

Manual de Oslo

Proposta de Diretrizes para Coleta
e Interpretação de Dados sobre
Inovação Tecnológica

Presidente da República
Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia
Eduardo Campos

Secretário Executivo
Luis Manuel Rebelo Fernandes

Presidente da FINEP
Sergio Machado Rezende

Diretores
Antônio Cândido Daguer Moreira
Michel Chebel Labaki
Odilon Antônio Marcuzzo do Canto

Coordenação editorial: **Palmira Moriconi**

Tradução: **Paulo Garchet**

Revisão técnica: **Worldmagic**

Revisão ortográfica: **Léa Maria Cardoso Alves**

Projeto gráfico e editoração: **Fernando Leite**

Ilustração da capa: **acervo do Arquivo Nacional**

Manual de Oslo

Proposta de Diretrizes para Coleta
e Interpretação de Dados sobre
Inovação Tecnológica

OECD  OCDE

Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento
Departamento Estatístico da Comunidade Européia

 FINEP

Financiadora de Estudos e Projetos

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

Em conformidade com o Artigo 1º da Convenção firmada em Paris em 14 de dezembro de 1960, que entrou em vigor em 30 de setembro de 1961, a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) promoverá políticas que busquem:

- alcançar o mais alto nível de desenvolvimento econômico sustentável e de emprego e um padrão de vida progressivamente melhor nos países membros, mantendo ao mesmo tempo a estabilidade financeira e contribuindo, por conseguinte, para o desenvolvimento da economia mundial;
- contribuir para a expansão econômica estável, tanto nos países membros quanto nos não membros em processo de desenvolvimento econômico; e
- o contribuir para a expansão do comércio mundial calcada no multilateralismo e na não discriminação, de conformidade com as obrigações internacionais.

Integraram a OCDE, originalmente, os seguintes países membros: Alemanha, Áustria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, França, Grécia, Holanda, Irlanda, Islândia, Itália, Luxemburgo, Noruega, Portugal, Reino Unido, Suécia, Suíça e Turquia. Posteriormente, foram admitidos como países membros, nas datas indicadas: Japão (28 de abril de 1964), Finlândia (28 de janeiro de 1969), Austrália (7 de junho de 1971), Nova Zelândia (29 de maio de 1973), México (18 de maio de 1994), República Checa (21 de dezembro de 1995), Hungria (7 de maio de 1996), Polônia (22 de novembro de 1996), Coreia (12 de dezembro de 1996) e República Eslovaca (14 de dezembro de 2000). A Comissão das Comunidades Europeias participa dos trabalhos da OCDE (Artigo 13º da Convenção da OCDE).

Traduzido em 2004 sob a responsabilidade da FINEP — Financiadora de Estudos e Projetos — das edições originais em inglês e francês publicadas sob os títulos: *The Measurement of Scientific and Technological Activities — Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual* | *La mesure des activités scientifiques et technologiques — Principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation technologique: Manuel d'Oslo*.

Copyright OECD, 1997. A OECD não é responsável pela qualidade da tradução em português e sua conformidade com o texto original.

A capacidade de determinar a escala das atividades inovadoras, as características das empresas inovadoras e os fatores internos e sistêmicos que podem influenciar a inovação é um pré-requisito para o desenvolvimento e análise de políticas que visem incentivar a inovação tecnológica. O *Manual de Oslo* é a principal fonte internacional de diretrizes para coleta e uso de dados sobre atividades inovadoras da indústria. Esta segunda edição foi atualizada para incorporar o progresso feito na compreensão do processo inovador, a experiência adquirida com a rodada anterior de pesquisas sobre inovação, a ampliação do campo de investigação a outros setores da indústria e as últimas revisões das normas internacionais de classificação.

SUMÁRIO

PREFÁCIO 12

Capítulo 1 OBJETIVOS E ESCOPO DO MANUAL

1. INTRODUÇÃO 15
2. FATORES QUE INFLUENCIAM O ESCOPO DO MANUAL 17
 - 2.1. Entendendo o processo de inovação e as implicações para políticas de inovação 17
 - 2.2. A experiência pelo lado da oferta 18
3. ESCOPO DO MANUAL 19
 - 3.1. Abrangência setorial 19
 - 3.2. A inovação no nível da empresa 19
 - 3.3. Inovação tecnológica de produto e de processo 20
 - 3.4. Difusão da inovação 22
4. DADOS SOBRE TEMAS-CHAVE 22
 - 4.1. Fatores que influenciam a inovação TPP 22
 - 4.2. Atividades de inovação TPP e seus gastos 23
 - 4.3. A empresa inovadora em TPP e o impacto da inovação TPP 24
5. ALGUMAS QUESTÕES DE PESQUISA 25
 - 5.1. Sistema de coleta de dados 25
 - 5.2. Métodos de pesquisa 25
6. RELAÇÃO ENTRE O MANUAL DE OSLO E OUTRAS NORMAS INTERNACIONAIS E CONCEITOS CORRELATOS 26
 - 6.1. Atividades de C&T: a “Família Frascati” de manuais 26
 - 6.2. Outras normas e classificações econômicas 28
 - 6.3. Outros conceitos e pesquisas correlatos 28
7. OBSERVAÇÃO FINAL 30

Capítulo 2 O QUE É NECESSÁRIO PARA AFERIR A INOVAÇÃO 31

1. INTRODUÇÃO 31
2. ECONOMIA DA INOVAÇÃO 32
3. DESENVOLVENDO UMA ESTRUTURA CONCEITUAL 36
 - 3.1. Condições estruturais 37
 - 3.2. Base de ciência e engenharia 38
 - 3.3. Fatores de transferência 39
 - 3.4. O dínamo da inovação 40

- 4. DEFININDO PRIORIDADES 44
 - 4.1. Seis áreas a serem investigadas 45
 - 4.1.1. Estratégias corporativas 45
 - 4.1.2. O papel da difusão 45
 - 4.1.3. Fontes de informações para inovação e obstáculos à inovação 46
 - 4.1.4. *Inputs* para inovação 47
 - 4.1.5. O papel das políticas públicas na inovação industrial 48
 - 4.1.6. Resultados da inovação 48
 - 4.2. Como medir e o escopo da medição 49
 - 4.2.1. “O que queremos medir?” — Inovações tecnológicas de produtos e processos — TPP 50
 - 4.2.2. “Como desejamos medi-lo?” — Escolha da abordagem de pesquisa 51
 - 4.2.3. “Onde se deve medir?” — Cobertura setorial 52

Capítulo 3 DEFINIÇÕES BÁSICAS

- 1. INTRODUÇÃO 54
- 2. INOVAÇÕES TPP 54
- 3. PRINCIPAIS COMPONENTES DAS INOVAÇÕES TPP 55
 - 3.1. Inovação tecnológica de produto 55
 - 3.2. Inovação tecnológica de processo 55
- 4. DIFUSÃO DAS INOVAÇÕES TPP: NOVIDADES INSTITUCIONAIS 59
 - 4.1. Cobertura mínima 59
 - 4.2. Cobertura dentro da empresa 61
- 5. DISTINÇÃO ENTRE INOVAÇÕES TPP E OUTRAS MUDANÇAS NA EMPRESA OU NA INDÚSTRIA 61
 - 5.1. Inovação organizacional 61
 - 5.1.1. Cobertura 61
 - 5.1.2. Casos limítrofes: mudanças organizacionais em processos de manufatura e serviços 62
 - 5.2. Outras mudanças em produtos e processos 62
 - 5.2.1. Excluindo mudanças insignificantes ou sem novidade 63
 - a) *Deixando de usar um processo ou de comercializar um produto* 63
 - b) *Simple substituição ou ampliação do capital* 63
 - c) *Mudanças que resultam exclusivamente de alterações no preço dos fatores* 63
 - d) *Produção por encomenda* 63
 - e) *Variações sazonais e outras variações cíclicas* 64
 - f) *Diferenciação de produto* 64
 - 5.2.2. Inovações TPP e outras melhorias criativas de produto 65
- 6. ATIVIDADES DE INOVAÇÃO TPP 65
 - 6.1. Relação com implantação de inovações TPP 65

