Fabricação de celulose e outras pastas		21 exclusive 21.1
Fabricação de papel, embalagens e artefatos de papel		
Edição, impressão e reprodução de gravações	22	
Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	23	23 exclusive 23.2
Fabricação de coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares		23.2
Refino de petróleo		
Fabricação de produtos químicos	24	24 exclusive 24.5
Fabricação de produtos químicos		24.5
Fabricação de produtos farmacêuticos		
Fabricação de artigos de borracha e plástico	25	
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	26	
Metalurgia básica	27	27.1 a 27.3
Produtos siderúrgicos		27.4 e 27.5
Metalurgia de metais não-ferrosos e fundição		
Fabricação de produtos de metal	28	
Fabricação de máquinas e equipamentos	29	
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	30	
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	31	
Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações	32	32.1
Fabricação de material eletrônico básico		32 exclusive 32.1
Fabricação de aparelhos e equipamentos de comunicações		
Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios	33	
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	34	34.1 e 34.2
Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus		34.3 e 34.5
Fabricação de cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores		34.4
Fabricação de peças e acessórios para veículo		
Fabricação de outros equipamentos de transporte	35	
Fabricação de móveis e indústrias diversas	36	36.1
Fabricação de artigos do mobiliário		36.9
Fabricação de produtos diversos		
Reciclagem	37	

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica.

Temas abordados e variáveis investigadas

A estrutura lógica do conteúdo do questionário da PINTEC segue uma divisão por blocos, nos quais os temas da pesquisa estão organizados, e as condições de habilitação dos 13 blocos do questionário podem ser representadas pelo fluxo apresentado abaixo.



A seguir são apresentados os objetivos e as definições das variáveis de cada um dos blocos temáticos da pesquisa ⁷.

Características das empresas

De acordo com a literatura econômica, algumas características das empresas podem influenciar a escolha das estratégias e o seu desempenho inovativo. O IBGE dispõe de um grande número de informações sobre as empresas industriais brasileiras, entretanto, para entender alguns aspectos relevantes da relação entre comportamento inovativo e características da empresa, não se dispunha de um conjunto importante de informações, tendo sido necessário incluir variáveis específicas no questionário, com o objetivo de identificar:

- a origem do capital controlador da empresa e sua localização, no caso de estrangeiro;

⁷ Ver questionário da PINTEC 2003 no Anexo 2.

- se a empresa é independente ou parte de um grupo e, neste caso, a sua relação com o grupo; e
- a abrangência geográfica do principal mercado da empresa.

Produtos e processos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados

A PINTEC segue a recomendação do Manual Oslo, no qual a inovação tecnológica é definida pela implementação de produtos (bens ou serviços) ou processos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados. A implementação da inovação ocorre quando o produto é introduzido no mercado ou quando o processo passa a ser operado pela empresa.

"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. 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 tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado, que envolve a introdução de tecnologia de produção nova ou significativamente aperfeiçoada, 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 acompanhadas 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 nível e da qualidade do produto ou dos custos de produção e entrega. A introdução deste processo pode ter por objetivo a produção ou entrega de produtos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados que não possam utilizar os processos previamente existentes, ou, simplesmente aumentar a eficiência da produção e da entrega de produtos já existentes, sendo excluídas as mudanças: pequenas ou rotineiras nos processos produtivos existentes, e aquelas puramente administrativas ou organizacionais; a criação de redes de distribuição e os desenvolvimentos necessários para comércio eletrônico de produtos. Nesta questão estão contidas as alterações tecnológicas decorrentes de processos de verticalização (ou desverticalização) da estrutura produtiva de cada firma.

A definição dos limites entre mudanças marginais e substanciais é estabelecida por cada empresa individualmente e, justamente por existirem consideráveis dificuldades no entendimento e na aplicação do conceito de inovação, foram apresentadas às empresas exemplos e contra-exemplos de inovação, para que elas pudessem traçar analogias com o que realizaram no período em análise.

A inovação tecnológica refere-se a produto e/ou processo novo (ou substancialmente aprimorado) para a empresa, não sendo, necessariamente, novo para o mercado/setor de atuação, podendo ter sido desenvolvida pela empresa ou por outra empresa/instituição. A PINTEC distingue também a inovação para o mercado/indústria nacional, tanto para a inovação de produto como para a de processo.

As empresas que implementaram inovações de produto e de processo informam, para cada uma destas duas categorias, o grau de novidade (aprimoramento, novo para a empresa, novo para o mercado nacional e novo para o mercado mundial), e quem desenvolveu a principal inovação: se principalmente a empresa; se outra empresa do grupo; se a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos; ou se outras empresas ou institutos.