6.2. Componentes e cobertura das atividades de inovação TPP	66
6.2.1. Aquisição e geração de conhecimento relevante que seja novo para a empresa	66
a) Pesquisa e desenvolvimento experimental	66
b) Aquisição de tecnologia e know-how não incorporados	67
c) Aquisição de tecnologia incorporada	67
6.2.2. Outras preparações para produção	67
a) Instrumentalização e engenharia industrial	67
b) Desenho industrial n.e.c	68
c) Outras aquisições de capital	68
d) Início da produção	68
6.2.3. Marketing de produtos novos ou aprimorados	68
6.3. Casos limítrofes	68
6.3.1. Desenho	68
6.3.2. Treinamento	69
6.3.3. Marketing	69
6.3.4. Software	70
7. A EMPRESA INOVADORA EM TPP	70
8. TEORIA E PRÁTICA	71

Capítulo 4 CLASSIFICAÇÕES INSTITUCIONAIS

1. O SISTEMA	72
2. AS UNIDADES	72
3. CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO A ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL	75
4. CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO O TAMANHO	75
5. OUTRAS CLASSIFICAÇÕES	76
5.1. Tipo de instituição	76
5.2. Outras	77

Capítulo 5 MENSURANDO ASPECTOS DO PROCESSO DE INOVAÇÃO

1. OBJETIVOS DA INOVAÇÃO	78
2. FATORES QUE FAVORECEM OU PREJUDICAM A INOVAÇÃO	79
2.1. Fontes de informação para a inovação	80
2.2. Fatores que prejudicam as atividades de inovação	81
3. IDENTIFICANDO AS EMPRESAS INOVADORAS EM TPP	81
4. OS EFEITOS DAS INOVAÇÕES NO DESEMPENHO DA EMPRESA	82
4.1. Proporção de vendas devido a produtos novos ou tecnologicamente aprimorados	82

- 4.2. Resultados do esforço de inovação 84
- 4.3. Impacto da inovação TPP sobre o uso dos fatores de produção 85
 - 4.3.1. Reduções médias de custos devidas a inovações tecnológicas de processo 85
- 5. DIFUSÃO DA INOVAÇÃO 85
 - 5.1. Setores usuários 86
 - 5.2. Pesquisas sobre o uso de tecnologias avançadas no processo de manufatura 86
- 6. PERGUNTAS ESPECIAIS 88
 - 6.1. Perguntas especiais sobre P&D 88
 - 6.2. Perguntas sobre patentes e a proteção à propriedade das inovações 89
 - 6.3. Perguntas sobre a aquisição/difusão de tecnologia 89

Capítulo 6 MENSURANDO OS GASTOS COM INOVAÇÃO

- 1. MÉTODO DE MENSURAÇÃO 91
- 2. DESMEMBRAMENTOS SUGERIDOS 94
 - 2.1. Método de baixo para cima ou de cima para baixo 94
 - 2.2. Discriminação por tipo de gasto 95
 - 2.2.1. A relação entre investimentos intangíveis e o gasto com inovações TPP 97
 - 2.3. Discriminação por tipo de atividade de inovação 97
 - 2.3.1. Gasto com P&D 98
 - 2.3.2. Gasto com aquisição de tecnologia e *know-how* não incorporados 99
 - 2.3.3. Gasto com a aquisição de tecnologia incorporada 99
 - 2.3.4. Gasto com atualização instrumental, engenharia industrial, desenho industrial e início de produção (incluindo outros gastos com plantas pilotos e protótipos ainda não incluídos em P&D) 99
 - 2.3.5. Gastos com treinamento ligado às atividades de inovação TPP 100
 - 2.3.6. *Marketing* para produtos tecnologicamente novos ou aprimorados 100
 - 2.4. Problemas de mensuração 100
 - 2.4.1. A fronteira entre gastos com inovação de P&D e não de P&D 101
 - 2.4.2. Outras dificuldades 102
 - 2.5. Discriminação por fonte de fundos 103

Capítulo 7 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

- 1. POPULAÇÕES 104
- 2. MÉTODOS DE PESQUISA 105
 - 2.1. Censo ou pesquisa por amostragem 105
 - 2.2. Pesquisa voluntária ou obrigatória 106
 - 2.3. A população de base 106
 - 2.4. Métodos de pesquisa e os respondentes apropriados 107
 - 2.5. O questionário 108
 - 2.6. Pesquisas de inovação e pesquisas de P&D 109

- 3. DESEMPENHO DAS PESQUISAS POR AMOSTRAGEM 110
- 4. ESTIMATIVA DOS RESULTADOS — O PROBLEMA DA NÃO RESPOSTA 112
- 5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS 114
- 6. FREQUÊNCIA DE COLETA DOS DADOS 115

Anexo 1 UTILIZANDO A ABORDAGEM PELO OBJETO PARA COLETAR DADOS SOBRE INOVAÇÃO

- 1. INTRODUÇÃO 116
- 2. PESQUISAS SOBRE INOVAÇÕES ESPECÍFICAS 116
 - 2.1. Questões tratadas com a utilização dos dados obtidos na abordagem pelo objeto 116
 - 2.2. Pontos negativos da abordagem pelo objeto 118
 - 2.3. Implantação da abordagem pelo objeto 118
 - 2.4. Experiência na coleta de dados utilizando a abordagem pelo objeto 119
 - 2.5. Dados que se prestam à coleta através da abordagem pelo objeto 120
 - 2.5.1. Dados descritivos 120
 - 2.5.1.1. Descrição da inovação principal 120
 - 2.5.1.2. Classificação por tipo de inovação 120
 - 2.5.1.3. Novidade da inovação 120
 - a) *Classificação por tipo de novidade usando variáveis técnicas* 121
 - b) *Classificação por tipo de novidade em termos de mercado* 121
 - 2.5.1.4. Natureza da inovação 121
 - c) *Classificação pela natureza da inovação* 121
 - 2.5.2. Dados quantitativos 122
 - 2.5.2.1. Gastos com inovação 122
 - 2.5.2.2. Impacto da inovação 122
 - 2.5.2.3. Ciclo de vida da inovação 122
 - 2.5.3. Dados qualitativos 122
 - 2.5.3.1. Benefícios da inovação 122
 - 2.5.3.2. Fontes de informações ou idéias para a inovação 123
 - 2.5.3.3. Difusão da inovação 123
 - a) *Setores usuários* 123
 - 2.6. Período de referência relevante para a abordagem pelo objeto 123
- 3. INDICADORES DE OUTPUT DA INOVAÇÃO BASEADOS NA LITERATURA (LBIO — LITERATURE-BASED INNOVATION OUTPUT INDICATORS) 124
 - 3.1. Metodologia 124
 - 3.2. Pontos fortes e fracos do método 127
- 4. REFERÊNCIAS 129

Anexo 2 A COLETA DE DADOS DE INOVAÇÕES NÃO-TECNOLÓGICAS

1. INTRODUÇÃO 130
2. O QUE SE INCLUI NA INOVAÇÃO NÃO-TECNOLÓGICA? 130
3. EXPERIÊNCIA NA MEDIÇÃO DE INOVAÇÃO NÃO-TECNOLÓGICA 131
4. QUE DADOS SOBRE INOVAÇÃO NÃO-TECNOLÓGICA DEVEM SER COLIGIDOS? 131
5. NOTAS 133

PREFÁCIO

O desenvolvimento tecnológico e a inovação são cruciais para o crescimento da produtividade e do emprego. A necessidade de obter um melhor entendimento dos mecanismos que propiciam ou prejudicam o processo de inovação levou a importantes avanços durante a década de 1980, tanto no nível teórico, quanto no empírico. Foi neste trabalho que se basearam, em geral, as políticas de inovação da maioria dos países da OCDE. No entanto, os dados qualitativos e quantitativos necessários para o desenho e a avaliação dessas políticas eram, ou excessivamente fragmentários, ou limitados, na melhor das hipóteses, devido à falta de metodologias confiáveis e padronizadas internacionalmente que permitissem medir a inovação e as atividades de inovação das empresas.