Uma vez que nem todo esforço inovativo é bem-sucedido e que existem projetos que ainda estão em andamento ao final do período analisado (por terem iniciado próximo deste final ou por terem prazos de execução longos), a PINTEC indaga sobre a existência de projetos de inovação abandonados antes de sua implementação ou incompletos ao final do período em análise.

Todas as empresas que afirmam ter inovado (em produto e/ou em processo) ou com projetos incompletos ou abandonados, respondem todos os blocos do questionário.

Atividades inovativas

As atividades que as empresas empreendem para inovar são de dois tipos: pesquisa e desenvolvimento - P&D (pesquisa básica, aplicada ou desenvolvimento experimental); e outras atividades não relacionadas com P&D, envolvendo a aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos. A mensuração dos recursos alocados nestas atividades revela o esforço empreendido para a inovação e é um dos principais objetivos das pesquisas de inovação. Como os registros são feitos em valores monetários, é possível a sua comparação entre setores e países, podendo ser confrontados com outras variáveis econômicas (faturamento, custos, valor agregado etc.).

Seguindo a abordagem adotada pela PINTEC (do sujeito), são contabilizados os gastos realizados nas inovações implementadas e nos projetos em andamento e abandonados. Deve ser ressaltado que nem sempre existe uma relação direta entre os projetos de inovação e as inovações que estão sendo implementadas, uma vez que estas podem ser resultado de vários projetos, e que um projeto pode ser a base de várias inovações.

Além de registrar os dispêndios realizados no ano de 2003 em sete categorias de atividades inovativas, a PINTEC solicita que a empresa identifique a importância (alta, média, baixa e não relevante) das atividades realizadas no triênio em foco. Deste modo, é possível não apenas conhecer

as atividades desenvolvidas durante todo o período de análise, como também derivar a importância relativa das mesmas, ainda que utilizando uma escala subjetiva.

As categorias de atividades levantadas na PINTEC são listadas a seguir e as definições apresentadas são aquelas registradas no próprio questionário:⁸

- 1) Atividades internas de P&D — compreende o trabalho criativo, empreendido de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e o uso destes conhecimentos para desenvolver novas aplicações, tais como produtos ou processos novos ou tecnologicamente aprimorados. O desenho, a construção e o teste de protótipos e de instalações piloto constituem, muitas vezes, a fase mais importante das atividades de P&D. Inclui também o desenvolvimento de *software*, desde que este envolva um avanço tecnológico ou científico;
- 2) Aquisição externa de P&D — compreende as atividades descritas acima, realizadas por outra organização (empresas ou instituições tecnológicas) e adquiridas pela empresa;
- 3) Aquisição de outros conhecimentos externos — compreende os acordos de transferência de tecnologia originados da compra de licença de direitos de exploração de patentes e uso de marcas, aquisição de *know-how*, *software* e outros tipos de conhecimentos técnico-científicos de terceiros, para que a empresa desenvolva ou implemente inovações;
- 4) Aquisição de máquinas e equipamentos — compreende a aquisição de máquinas, equipamentos, *hardware*, especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados;
- 5) Treinamento — compreende o treinamento orientado ao desenvolvimento de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente aperfeiçoados e relacionados às atividades inovativas da empresa, podendo incluir aquisição de serviços técnicos especializados externos;
- 6) Introdução das inovações tecnológicas no mercado — compreende as atividades de comercialização, diretamente ligadas ao lançamento de produto tecnologicamente novo ou aperfeiçoado, podendo incluir: pesquisa de mercado, teste de mercado e publicidade para o lançamento. Exclui a construção de redes de distribuição de mercado para as inovações; e
- 7) Projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição — refere-se aos procedimentos e preparações técnicas para efetivar a implementação de inovações de produto ou processo. Inclui plantas e desenhos orientados para definir procedimentos, especificações técnicas e características operacionais necessárias à implementação de inovações de processo ou de produto. Inclui mudanças nos procedimentos de produção e controle de qualidade, métodos e padrões de trabalho

⁸ Para maiores detalhamentos, ver instruções de preenchimento (PESQUISA..., 2001).

e *software* requeridos para a implementação de produtos ou processos tecnologicamente novos ou aperfeiçoados, assim como as atividades de tecnologia industrial básica (metrologia, normalização e avaliação de conformidade), os ensaios e testes (que não são incluídos em P&D) para registro final do produto e para o início efetivo da produção.

Fontes de financiamento

Neste bloco as empresas informam a estrutura de financiamento dos gastos realizados nas atividades inovativas, distinguindo as fontes utilizadas no financiamento das atividades de P&D (inclusive a aquisição externa) das demais atividades. As fontes de financiamento são desagregadas em: próprias e de terceiros (privado e público).

Atividades internas de P&D

Além dos dispêndios realizados em 2003, a PINTEC solicita algumas outras informações sobre as atividades de P&D. As empresas informam:

- se estas atividades, no período de entre 2001 e 2003, foram contínuas ou ocasionais; e
- a localização do departamento de P&D da empresa ou, no caso de não haver uma unidade formal ou existir mais de uma, onde se concentram predominantemente as atividades de P&D da empresa;

Informam também o número de pessoas do quadro da empresa normalmente ocupadas nas atividades de P&D em 2003, segundo o nível de qualificação, ocupação (compatível com a Classificação Brasileira de Ocupações) e o tempo de dedicação a estas atividades.

Na base de dados e na publicação da PINTEC consta o número total de pessoas ocupadas nas atividades de P&D em equivalência à dedicação plena. Esta variável é obtida pela soma do número de pessoas em dedicação exclusiva e do número de pessoas dedicadas parcialmente à atividade de P&D, ponderado pelo percentual médio de dedicação.

Impactos das inovações

A PINTEC busca identificar os impactos associados ao produto (melhorar a qualidade ou ampliar a gama de produtos ofertados), ao mercado (manter ou ampliar a participação da empresa no mercado, abrir novos mercados), ao processo (aumentar a flexibilidade ou a capacidade produtiva, reduzir custos), aos aspectos relacionados ao meio ambiente, à saúde e à segurança, e ao enquadramento em regulamentações e normas.

Outra medida do impacto das inovações é a proporção das vendas internas e das exportações, de 2003, atribuídas aos produtos novos ou significativamente aprimorados introduzidos no mercado durante o período de em análise.

Fontes de informação

As empresas podem obter inspiração e orientação para os seus projetos de inovação de uma variedade de fontes de informação. No processo de inovação tecnológica, as empresas podem desenvolver atividades que produzam novos conhecimentos (P&D) ou utilizar conhecimentos científicos e tecnológicos incorporados nas patentes, máquinas e equipamentos, artigos especializados, *softwares*, etc. Neste processo, as empresas utilizam informações de uma variedade de fontes e a sua habilidade para inovar, certamente, é influenciada por sua capacidade de absorver e combinar tais informações.

Deste modo, a identificação das fontes de idéias e de informações utilizadas no processo inovativo pode ser um indicador do processo de criação, disseminação e absorção de conhecimentos.

De um lado, as empresas que estão implementando inovações de produtos e processos originais tendem a fazer um uso mais intenso das informações geradas pelas instituições de produção de conhecimento tecnológico (universidades e institutos de pesquisa, centros de capacitação profissional e assistência técnica, instituições de testes, ensaios e certificações). Do outro lado, empresas envolvidas no processo de incorporação e de adaptação de tecnologias tendem a fazer uso dos conhecimentos obtidos através de empresas com as quais se relacionam comercialmente (fornecedores de máquinas, equipamentos, materiais, componentes ou *softwares*, clientes ou consumidores, concorrentes) para implementarem mudanças tecnológicas.

A PINTEC identifica não apenas a importância destas fontes de informação como também a sua localização (Brasil, exterior).

Relações de cooperação para inovação

Na PINTEC a cooperação para inovação é definida como a participação ativa da empresa em projetos conjuntos de P&D e outros projetos de inovação com outra organização (empresa ou instituição), o que não implica, necessariamente, que as partes envolvidas obtenham benefícios comerciais imediatos. A simples contratação de serviços de outra organização, sem a sua colaboração ativa, não é considerada cooperação. As questões focando a cooperação para inovação, presentes na PINTEC, buscam identificar as relações entre um amplo conjunto de atores que, interligados por canais de troca de conhecimento e/ou articulados em redes, formam o que se denomina Sistema Nacional de Inovação. A pesquisa identifica os parceiros das empresas nos projetos de cooperação, o objeto desta e a sua localização (mesmo estado, outros estados, MERCOSUL, Estados Unidos, Europa, outros países).

Apoio do governo

As informações obtidas pela PINTEC, referentes ao apoio do governo para atividades inovativas, englobam financiamentos, incentivos fiscais, subvenções, participação em programas públicos voltados para o desenvolvimento tecnológico e científico, entre outras. Além das perguntas qualitativas, que

permitem conhecer o tipo de empresa (em termos de tamanho e setor de atuação) e frequência de uso de programas de apoio às atividades inovativas das empresas industriais, disponibilizados pelas instituições públicas⁹, existe uma variável de informação quantitativa do percentual de financiamento concedido pelo governo para as atividades de P&D e para o conjunto das demais atividades inovativas. Estas informações se complementam e são relevantes para o desenho, implementação e avaliação de políticas.