A primeira versão do *Manual de Oslo* atendeu às necessidades de coordenação que haviam sido identificadas por várias iniciativas nacionais no campo das pesquisas sobre inovação. O *Manual*, que pretendia servir como orientação para coleta de dados sobre inovação tecnológica, foi elaborado no início da década de 1990 em cooperação com o Nordic Industrial Fund (Fundo Industrial Nórdico) em resposta às recomendações feitas pelo National Experts on Science and Technology — NESTI (Grupo de Especialistas Nacionais em Ciência e Tecnologia) da OCDE. A primeira edição logo começou a ser adotada como referência para aferição das atividades de inovação na indústria da maioria dos Países-Membros, notadamente na Community Innovation Survey — CIS (Pesquisa de Inovações na Comunidade) da Comissão Européia, que então foi adotada por diversos países membros da União Européia. A tradução do *Manual* em vários idiomas (inclusive chinês, espanhol e húngaro) permitiu que se realizasse um grande número de pesquisas baseadas em conceitos padronizados (particularmente no Chile, na China, na Federação Russa e na Hungria).

Desde a publicação da primeira edição em 1992 [OCED/GD(92)26] houve importantes progressos em direção a um melhor entendimento do processo de inovação.

Tal progresso foi possível, principalmente, graças à aplicação das descobertas das pesquisas iniciais baseadas nas diretrizes apresentadas na primeira versão do *Manual* e no sistema de normas gerais internacionais de estatística a que ele se refere. Contudo, o uso desses resultados de pesquisa, aliado a uma maior conscientização quanto ao papel que os governos podem desempenhar na promoção da inovação em toda a economia, revelou certas deficiências no *Manual de Oslo*, demonstrando a necessidade de sua ampliação e revisão.

O esforço despendido na nova versão do *Manual* visou suprir essa necessidade. Esta segunda edição utiliza a estrutura original de conceitos, definições e metodologia, atualizando-a, incluindo definições mais precisas, instruções mais abrangentes de uso e uma visão panorâmica — nos Anexos — de outros métodos experimentais e aferições complementares (outros métodos de coleta de dados, dados de inovações não-tecnológicas). Trata, também, da aferição das atividades de inovação em uma gama mais ampla de empresas, o que tornou necessário adaptar todas as definições e perguntas às características das indústrias de serviços. Por último, a presente edição baseia-se nas versões mais recentes das classificações estatísticas pertinentes, em particular aquelas publicadas pelas Nações Unidas, levando em consideração a versão revisada do System of National Accounts — SNA [Sistema de Contas Nacionais], (publicado pelo Banco Mundial *et al.*, 1994).

Elaborado sob a égide conjunta da OCDE e da Comissão Européia, este *Manual* foi redigido para e por especialistas de cerca de 30 países que coletam e analisam dados sobre inovação. Para se chegar ao consenso, foi às vezes necessário fazer acordos e concessões e estabelecer convenções. Apesar disto, este *Manual* apresenta um conjunto substancial de diretrizes que pode ser usado para desenvolver indicadores comparáveis de inovação nos países da OCDE, examinando simultaneamente os problemas de metodologia e interpretação que podem ser encontrados no uso desses indicadores. Dois são os objetivos deste *Manual*: fornecer uma estrutura dentro da qual as pesquisas existentes possam evoluir em direção à comparabilidade e ajudar os recém-chegados a este importante campo. Em alguns aspectos, o desenvolvimento desta metodologia ainda está em fase experimental. Em conseqüência, é possível que, uma vez testado na nova rodada de pesquisas sobre inovação, o *Manual* tenha de ser revisado dentro de poucos anos.

O *Manual de Oslo* faz parte de uma série de manuais metodológicos da OCDE conhecida como a “Família Frascati” de manuais, dois dos quais foram elaborados e publicados em cooperação com a Comunidade Européia (DG XI e Eurostat). Esta família compreende manuais sobre os seguintes assuntos: P&D (*Manual Frascati*), o balanço de pagamentos de tecnologia e estatísticas de inovação [*Manual de Oslo*; OCED/EC (Eurostat)], o uso de estatísticas sobre patentes como indicadores de ciência e tecnologia (*Patent Manual* — Manual de Patentes) e recursos humanos dedicados à ciência e tecnologia [*Manual Camberra*; OCED/EC (DG XII e Eurostat)]. O sucesso desses manuais pode ser atribuído, em grande parte, ao fato de que, apesar das limitações e imperfeições dos dados e modelos teóricos que contém, eles ainda assim, provaram ser de grande utilidade, tanto para os analistas, como para os formuladores de políticas.

Sem estes manuais, seria impossível obter dados estatísticos que pudessem ser comparados em nível internacional. Tais dados são um pré-requisito para o desenho, monitoração e avaliação de políticas voltadas para a promoção da inovação tecnológica, particularmente em nível da Europa, onde o processo de integração econômica gerou uma necessidade sempre crescente de dados internacionalmente comparáveis.

Várias equipes de especialistas do grupo NESTI ajudaram a preparar esta segunda edição do *Manual de Oslo*. Devemos agradecimentos especiais aos especialistas da Alemanha, Austrália, Canadá, Finlândia, Itália e Nova Zelândia por suas contribuições à minuta da versão final, que foi redigida com a participação ativa do Eurostat e da Secretaria da OCDE. Este trabalho é publicado sob a responsabilidade do Secretário-Geral da OCDE.

Daniel Malkin

Chefe da Divisão de Análise Econômica e Estatísticas, OCDE

Giorgio Sirilli

Secretário-Geral do NESTI

Daniel Deffays

Chefe da P&D, Unidade de Analistas de Métodos e Dados, Eurostat

1. INTRODUÇÃO

- 1 Aceita-se atualmente que o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias são essenciais para o crescimento da produção e aumento da produtividade. Nosso entendimento do processo de inovação e seu impacto econômico ainda é deficiente. Por exemplo, estamos claramente vivendo uma importante revolução tecnológica, com a economia mundial sendo reconfigurada pelas novas tecnologias da informação e por mudanças fundamentais em campos como a biotecnologia e a ciência dos materiais. Apesar disso, essas radicais alterações tecnológicas não estão se refletindo em melhorias na produtividade do fator total e nas taxas de crescimento da produção.
- 2 As tentativas de entender esses intrigantes fatos passaram a concentrar-se, nos últimos anos, na importância fundamental de outras partes do processo de inovação que não a P&D, em particular, na forma como afetam as taxas de difusão. Trata-se, no entanto, de áreas em que enfrentamos sérias dificuldades devido, particularmente, à ausência de dados confiáveis e sistemáticos. O sucesso no refinamento das análises sobre inovação e no tratamento dado aos problemas de política resultantes, dependerá, em parte, da capacidade de melhorarmos as informações disponíveis.
- 3 A primeira versão do *Manual de Oslo*, publicada em 1992, e as pesquisas em que ele foi aplicado, notadamente a Community Innovation Survey – CIS (Pesquisa de Inovação na Comunidade) organizada pela Comunidade Européia – CE, demonstraram que é possível desenvolver e coletar dados sobre processos complexos e diferenciados de inovação.
- 4 Esta segunda edição do *Manual* adota a estrutura original de conceitos, definições e metodologias e a atualiza, incorporando a experiência das pesquisas e o maior entendimento do processo de inovação, além de abarcar uma gama mais ampla de indústrias. Apresentam-se aqui diretrizes que visam permitir o desenvolvimento de indicadores comparáveis de inovação nos países da OCDE e discutem-se problemas de análise e formulação de política para os quais tais indicadores são relevantes. O *Manual* tem dois objetivos: fornecer uma estrutura dentro da qual as pesquisas

existentes possam evoluir em direção à comparabilidade e ajudar os recém-chegados a este importante campo.