Patentes e outros métodos de proteção

Com vistas a conhecer os métodos de proteção utilizados pelas empresas para garantir a apropriação dos resultados da inovação, a PINTEC pergunta sobre os métodos formais (patentes, marca registrada, registro de *design*, *copyright*) e estratégicos (segredo industrial, complexidade do desenho, vantagens de tempo sobre os concorrentes, etc.) empregados pelas empresas. Elas também informam se solicitaram depósitos de patentes entre 2001 e 2003, seja no Brasil, seja no exterior, e se dispunham de patente em vigor, no Brasil e no exterior, no final de 2003.

Problemas e obstáculos à inovação

Este bloco tem por objetivo identificar os motivos pelos quais a empresa não desenvolveu atividades inovativas ou não obteve os resultados esperados. Se a empresa não inovou no período de referência da pesquisa, ela informa que não o fez devido:

- a inovações prévias;
- às condições do mercado, ou seja, uma deficiência de demanda (agregada e/ou setorial) ou uma estrutura de oferta (concorrencial ou capacidade instalada) que desestimulou a inovação; ou
- a outros problemas e obstáculos, que engloba uma lista de fatores macro e microeconômicos.

As empresas inovadoras também informam se encontraram dificuldades ou obstáculos que tornaram mais lenta a implementação de determinados projetos ou que os tenha inviabilizado.

Para as empresas que declaram ter encontrado problemas, é apresentada a lista de fatores que podem ter prejudicado as suas atividades inovativas, e solicita-se que a empresa informe a importância de cada um deles. Na lista aparecem fatores de natureza econômica (custos, riscos, fontes de financiamento apropriadas), problemas internos à empresa (rigidez organizacional), deficiências técnicas (escassez de serviços técnicos externos adequados, falta de pessoal qualificado), problemas de informação (falta de informações sobre tecnologia e sobre os mercados), problemas com o sistema nacional de inovação (escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições), problemas de regulação (dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações).

⁹No ato da entrevista, as empresas foram perguntadas/informadas sobre os instrumentos existentes e orientadas a buscar mais informações através do sítio da pesquisa, no endereço <http://www.pintec.ibge.gov.br>, que traz *links* direcionando-as para as páginas das instituições responsáveis pela implementação de cada um dos instrumentos relacionados.

Outras importantes mudanças estratégicas e organizacionais

Neste bloco a empresa informa se realizou mudanças estratégicas, de caráter organizacional, etc. Especificamente, indaga-se à empresa se implementou:

- mudanças na estratégia corporativa;
- técnicas avançadas de gestão;
- mudanças na estrutura organizacional;
- mudanças nos conceitos/estratégias de *marketing*;
- mudanças na estética, desenho ou outras mudanças subjetivas em pelo menos um dos produtos; e
- novos métodos de controle e gerenciamento, visando a atender normas de certificação.

Para possibilitar uma melhor compreensão sobre os esforços que estão sendo empreendidos para tornar a gestão da empresa mais eficiente, a questão relativa às técnicas avançadas de gestão foi desmembrada em três, perguntando se tais técnicas são de gestão da produção, da informação ou de gestão ambiental.

Aspectos da amostragem

Cadastro básico de seleção

O cadastro básico de seleção da amostra da PINTEC é o Cadastro Central de Empresas – CEMPRE do IBGE, delimitado pelo âmbito da pesquisa definido anteriormente. Para essa pesquisa, o CEMPRE foi atualizado com as informações da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS 2002, da Pesquisa Industrial Anual – Empresa 2002 e do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED referente ao período de 2003.

Desenho amostral

A hipótese central na qual se baseia o desenho amostral da PINTEC é a de que a inovação é um fenômeno raro. Tratando-se de um fenômeno que não se verifica em todas as unidades selecionadas, a adoção de desenhos tradicionais (geralmente, amostragem aleatória estratificada por localização, atividade e porte da empresa), poderia resultar em amostras que não representassem adequadamente a fração da população de empresas que implementaram inovações. Esta constatação indica a necessidade de identificar previamente, no cadastro de seleção, as empresas que possuem maior probabilidade de serem inovadoras e de aumentar a fração amostral para este subconjunto.

Diante da impossibilidade de uma operação prévia de *screening* (uma inspeção exaustiva das empresas do cadastro, de modo a identificar as empresas inovadoras), são utilizadas informações oriundas de várias fontes para gerar indicadores capazes de identificar este subconjunto:

- a) Cadastro do Ministério da Ciência e Tecnologia, contendo a relação das empresas industriais que se beneficiaram de incentivos fiscais concedidos pelas Leis nº 8.248, de 23 de outubro de 1991 e nº 8.661, de 2 de junho de 1993. A variável FINANC indica que a empresa consta desta relação;
- b) Banco de Dados de Patentes e de Contratos de Transferência de Tecnologia do Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI. Com este banco, são construídas as variáveis indicadoras: CLPAT1, que indica as empresas que possuíam entre uma e 19 patentes registradas; CLPAT2, que indica as que tinham mais de 20 patentes registradas; CLPATO, que indica as que não possuíam registro de patentes; e CTECALL, que indica o número de contratos de transferência de tecnologia registrados nos anos de 1998 a 2000;
- c) Cadastro da pesquisa realizada pela Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras – ANPEI, nos anos de 1998 e 1999, sobre as que informaram anualmente seus dispêndios nas atividades de pesquisa, desenvolvimento e engenharia não-rotineira (P&D&E). As empresas contidas neste cadastro são identificadas com as seguintes variáveis indicadoras: ANPEI98 e ANPEI99;
- d) Cadastro da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados de São Paulo – Fundação SEADE, contendo as empresas que declararam ser inovadoras na Pesquisa da Atividade Econômica Paulista de 1996 (variável indicadora PAEP) e na Pesquisa da Atividade Econômica Regional (variável PAER);
- e) Cadastro do Censo de Capitais Estrangeiros do Banco Central, contendo a participação do capital estrangeiro, no ano de 1995, nas empresas atuantes no Brasil. A variável CAPEST indica as empresas com mais de 10% de participação de capital estrangeiro;
- f) Das informações das empresas que participaram das amostras de 2000, 2001 e 2002 da Pesquisa Industrial Anual - Empresa, foram identificadas aquelas que: declararam ter realizado aquisições incorporadas ao ativo imobilizado (variáveis AQU00, AQU01, AQU02) e, para aquelas que possuíam 30 ou mais pessoas ocupadas, a aquisição de máquinas e equipamentos (AQUUMAQ00, AQUUMAQ01, AQUUMAQ02); as empresas que realizaram dispêndios para o pagamento de *royalties* e assistência técnica, tendo sido construídas as variáveis ROYALT00, ROYALT01 e ROYALT02; e mais aquelas que, em 2000, declararam ter realizado dispêndios com capacitação tecnológica, sendo INOV00 a variável indicadora;
- g) Cadastro de empresas graduadas em incubadoras, obtido a partir do cadastro da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores - ANPROTEC, cuja variável indicadora é INCUBA; e
- h) O conjunto de empresas que constam como inovadoras na PINTEC 2000.

Com estas variáveis, foram criados dois grupos de indicadores

- 1) Indicadores principais: as empresas com mais de um contrato de tecnologia nos anos 1998, 1999 e 2000 (CTECALL); as empresas que se beneficiaram de incentivos concedidos pelas Leis nº 8.248 e nº 8.661 (FINANC); as empresas com 20 ou mais patentes registradas (CLPAT2); as empresas que realizaram pagamentos de *royalties* em três anos

consecutivos (2000 a 2002 – ROYALT); e as empresas graduadas em incubadoras (INCUBA); e

2) Indicadores secundários: todas as demais empresas que constavam em pelo menos um dos cadastros definidos acima.

O primeiro nível de estratificação da população alvo da PINTEC foi definido a partir dos indicadores obtidos das fontes mencionadas acima, de modo a identificar e separar as empresas de acordo com as chances de serem ou não inovadoras. Assim, foram criados três estratos: um estrato certo, onde todas as empresas foram incluídas com probabilidade um na amostra, e dois estratos amostrados, diferenciados pelo grau de incerteza com relação à presença do fenômeno em estudo.

No estrato certo foram incluídas as empresas grandes (todas aquelas com 500 ou mais pessoas ocupadas); as empresas que possuíam pelo menos um indicador principal de atividade tecnológica; e as empresas com um número de indicadores secundários (TOTINOV) igual ou maior a nove¹⁰.

As empresas que registraram valor de TOTINOV inferior a nove foram alocadas no estrato amostrado elegível. Por fim, as empresas que não possuíam nenhum indicador foram alocadas no estrato não-elegível.

As empresas atuantes nas atividades de farmacêutica (24.5), defensivos (24.6), máquinas para escritório e equipamentos de informática (30.1 e 30.2), fabricação de material eletrônico (32.1), fabricação de aparelhos de telefonia e televisão (32.2 e 32.3), e fabricação de aeronaves (35.3), também foram alocadas no estrato amostrado elegível, independente do valor de TOTINOV.

O tamanho da amostra foi fixado em 10 mil empresas. Por se tratar de um fenômeno raro, como mencionado anteriormente, trabalhou-se com amostragem estratificada desproporcional, aumentando a fração amostral das empresas do estrato amostrado elegível. Essa distribuição foi feita de modo que 80% das empresas da amostra fossem originárias dos estratos elegíveis e 20%, do estrato não-elegível.