5 O objetivo do presente capítulo é dar uma visão geral da cobertura e do conteúdo do *Manual* (ver Quadro 1), de modo a ajudar aos recém-chegados e outros não especialistas a usarem o corpo do texto, além de explicar porque certos tipos de dados são ou não coletados e sinalizar os principais problemas que surgem ao estabelecerem-se normas visando permitir a elaboração de indicadores comparáveis.

Quadro 1: Estrutura do Manual

O corpo do *Manual* se inicia com uma discussão geral dos pontos que, provavelmente, influirão na escolha dos indicadores (Capítulo 2):

- um entendimento conceitual adequado da estrutura e das características do processo de inovação e suas implicações para a definição de políticas;
- os principais problemas ainda não resolvidos que dados adicionais poderiam esclarecer;
- conseqüências para o escopo do *Manual*.

Ele prossegue com definições, critérios e classificações que são relevantes para os estudos sobre inovação industrial:

- definições básicas de inovações tecnológicas de produtos e processos — TPP — e das atividades de inovação;
- classificações institucionais (Capítulo 3).

Em seguida, apresentam-se sugestões e recomendações para pesquisas nacionais e internacionais de inovação TPP:

- mensuração de aspectos do processo de inovação TPP (Capítulo 5);
- mensuração das despesas com inovação TPP (Capítulo 6);
- procedimentos de pesquisa sobre inovação (Capítulo 7).

O *Manual* se encerra com um conjunto de anexos que trata de tópicos que, ou oferecem procedimentos alternativos àqueles geralmente recomendados ou são relevantes, mas não estão suficientemente desenvolvidos para inclusão no corpo do *Manual*, a saber:

- abordagem pelo objeto para coleta e compilação de dados (Anexo 1);
 - coleta de dados sobre inovação não-tecnológica (Anexo 2).
-

2. FATORES QUE INFLUENCIAM O ESCOPO DO MANUAL

6 Como decidir sobre o escopo, a estrutura, a terminologia e outros que permitam reunir dados internacionalmente comparáveis? A diversidade de assuntos que as pesquisas incorporaram, tanto as pioneiras como as mais recentes, evidencia que há uma extensa gama de dados potencialmente disponíveis. Obviamente, uma pesquisa que cubra todo o terreno dessas pesquisas precedentes seria tão pesada que se tornaria impraticável. Tal fato implica na necessidade de definir prioridades e selecionar tópicos, setores e sistemas de pesquisa em que nos concentrarmos. Há, também, necessidade de distinguir entre dados que deveríamos coletar regularmente e temas que seria mais eficaz abordar de uma só vez.

2.1. Entendendo o processo de inovação e as implicações para políticas de inovação

7 Na construção de indicadores de inovação, uma consideração de suma importância é o tipo de informações necessárias para quem elabora as políticas. O Capítulo 2 revisa essas necessidades, que também fazem parte do amplo sistema de informações que ajuda a reduzir a incerteza na elaboração de políticas e que tem sido influenciado, desde a primeira versão deste *Manual*, pelos desenvolvimentos na economia da inovação.

8 Apenas recentemente surgiram políticas de inovação como um amálgama de políticas de ciência e tecnologia e política industrial. Seu surgimento sinaliza um crescente reconhecimento de que o conhecimento, em todas as suas formas, desempenha um papel crucial no progresso econômico, que a inovação está no âmago dessa “economia baseada no conhecimento”, que a inovação é um fenômeno muito mais complexo e sistêmico do que se imaginava anteriormente. As abordagens sistêmicas à inovação deslocam o foco das políticas, dando ênfase à interação das instituições, observando processos interativos, tanto na criação do conhecimento, como em sua difusão e aplicação. Cunhou-se o termo “Sistema Nacional de Inovações” para este conjunto de instituições e fluxos de conhecimento.

9 Com o intuito de chegar a uma estrutura conceitual para o presente *Manual*, o Capítulo 2 concentra-se no que ele descreve como “o dínamo da inovação” de fatores dinâmicos que configuram a inovação em empresas que promovem e são influenciadas pelos fatores de transferência, pela base científica e de engenharia e pelas condições mais amplas de estrutura.

10 O Capítulo 2 desenvolve o conceito do “dínamo de inovação”, discutindo a relevância econômica da mudança tecnológica e as teorias associadas. Como na versão anterior do *Manual*, ele se concentra na inovação em nível da empresa, mais particularmente, na abordagem neo-schumpeteriana e no modelo *chan-link* da inovação, que vê a inovação em termos de interação entre oportunidades de mercado ou base de conhecimentos e capacidade da empresa. Contudo, o propósito desta discussão não é fixar-se em nenhum modelo particular de inovação, mas ilustrar que a inovação é uma atividade complexa, diversificada, em que vários componentes interagem e que as fontes de dados têm de refletir este fato.

11 Em consequência das necessidades de análise e formulação de políticas já indicadas, seis áreas-chave de estudo são identificadas no final do Capítulo 2: estratégias corporativas, o papel da difusão, fontes de informações para inovação e obstáculos à inovação, *inputs* para inovação, o papel das políticas públicas na inovação industrial e resultados (*outputs*) da inovação.

2.2. A experiência pelo lado da oferta

12 A primeira edição do *Manual* foi posta à prova em pesquisas feitas em um grande número de países da OCDE. A maioria foi conduzida como parte da Community Innovation Survey — CIS, uma iniciativa conjunta do Eurostat e DGXIII [SPRINT Programme, European Innovation Monitoring System (EIMS)]. Usou-se um questionário comum desenvolvido a partir daquele que foi anexado à primeira versão deste *Manual*. Treze países (Alemanha, Bélgica, Dinamarca, Espanha, França, Grécia, Holanda, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Noruega, Portugal e Reino Unido), representados por contratados nacionais, participaram deste exercício que abordou inovações tecnológicas na indústria manufatureira. O exercício proporcionou uma ampla gama de experiências, porque as organizações envolvidas no CIS tinham *know-how* distintos, o que levou a uma variedade de métodos e abordagens [ver *Evaluation of the CIS Survey — Phase I* (Avaliação da Fase I da Pesquisa de Inovação na Comunidade) Publicação EIMS Nº. 11]. No momento da redação desta segunda versão do *Manual*, há vários estudos em andamento para pesquisar a inovação em serviços.

13 A maior parte dos outros países da OCDE também testou os conceitos e classificações da primeira edição do *Manual de Oslo* em pesquisas integrais ou parciais e com variados graus de sucesso para os diversos tipos de perguntas. Assim sendo, esta segunda versão baseia-se em extensa experiência prática sobre até que ponto as em-

presas são capazes de entender e aplicar os conceitos de pesquisa prática envolvidos e sobre os problemas encontrados na compilação e interpretação dos dados obtidos.