Com o objetivo de assegurar a obtenção de informações para as 10 mil empresas selecionadas e minimizar os problemas decorrentes de situações especiais de coleta que implicam em perdas, ou seja, na falta de informações, a amostra original foi aumentada. Estimou-se, a partir da amostra original da PIA-Empresa 2002, em 12% a taxa de perda, e o tamanho da amostra foi aumentado nesta proporção. A distribuição destas empresas foi feita proporcionalmente ao tamanho das amostras dos estratos não-elegível e elegível amostrado. A distribuição dessas empresas nos agrupamentos de atividade levou em consideração as taxas de perda específicas ocorridas na amostra da PIA-Empresa 2002 nestas agregações. Além disso, foi feita inclusão, *a posteriori*, de empresas no estrato certo, em função do pequeno número de empresas na população, o que significou um acréscimo total de 1 337 empresas.

¹⁰ Foram feitas, também, outras definições de estratos certos, em função do pequeno número de empresas na população. São elas: CNAEs 21.1; 23.2 e 16.0 em Minas Gerais e nos estados do Sul; CNAE 35.3 em todos os estados do Sudeste; CNAE 34.1 em todos os estados do Sudeste e no Paraná; CNAE 10.0 e 27.4 no Pará; CNAE 15.9 no Amazonas; e CNAE 27.1 no Espírito Santo e Rio de Janeiro.

A crescente demanda por dados regionalizados e os resultados obtidos na PINTEC 2000¹¹ levaram a se estabelecer, como um dos objetivos para o desenho amostral da PINTEC 2003, o de fornecer estimativas confiáveis para as principais atividades econômicas, tanto nas Grandes Regiões como nas Unidades da Federação mais industrializadas. Deste modo, em um segundo nível de estratificação da população, foram consideradas explicitamente a localização geográfica e as atividades econômicas. As Unidades da Federação mais industrializadas foram definidas como aquelas que representavam 1% ou mais do Valor da Transformação Industrial - VTI da indústria brasileira¹². Aplicando este critério na Pesquisa Industrial Anual – Empresa 2001, foram selecionadas Amazonas, Pará, Ceará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Goiás. Do mesmo modo que na pesquisa anterior, São Paulo foi considerado isoladamente, definindo assim o seguinte recorte regional: Norte, Nordeste, Sudeste exclusive São Paulo, Sul e Centro-Oeste¹³.

As principais atividades em cada Região Geográfica e em cada Unidade da Federação foram selecionadas da seguinte forma¹⁴:

- no recorte regional, as atividades responsáveis por 70% do VTI de cada indústria regional;
- nas Unidades da Federação selecionadas, exclusive São Paulo, as atividades responsáveis por 50% do VTI da indústria estadual; e
- em São Paulo, as atividades responsáveis por 80% do VTI de sua indústria.

Os estratos naturais na PINTEC 2003 foram então definidos pelos cruzamentos das localizações geográficas e das atividades econômicas selecionadas, enquanto nos estratos finais foram considerados também os indicadores de inovação, a exemplo do que foi feito na pesquisa anterior.

A seleção da amostra em cada estrato final foi feita de forma independente, com probabilidade de seleção proporcional à raiz quadrada do número de pessoas ocupadas. O tamanho final da amostra foi de 11 337 empresas.

¹¹ Para maiores detalhes, consultar a publicação *Pesquisa industrial de inovação tecnológica*, da Série Relatórios Metodológicos, volume 30, divulgada em 2004, também disponível no portal do IBGE na Internet, no endereço: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/srmpintec.pdf>.

¹² O valor da transformação industrial é igual à diferença entre o valor bruto da produção industrial e o custo das operações industriais. Por valor bruto da produção industrial compreende-se a soma da receita líquida de vendas industriais, mais a variação de estoque dos produtos acabados e em elaboração, e mais a produção própria realizada para o ativo imobilizado. O custo das operações industriais refere-se aos custos ligados diretamente à produção industrial, ou seja, ao somatório do consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes, da compra de energia elétrica, do consumo de combustíveis e peças e acessórios, e dos serviços industriais e de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos ligados à produção prestados por terceiros.

¹³ As Unidades da Federação não selecionadas foram consideradas como parte da respectiva Região Geográfica.

¹⁴ Para maiores detalhes sobre as atividades selecionadas, consultar a publicação *Pesquisa industrial de inovação tecnológica*, da Série Relatórios Metodológicos, volume 30, divulgada em 2004, p. 47-48, também disponível no portal do IBGE na Internet, no endereço: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/srmpintec.pdf>.

Controle da amostra

O sistema de controle da amostra da PINTEC consiste no tratamento de situações que são identificadas durante a coleta das informações, ou seja, a empresa selecionada pode:

- estar extinta ou paralisada (com ou sem informações);
- não mais exercer atividade no âmbito da pesquisa (não-industrial);
- não ser localizada, por mudança de endereço ou por falhas no endereço e telefone registrado no cadastro;
- estar impossibilitada de prestar informações; e
- recusar-se a prestar informações.

De modo a considerar estas situações ocorridas com as empresas da amostra, no momento da expansão, a etapa de controle da amostra adota procedimentos previamente definidos para ajustar os pesos amostrais:

- no caso em que a empresa operou normalmente, paralisou ou extinguiu suas atividades durante o ano de referência, mas foi possível obter informações, o seu peso é o do desenho amostral, sem qualquer ajuste;
- quando a empresa estava impossibilitada ou se recusou a prestar informações ou não foi localizada, os pesos das empresas do respectivo estrato final são ajustados, retirando-se a empresa em questão da contagem do tamanho da amostra do estrato; e
- se a empresa não exercia atividade no âmbito da pesquisa ou no caso em que, após a paralisação ou extinção de suas atividades, não foi possível encontrar alguém capacitado a prestar informações, o ajuste dos pesos das empresas do respectivo estrato final é feito retirando-se a empresa em questão da contagem da população e da amostra naquele estrato. No tratamento desta situação, também se diminui do total de pessoal ocupado do estrato final o valor atribuído àquela empresa no cadastro de seleção, uma vez que esta variável é utilizada na definição da probabilidade de seleção.

O Quadro 2 apresenta a frequência de situações de coleta ocorridas na pesquisa.

**Quadro 2 - Distribuição das empresas, segundo situações de coleta
Brasil - 2003**

Situações de coleta	Distribuição das empresas (%)
Total	100,0
Em operação/em implantação	91,6
Extinta/paralisada com informação	2,1
Extinta/paralisada sem informação	1,4
Não exerce atividade no âmbito da pesquisa (não industrial)	0,4
Mudança para endereço ignorado ou endereço inexistente	3,6
Impossibilitada de prestar informações	0,1
Recusa	0,8

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica.

Estimação

A PINTEC divulga resultados estimados para os domínios definidos na seleção da amostra. Além disso, há possibilidade de divulgação para alguns subconjuntos da população não identificados *a priori*, ou seja, que não foram especificados na estratificação da população no momento da seleção da amostra, denominados domínios de análise. Este é o caso, por exemplo, das estimativas por tamanho de empresa.

Realizados os ajustes definidos no controle da amostra, os pesos são posteriormente calibrados de modo a garantir a totalização do número de empresas por atividade e por classe de pessoal ocupado, consistentes com os dados da Pesquisa Industrial Anual – Empresa 2003. Os pesos resultantes da calibração, que são utilizados na estimação das variáveis da PINTEC, são obtidos usando o programa *Generalized Estimation System – GES (GENERALYZED..., 2002)*.

As variáveis da PINTEC podem ser divididas em três grupos: dois tipos de variáveis quantitativas, aquelas para as quais são estimados totais populacionais e aquelas para as quais são estimados percentuais médios; e variáveis qualitativas, para as quais são estimadas porcentagens de empresas em cada categoria.

No primeiro caso, o estimador do total populacional é o estimador de Hansen-Hurvitz e sua variância é estimada através de uma fórmula fechada (SÄRNDAL; SWENSSON; WRETMAN, 1997). A estimação da porcentagem de empresas em cada categoria é obtida definindo-se variáveis indicadoras (0 e 1) e usando o estimador de razão, uma vez que o número total de empresas também é estimado. Neste caso, a estimativa da variância do estimador é obtida pelo método de linearização pela série de Taylor para a razão de duas variáveis (SHAH ET AL, 1993). Este mesmo estimador é usado para os percentuais médios, que nada mais são que razões de duas variáveis.

A estimação das variáveis e das respectivas medidas de precisão (coeficientes de variância) da PINTEC é feita com o programa SUDAAN (SHAH ET AL, 2001). Os coeficientes de variação estimados para variáveis selecionadas estão apresentados no Anexo 1.

Captura das informações

O aspecto mais inovador da PINTEC diz respeito aos procedimentos empregados para a captura de dados.

A maioria dos países que realizam tal pesquisa utilizam o correio convencional como método de captura das informações, ou então um sistema de entrevistas telefônicas assistidas por computador para a identificação do informante de cada empresa da amostra – primeira etapa da pesquisa – que receberá e enviará, via correio, o questionário preenchido.

A escolha das formas de captura empregadas na PINTEC levou em consideração os seguintes fatos:

- o termo “inovação” pode apresentar múltiplas significações e o conceito de inovação tecnológica é complexo; e
- em países como o Brasil, a maioria das inovações introduzidas são de caráter adaptativo, incremental, e as atividades de P&D mostram-se, muitas vezes, ocasionais e organizadas em estruturas informais. Esperava-se, portanto, que as empresas não estivessem familiarizadas com os conceitos e definições adotadas.