3. ESCOPO DO MANUAL

- 14** Por razões resumidas no final do Capítulo 2:
- o *Manual* cobre tão somente inovações em empresas do setor privado;
 - trata da inovação no nível da empresa;
 - concentra-se em inovação tecnológica de produto e processo (TPP), apresentando diretrizes opcionais para outras formas de inovação, como as mudanças organizacionais;
 - envolve a difusão até o nível “o novo para a empresa”.

3.1. Abrangência setorial

15 A inovação pode, previamente, ocorrer em qualquer setor da economia, inclusive em serviços públicos como saúde ou educação. As diretrizes deste *Manual* foram desenhadas, essencialmente, para tratar com inovações em empresas do setor privado, mais particularmente em empresas manufatureiras, de construção, de utilidades e de serviços comercializados. No caso de manufaturas, estas diretrizes foram extensamente testadas na pesquisa CIS e em outras pesquisas similares realizadas em Países Membros da OCDE.

16 A inovação em serviços, que não foi coberta na primeira versão deste *Manual*, é complexa e tem características especiais que são descritas no Capítulo 2. Até o momento, houve apenas pesquisas individuais, principalmente pesquisas piloto, sobre inovação em serviços e as recomendações do presente *Manual* baseiam-se, neste caso, em fundamentos menos sólidos do que aqueles referentes à manufatura.

3.2. A inovação no nível da empresa

17 Este *Manual* trata de mudanças que ocorrem no nível da empresa individual. Ele não cobre outras categorias de inovação discutidas, como aquelas abordadas por Schumpeter, como a abertura de novos mercados, a conquista de nova fonte de abastecimento de matéria-prima ou produtos semimanufaturados, ou a reorganização de uma indústria.

18 Para os fins dos primeiros três capítulos deste *Manual*, usa-se o termo genérico

“empresa”. Ele recebe uma definição estatística específica no Capítulo 4, que trata de classificações. A definição precisa que é utilizada em um estudo ou pesquisa pode ter impacto nos resultados. No caso de corporações multinacionais, suas subsidiárias podem ser organizadas de formas distintas. Uma dada inovação pode ser introduzida em país por país, ou em mercado por mercado, ou pode ser implantada simultaneamente em todo o grupo. Onde as subsidiárias forem, de fato, franquias, e conseqüentemente empresas separadas para fins de estudos de pesquisa (que é freqüentemente o caso no setor de serviços), a questão fica ainda mais complicada.

3.3. Inovação tecnológica de produto e de processo

19 Uma empresa pode introduzir muitos tipos de mudanças em seus métodos de trabalho, no uso dos fatores de produção e nos tipos de *outputs* que melhoraram sua produtividade e/ou seu desempenho comercial. Um estudo exaustivo de tais mudanças seria de difícil realização, tanto em termos de coleta de dados, como da análise subsequente.

20 Diversos sistemas analíticos podem ser usados para selecionar um subconjunto dessas mudanças para maiores estudos, abrangendo, por exemplo, todas as modificações relacionadas com a difusão de tecnologias de informação (TI), ou aquelas que envolvem investimentos intangíveis (P&D, treinamento em *software*, *marketing*, etc.) (ver a Seção 6). Este *Manual* trata de mudanças que envolvam um grau significativo de **novidade** para a empresa. Ele exclui mudanças que sejam “mais da mesma coisa”, *como a compra de cópias adicionais de equipamentos TI de um modelo já instalado em algum lugar da empresa.*

21 O corpo do *Manual* concentra-se em **produtos** (bens e serviços) e **processos** novos e significativamente aprimorados. Reconhece-se que as inovações puramente organizacionais são bastante difundidas, e podem resultar em melhoras significativas no desempenho das empresas.¹ Entretanto, como há pouca experiência prática neste tópico, optou-se por abordá-lo em um anexo (Anexo 2).

22 O texto principal trata de produtos e processos “**tecnologicamente**” novos ou aprimorados. O significado do rótulo “tecnológico” pode não ser claro quando aplicado a produtos e processos e seu escopo preciso em pesquisas e estudos. Isto é particularmente verdadeiro em um contexto internacional. Não é sempre que se consegue distinguir com facilidade entre o sentido especial atribuído aqui, as definições da palavra nos dicionários (ou de seu equivalente mais próximo em algumas

línguas), que podem divergir sutilmente de país a país, e as conotações da palavra às quais os respondentes podem reagir. Nas empresas de serviço, por exemplo, percebeu-se que “tecnológico” pode ser entendido como o uso de instalações e equipamentos *high-tech*.

23 O Capítulo 3 propõe definições e apresenta exemplos. Para os fins das discussões introdutórias dos Capítulos 1 e 2 bastará uma descrição funcional de inovação TPP.

24 Uma inovação tecnológica de produto é a implantação/comercialização de um produto com características de desempenho aprimoradas de modo a fornecer objetivamente ao consumidor serviços novos ou aprimorados. Uma inovação de processo tecnológico é a implantação/adoção de métodos de produção ou comercialização novos ou significativamente aprimorados. Ela pode envolver mudanças de equipamento, recursos humanos, métodos de trabalho ou uma combinação destes.

25 A distinção entre novidade “tecnológica” e outras melhorias, reside em grande parte, nas características de desempenho dos produtos e processos envolvidos. Sua aplicabilidade na prática dependerá do grau em que tais características e seu grau de novidade forem fatores importantes nas vendas da empresa/indústria em questão. Por exemplo, é mais fácil de entender e aplicar a bens e serviços que são trocados entre empresas, particularmente manufatureiras de alta tecnologia, que a bens e serviços de consumo. Pode-se imaginar prontamente um conjunto de características de desempenho para *chips de computador, computadores, fábricas de papel, grânulos plásticos ou mesmo serviços de informática ou coberturas de seguro comercial*, e logo estabelecer algumas convenções sobre, pelo menos, o que constitui características “novas ou aprimoradas” que seriam compreensíveis, tanto para o comprador, quanto para o vendedor. Mas quais são as “características objetivas de desempenho” de uma *refeição italiana (ou chinesa)*, de uma *apresentação (ou CD) da ópera Aída*, de uma *gravata masculina (de griffe, imitação, cadeia de lojas, etc.)*, de uma *roupa de jogging*, de um *pote de creme facial* ou de uma *caixa de sabão em pó para uso doméstico*? Até que ponto os consumidores baseiam-se nas “características de desempenho” ao decidirem sobre a compra? Até que ponto os produtores identificam novos produtos nesses termos “tecnológicos”?

26 Na ausência de critérios para responder a essas questões, a inovação tecnológica de produto, conforme definida neste *Manual*, exclui mudanças em produtos que dêem apenas maior satisfação ao cliente, em grande parte subjetiva e baseada em gosto pessoal e julgamento estético e/ou derivada do desejo de estar na moda, e/ou que sejam compradas principalmente por influência do *marketing*. Contudo, como

tais mudanças são extremamente importantes em certas indústrias e envolvem as mesmas características da inovação TPP (desenho, *marketing*, etc.), ou características similares, elas foram identificadas separadamente sob o título de “outras melhorias criativas de produtos”.

3.4. Difusão da inovação

27 Difusão é o modo como as inovações TPP se espalham, através de canais de mercado ou não, a partir de sua primeira implantação mundial para diversos países e regiões e para distintas indústrias/mercados e empresas. Sem difusão, uma inovação TPP não terá qualquer impacto econômico. Para incluir algum grau de difusão, conforme se recomenda no Capítulo 2, estabeleceu-se “nova para a empresa” como entrada mínima no sistema descrito neste *Manual*. Esta decisão significa que não está incluída a difusão completa de uma nova tecnologia dentro de uma empresa depois de sua primeira adoção/comercialização.

28 Ainda assim, cobrindo todos os produtos e processos com características de desempenho e que sejam novas para a empresa, o exercício vai muito além de alguns estudos anteriores que se concentraram em mudanças tecnológicas-chave e sua introdução inicial em nível mundial e, algumas vezes, em nível nacional.

29 Propõe também (Capítulo 5) coligir informações de empresas inovadoras sobre a provável indústria que utilizará seus produtos novos/aprimorados. O Capítulo 2 indica métodos alternativos para obtenção de dados sobre difusão de tecnologia.

4. DADOS SOBRE TEMAS-CHAVE

4.1. Fatores que influenciam a inovação TPP

30 Estratégias corporativas, fontes de informação para inovações e obstáculos à inovação são identificados como áreas-chave de estudo no Capítulo 2. Conjuntos de informações desenhados para obter as informações sobre esses tópicos são dados no Capítulo 5. Em cada um apresenta-se uma relação de fatores possíveis. Recomenda-se que os pontos de vista das empresas sejam registrados, ou em bases binárias (importante/não importante), ou com uma estreita faixa de respostas possíveis (de muito importante até irrelevante). Este sistema semiquantitativo foi escolhido por ser mais fácil para os respondentes, ainda que os resultados sejam mais difíceis de analisar. As relações contidas em cada tópico foram revisadas à luz dos resultados da pesquisa CIS.

4.2. Atividades de inovação TPP e seus gastos

31 Atividades de inovação TPP são todas as etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que de fato levam, ou pretendem levar, à implantação de produtos ou processos tecnologicamente novos ou aprimorados. Algumas delas podem ser inovadoras por si mesmas, outras, embora não sejam novidades, são necessárias para a implantação.

32 Diversos estudos analíticos de políticas citados no Capítulo 2 fornecem demonstrativos dessas atividades, correlacionando seus pontos de vista particulares. Assim, o estabelecimento de uma relação única para fins estatísticos constitui um problema, particularmente porque é preciso, também, levar em conta a capacidade das empresas envolvidas de raciocinar e fornecer dados nestes termos.

32 Mais ainda, a inovação não é um processo linear, podendo haver importantes enlaces de retrocesso no sistema (ver Capítulo 2). As principais atividades envolvidas são P&D, outras aquisições de conhecimento (patentes, licenças, serviços técnicos, etc.), aquisição de máquinas e equipamentos (tanto aqueles que incorporam nova tecnologia, quanto os que se destinam ao uso padrão na produção de um novo produto), diversas outras preparações para produção/entrega, incluindo atualização do ferramental, treinamento da equipe, etc., e, por último, mas nem por isto menos importante, *marketing* (ver Capítulo 3). Destas, apenas P&D e a aquisição de maquinaria que incorpore uma nova tecnologia são automaticamente atividades de inovação tipo TPP. As outras se incluem apenas se forem necessárias para implantação de inovações TPP, não o sendo se forem realizadas em ligação com inovação organizacional, outros aprimoramentos criativos ou simples ampliação de capital ou produção.

33 Em um dado período, as atividades de inovação de uma empresa podem ser de três tipos:

- **bem-sucedidas** em sua intenção de implantar um produto ou processo novo ou tecnologicamente aprimorado;
- **abortadas** antes da implantação de um produto ou processo novo ou tecnologicamente aprimorado, seja porque a idéia e o *know-how* são vendidos ou de outra forma trocados com outra empresa, seja porque o mercado mudou;
- **correntes** — atividades que estão em andamento, mas ainda não chegaram à fase de implantação.

35 Medem-se os gastos totais com esses três tipos de atividade ao longo de um dado período de tempo (ver Capítulo 6). Alternativamente, pode-se coligir individualmente as informações sobre os gastos totais com as atividades que levam a cada uma das inovações. Qualquer que seja a abordagem adotada, as empresas parecem ter grande dificuldade em fornecer um conjunto completo de dados. No entanto, estes dados são essenciais para fins de análise econômica, quando mais não seja, para identificar a parcela do gasto em P&D no custo total dos novos produtos e processos para os quais pretende contribuir. Espera-se que, com exercícios sucessivos, as empresas venham a se conscientizar da importância para elas próprias das informações sobre o custo de suas atividades de inovação.

4.3. A empresa inovadora em TPP e o impacto da inovação TPP

36 Ao se apresentar os resultados de uma pesquisa sobre inovação, um dos primeiros passos é verificar a proporção de empresas “inovadoras” em comparação com as “não-inovadoras”. Esta razão ameaça tornar-se um “número mágico” comparável ao PIB dedicado a P&D. É um número que exige algum cuidado em sua apresentação e interpretação. Um primeiro ponto é que ele é melhor calculado quando se leva em conta a estrutura industrial cruzada, se possível com um demonstrativo aberto por tamanho de empresa. Um número global pode induzir a erro grave (demonstrativos com abertura adequada são recomendados no Capítulo 4). Mais ainda, é importante assegurar que apenas inovações TPP estejam incluídas, não inovações organizacionais ou, até, outros aprimoramentos criativos. A definição de empresa que se adotar também pode influenciar. *O caso das franquias mencionado acima é um bom exemplo. Será que, em uma rede de “revelação rápida” de fotos, todas as lojas podem ser consideradas empresas inovadoras se a todas for fornecido o mesmo aprimoramento a seu equipamento?*

37 A empresa inovadora em TPP (ver definição no Capítulo 3) é uma empresa que, durante o período analisado, implantou produto, processo, ou uma combinação de ambos, tecnologicamente novo ou significativamente aprimorado. Dentro desta categoria, pode ser interessante dividir as empresas que têm apenas inovação TPP “passiva”, isto é, aquelas que inovaram exclusivamente através de importação de tecnologia incorporada em nova maquinaria e equipamentos. Recomenda-se, ainda, que as empresas que tiverem sido estabelecidas durante o período em análise só sejam incluídas na categoria de inovadora se em sua fundação tiverem introduzido uma inovação TPP que seja nova no mercado em que opera, ou se tiverem implantado uma inovação TPP em uma etapa posterior, mas ainda dentro do período analisado. (Outras orientações práticas são dadas no Capítulo 6).

38 O impacto das inovações TPP pode ser medido pelo percentual de vendas derivado do produto novo ou aprimorado (conforme descrição do Capítulo 6). Novamente, há problemas aqui, na interpretação do índice resultante. No caso das empresas que tenham iniciado suas atividades durante o período (três anos) considerado, todos os produtos são, em princípio, novos e o percentual de vendas derivado de produtos novos ou aprimorados será, por definição, 100. Na Seção 6 do Capítulo 3 propõe-se uma convenção que permite evitar esta distorção.

39 O índice é também afetado pela extensão do ciclo de vida do produto. Em comparação com os grupos de produtos de ciclos mais longos, nos grupos de produtos com ciclos de vida mais curtos, há necessidade de inovações mais freqüentes.

40 No Capítulo 5 sugere-se, também, que se obtenham informações sobre inovações TPP em fatores de produção.

5. ALGUMAS QUESTÕES DE PESQUISA

5.1. Sistema de coleta de dados

41 Há duas abordagens principais à coleta de dados sobre inovações TPP pelas empresas: a “abordagem pelo sujeito”, que parte do comportamento inovador e das atividades inovadoras da empresa como um todo, e a “abordagem pelo objeto”, que se concentra no número e nas características das inovações individuais.

42 Quando se preparava a primeira versão deste *Manual*, decidiu-se que a abordagem pelo sujeito permitiria com maior facilidade uma padronização internacional, e ela foi adotada como base nas diretrizes originais. Reconhecendo-se, no entanto, os pontos fortes da abordagem pelo objeto para certos tipos de assuntos (ou pesquisas), as definições básicas do Capítulo 3 e as classificações institucionais do Capítulo 4 na presente versão do *Manual* foram estruturadas de forma tal que se prestam a ambas as abordagens, acrescentando-se, ainda, um anexo especial sobre a abordagem pelo objeto (Anexo 1). As especificações dos Capítulos 5 a 7 são essencialmente voltadas para pesquisas de inovação baseadas em empresas, mas podem, também, ser de interesse para outros tipos de pesquisas.