Diante da complexidade do conceito de inovação tecnológica, optou-se, mais uma vez, por obter as informações através de entrevistas assistidas, ou seja, através de entrevista direta com todas as empresas da amostra, como forma de assegurar uniformidade no entendimento conceitual da pesquisa.

Para garantir esta uniformidade, o IBGE adotou os seguintes procedimentos:

- 1) A primeira etapa da pesquisa consistiu na identificação do informante, profissional da área de pesquisa e desenvolvimento ou produção industrial da empresa, que fosse capaz de apreender os conceitos da pesquisa e detivesse as informações requeridas.
- 2) Uma vez identificado este profissional, as entrevistas assistidas foram:
 - a) presenciais para as empresas de grande porte (com 500 ou mais pessoas ocupadas) localizadas nos Estados do Amazonas, Pará, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Goiás¹⁵; e
 - b) por telefone para as demais empresas.

Nos dois tipos de entrevistas, presenciais e por telefone, foram utilizados sistemas de entrada de dados inteligentes, desenvolvidos especificamente para a pesquisa, que garantiam a consistência mínima das informações solicitadas:

- as entrevistas por telefone utilizaram um sistema de entrevistas telefônicas assistidas por computador (*Computer Assisted Telephone Interview -CATI*); e
- as entrevistas presenciais utilizaram o *notebook*, com um sistema de entrada de dados inteligente, igual ao das entrevistas telefônicas assistidas.

Disseminação dos resultados¹⁶

Esta publicação está estruturada da seguinte forma:

- as informações apresentadas nas tabelas referem-se, principalmente, às empresas que implementaram inovação, ou seja, implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado durante o período de 2001 a 2003. Para as empresas que

¹⁵ Todas as empresas deste porte, localizadas nas demais Unidades da Federação, foram pesquisadas por telefone, para não onerar o trabalho de campo, pois tratavam-se de casos isolados com número nunca maior do que 14 empresas.

¹⁶ Dúvidas em relação a aspectos metodológicos podem ser encaminhadas à Coordenação de Indústria – Av. República do Chile, nº 500, 4º andar – Centro – CEP 20031-170 – Rio de Janeiro – RJ, ou através dos e-mail's ibge@ibge.gov.br e deind@ibge.gov.br

apenas desenvolveram projetos e para aquelas que não implementaram inovações e que não desenvolveram projetos, são divulgadas informações sobre as dificuldades e obstáculos encontrados e sobre outras mudanças estratégicas e organizacionais. Os resultados são apresentados para Brasil e agregações de atividades e, para a tabela relativa às variáveis selecionadas, por faixas de pessoal ocupado. Os coeficientes de variação estimados para as principais variáveis são apresentados no Anexo 1; e

- CD-ROM que contém, além das informações do volume impresso, tabelas em formato Excel da PINTEC 2000 e da PINTEC 2003 para o total Brasil, bem como informações por faixas de pessoal ocupado e por Grandes Regiões e Unidades da Federação selecionadas, que não foram incluídas na publicação.

Todas as informações aqui apresentadas para as empresas que implementaram inovações também são disponíveis para as empresas que apenas desenvolveram projetos que foram abandonados ou que estavam incompletos ao final de 2003. Estas informações, os coeficientes de variação das demais estimativas, e tabulações especiais dos resultados da pesquisa, quando de interesse do usuário, poderão ser solicitadas ao Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDDI, no endereço eletrônico ibge@ibge.gov.br. Esclarece-se que o atendimento dos pedidos de tabulações especiais depende de estudo com vistas a avaliar se o desenho amostral permite estimativas das variáveis pesquisadas em nível mais desagregado e se o sigilo estatístico mantém-se preservado.

Regras de arredondamento

Os valores das variáveis foram arredondados aumentando-se de uma unidade a parte inteira, quando a parte decimal era igual ou superior a 0,5. Neste sentido, podem ocorrer pequenas diferenças de arredondamento entre os totais apresentados e a soma das parcelas em uma mesma tabela, bem como entre o valor da mesma variável apresentado em tabelas distintas.

Regras de desidentificação

Com o objetivo de assegurar o sigilo na divulgação de informações estatísticas, de acordo com a legislação vigente, foram adotadas regras de desidentificação da informação dos valores dos dispêndios nas atividades inovativas, com o objetivo de evitar a individualização do informante. Quando existir apenas um ou dois informantes, as informações correspondentes foram:

- agregadas na divisão de indústria, quando a identificação ocorreu em desagregações sucessivas daquela atividade; ou
- foram diminuídas dos totais da seção correspondente e da indústria geral, quando a divisão de indústria não era desagregada.

Os detalhamentos agregados ou retirados estão assinalados com (x).