5.2. Métodos de pesquisa

43 Para se ter comparabilidade internacional nessas pesquisas sobre inovação basea-

das em empresas, é importante harmonizar, ao máximo possível, suas principais características. As diretrizes neste sentido são apresentadas no Capítulo 7.

44 A população alvo de uma pesquisa de inovação deve ser o mais uniforme possível. No caso de pesquisas por amostragem, os limites das amostras devem corresponder, ao máximo, à população alvo. Todas as grandes empresas da população alvo devem ser incluídas na pesquisa. Para as empresas menores, deve-se definir uma amostra aleatória por tamanho e setor.

45 Para se ter um índice de respostas satisfatório, o questionário deve ser o mais curto possível, e ter suas perguntas e instruções formuladas com clareza. Isto pode significar, particularmente no caso de indústrias de serviços, que se tenha de expressar as definições formais do Capítulo 3 de forma que seja apropriada e compreensível para os respondentes da indústria em questão.

46 Na fase de coleta de dados, deve-se dar atenção particular à verificação da confiabilidade e consistência dos dados e aos procedimentos de ajuda à memória. A comparabilidade internacional dos dados resultantes será ainda maior se forem adotados métodos uniformes de registro dos valores que faltem, dos fatores de ponderação, dos princípios de apresentação dos resultados, etc.

6. RELAÇÃO ENTRE O *MANUAL DE OSLO* E OUTRAS NORMAS INTERNACIONAIS E CONCEITOS CORRELATOS

47 A inovação ocorre em todos os setores da economia, mas tem certas características especiais que a distinguem, tanto das atividades científicas e tecnológicas mais específicas que ela própria geralmente envolve, como das atividades econômicas das quais é parte integrante.

6.1. Atividades de C&T (Ciência e Tecnologia): a “família Frascati” de manuais

48 Há duas famílias básicas de indicadores de C&T de interesse direto para a aferição de inovação TPP: recursos dedicados a P&D e estatísticas de patentes.

49 Segundo as diretrizes do *Manual Frascati* (OCED 1993), dados de P&D são coligidos através de pesquisas nacionais. Esses dados provaram-se valiosos em muitos estudos. Por exemplo, os efeitos da P&D na produtividade foram aferidos por técnicas econométricas nos níveis de país, setor e empresa. Esses dados têm duas limitações

principais. A primeira delas é que P&D é um insumo. Embora tenha relação óbvia com mudança técnica, ela não é a medida desta. A segunda é que P&D não engloba todos os esforços das empresas e governos nesta área, já que há outras fontes de mudança técnica, como o aprendizado na prática, que escapam a esta definição restrita.

50 Uma patente é um direito de propriedade sobre uma invenção, concedido por departamentos nacionais de patentes. Uma patente dá a seu detentor um monopólio (de duração limitada) sobre a exploração da invenção patenteada como contrapartida da divulgação (com o que se pretende permitir uma utilização social mais ampla da descoberta). Cada vez mais, as estatísticas sobre patentes são usadas, de várias maneiras, pelos estudantes de tecnologia como indicadores do resultado das atividades de invenção. O número das patentes concedido a uma determinada empresa ou país pode refletir seu dinamismo tecnológico. O exame das tecnologias patenteadas pode dar algumas indicações sobre a direção das mudanças tecnológicas. Os problemas do uso de patentes como indicadores são bem conhecidos: muitas inovações não correspondem a invenções patenteadas; muitas patentes correspondem a invenções de valor tecnológico e econômico quase nulo; embora muitas delas tenham valor bastante expressivo, muitas outras jamais resultam em inovação [ver OCED (1994) “*The Measurement of Scientific and Technological Activities Using Patent Data as Science and Technology Indicators — Patent Manual*” (Aferição das Atividades Científicas e Tecnológicas Usando Dados de Patentes com Indicadores de Ciência e Tecnologia — *Manual de Patentes*) OCED/GD(94)114].

51 Estas duas famílias básicas de estatísticas são complementadas por várias outras, entre elas: estatísticas sobre publicações científicas (bibliometria) publicações em jornais setoriais e técnicos (os assim chamados LBIO: Literature-Based Indicators of Innovation Output — Indicadores de Resultados de Inovação Baseados em Literatura); o balanço de pagamentos em tecnologia; e a atividade em setores de alta tecnologia (investimentos, empregos, comércio exterior). Mais ainda, algumas informações sobre inovações e atividades de inovação podem ser obtidas indiretamente de muitas outras fontes, como pesquisas comerciais ou estatísticas de educação.

52 Sempre que possível, este *Manual* se baseia nos conceitos e classificações estabelecidos em outros volumes do conjunto de manuais da OCDE para aferição de atividades científicas e tecnológicas (ver Quadro 2), especialmente no *Manual Frascati* sobre recursos dedicados a P&D (OCED, 1993). Isto se aplica, particularmente, a várias questões adicionais sobre P&D e outras atividades de C&T cuja inclusão em pesquisas sobre inovações TPP é recomendada nos Capítulos 5 e 6.

6.2. Outras normas e classificações econômicas

53 Devido à necessidade de colocar a inovação em um contexto mais amplo, tanto conceitualmente, como em termos de bases de dados, utilizam-se, sempre que possível, as diretrizes e classificações das Nações Unidas, notadamente o System of National Accounts — SNA (CEC *et al*, 1994) e a International Standard Industrial Classification — ISIC [(Classificação Industrial Internacional Padronizada) Vers. 3 (UM, 1990)] além, como este é um *Manual* conjunto OCDE/CE, as normas européias correspondentes, principalmente a classificação estatística das atividades econômicas na Comunidade Européia — NACE Ver. I — Série 2E.

6.3. Outros conceitos e pesquisas correlatos

54 Como já se observou acima, há outras maneiras de examinar, nas empresas, as mudanças que melhoram sua produtividade e seu desempenho. Aqui, examinaremos apenas duas delas: investimento intangível e a geração e adoção de tecnologia de informações — TI.

55 Entre os *investimentos intangíveis* estão todos os gastos correntes para desenvolvimento da empresa cujo retorno deva ocorrer ao longo de um período maior que o ano em que foram incorridos. Não há uma definição padrão, mas presume-se geralmente que cubram gastos não rotineiros de *marketing*, treinamento, *software* e outros itens similares. Além dos gastos correntes com P&D, eles cobrem os gastos correntes com inovação TPP, mas compreendem também elementos que não fazem parte dos gastos correntes com inovação TPP (incluem, por exemplo, todas as despesas da empresa com treinamento e *marketing* em geral, não apenas treinamento e *marketing* vinculados à introdução de produtos e processos tecnologicamente novos). Não cobrem investimentos tangíveis como investimentos de capital em inovação TPP, entre os quais estão o gasto de capital em P&D, a aquisição de maquinaria e equipamentos novos relacionados a inovações TPP.

56 Entre as *tecnologias de informação* estão incluídos, tanto o *hardware*, como o *software*. Acredita-se que seu desenvolvimento e difusão tenham um impacto importante no padrão de produção e emprego em uma grande gama de indústrias. No caso de *hardware*, pode ser interessante, não apenas saber como uma empresa inova através da primeira introdução de um equipamento de TI tecnologicamente novo ou aprimorado, como também a proporção dos equipamentos TI no total de equipamentos, incluindo compras subsequentes de outras máquinas do mesmo modelo. Informações

Quadro 2: A Família "Frascati" de Diretrizes para Aferição de Atividades Científicas e Tecnológicas

Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development (Norma Prática Proposta para Pesquisas sobre Pesquisa e Desenvolvimento Experimental) — *Frascati Manual*, 5ª edição (OCDE, 1993)

Main Definitions and Conventions for the Measurement of Research and Experimental Development (R&D) A Summary of the Frascati Manual 1993 (Principais Definições e Convenções para Aferição de Pesquisa e Desenvolvimento Experimental (P&D) Um Resumo do *Manual Frascati* de 1993), [OCDE/GD(94)84].

Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data — TBP, Manual (Proposta de Método Padrão para Compilação e Interpretação de Dados sobre o Balanço de Pagamentos de Tecnologia) — *Manual TBP* (OCDE, 1990).

OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data (Diretrizes Propostas pela OCDE para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica) — *Manual de Oslo*, segunda edição (OECD/EC/Eurostat, 1997).

The Measurement of Scientific and Technological Activities: Using Patent Data as Science and Technology Indicators (A Aferição de Atividades Científicas e Tecnológicas Utilizando Dados de Patentes como Indicadores de Ciência e Tecnologia) — *Manual de Patente* [OCDE/GD(94)114].

The Measurement of Human Resources Devoted to S&T (A Aferição dos Recursos Humanos Dedicados a C&T) *Manual Canberra* [OCDE/EC/Eurostat. OCDE/GD(95)77].

deste tipo podem ser obtidas através de pesquisas especiais de TI que sejam desenvolvimento de pesquisas anteriores de “tecnologia de fabricação” (*US Bureau of Census*, 1988 e 1992, *Statistics Canada* 1988 e 1992/93, *Australian Bureau of Statistics*, 1993).

57 O presente *Manual* baseia-se em um consenso sobre a demanda de indicadores de inovação e as necessidades subjacentes de políticas e teoria econômica sobre as definições e a cobertura da inovação e sobre as lições a serem aprendidas com as pesquisas anteriores. Administrado conjuntamente pela OCDE e a Comissão Europeia, ele foi redigido para e por especialistas de cerca de trinta países que coligem e analisam dados sobre inovação. Para se chegar ao consenso, foi preciso, algumas vezes, fazer compromissos e acordar convenções. Mais ainda, a complexidade do

processo de inovação em si torna difícil estabelecer diretrizes absolutamente precisas. Ainda assim, este *Manual* apresenta um conjunto robusto de diretrizes que pode ser aplicado para produzir indicadores significativos de inovação TPP.

7. OBSERVAÇÃO FINAL

58 O presente *Manual* se baseia em um consenso sobre a demanda de indicadores de inovação e as necessidades subjacentes de políticas e teoria econômica, sobre definições e cobertura da inovação e sobre as lições aprendidas com as pesquisas anteriores. Administrado conjuntamente pela OCDE e a Comissão Européia, ele foi redigido por e para especialistas de cerca de 30 países que coligem e analisam dados sobre inovação. Para se chegar ao consenso foi preciso, algumas vezes, fazer compromissos e acordar convenções. Mais ainda, a complexidade do processo de inovação em si torna difícil estabelecer diretrizes absolutamente precisas. Ainda assim, este *Manual* apresenta um robusto conjunto de diretrizes que pode ser aplicado para produzir indicadores significativos de inovação TPP.

1. INTRODUÇÃO

59 A expressão “economia baseada no conhecimento” foi cunhada para descrever as tendências, verificadas nas economias mais avançadas, e a uma maior dependência de conhecimento, informações e altos níveis de competência e a uma crescente necessidade de pronto acesso a tudo isto. Um importante estudo da OCDE² deu grande ênfase à importância dessas tendências para políticas.

“O conhecimento, em todas as suas formas, desempenha hoje um papel crucial em processos econômicos. As nações que desenvolvem e gerenciam efetivamente seus ativos de conhecimento têm melhor desempenho que as outras. Os indivíduos com maior conhecimento obtêm empregos mais bem remunerados. Este papel estratégico do conhecimento é ressaltado pelos crescentes investimentos em pesquisa e desenvolvimento, educação e treinamento e outros investimentos intangíveis, que cresceram mais rapidamente que os investimentos físicos na maioria dos países, e na maior parte das últimas décadas. A estrutura de políticas deve, portanto, dar ênfase à capacidade de inovação e criação de conhecimento nas economias da OCDE. A mudança tecnológica resulta de atividades inovadoras, incluindo investimentos imateriais como P&D, e cria oportunidades para maior investimento na capacidade produtiva. É por isto que, a longo prazo, ela gera empregos e renda adicionais. Uma das principais tarefas dos governos é criar condições que induzam as empresas a realizarem os investimentos e as atividades inovadoras necessárias para promover a mudança técnica”.

60 Dentro de uma economia baseada no conhecimento, a inovação parece desempenhar um papel central. Até recentemente, no entanto, os processos de inovação não eram suficientemente compreendidos. Um melhor entendimento surgiu em decorrência de vários estudos feitos nos últimos anos.³ No nível macro, há um substancial conjunto de evidências de que a inovação é o fator dominante no crescimento econômico nacional e nos padrões do comércio internacional. No nível micro — dentro das empresas — a P&D é vista como o fator de maior capacidade de absorção e utilização pela empresa de novos conhecimentos de todo o tipo, não apenas conhecimento tecnológico.

61 Outros fatores que influenciam a capacidade de aprendizado das empresas são também vistos como de fundamental importância: facilidade de comunicação, canais eficazes de informação, transmissão de competências e a acumulação de conhecimentos dentro das organizações. De forma particular, a gerência e uma adequada visão estratégica são fatores-chave. Elas determinam muito do escopo das ligações externas e das atitudes positivas dentro das empresas que promovem a receptividade à adoção de práticas e tecnologias aprimoradas. Segundo um recente *Green Paper* da Comissão Européia:⁴

“Assim, a empresa inovadora tem determinadas características que podem ser agrupadas em duas categorias principais de competências:

- **competências estratégicas:** visão de longo prazo, capacidade de identificar e, até, antecipar tendências de mercado, disponibilidade e capacidade de coligar, processar e assimilar informações tecnológicas e econômicas;
- **competências organizacionais:** disposição para o risco e capacidade de gerenciá-lo, cooperação interna entre os vários departamentos operacionais e cooperação externa com consultorias, pesquisas de público, clientes e fornecedores, envolvimento de toda a empresa no processo de mudança e investimento em recursos humanos”.

62 A maior conscientização da importância da inovação fez que ela fosse incluída na agenda política da maioria dos países desenvolvidos. As políticas de inovação decorrem primordialmente das políticas de ciência e tecnologia, mas absorveram também aspectos significativos das políticas industriais. À medida que melhorava o entendimento da inovação, houve mudanças substanciais no desenvolvimento de políticas ligadas à inovação. Inicialmente, presumia-se que o progresso tecnológico era obtido através de um processo linear simples que se iniciava com a pesquisa científica básica e avançava de maneira direta por níveis mais aplicados de pesquisa, incorporando a ciência em aplicações tecnológicas e no *marketing*. A ciência era vista como a grande motivadora, e o que os governos precisavam era de política científica. O novo pensamento sobre inovação fez surgir a importância dos sistemas e levou a uma abordagem mais integrada da formulação e implantação de políticas ligadas à inovação.

2. ECONOMIA DA INOVAÇÃO

63 A inovação está no cerne da mudança econômica. Nas palavras de Schumpeter, “inovações radicais provocam grandes mudanças no mundo, enquanto ino-

vações ‘incrementais’ preenchem continuamente o processo de mudança”. Schumpeter propôs uma relação de vários tipos de inovações:⁵

- introdução de um novo produto ou mudança qualitativa em produto existente;
- inovação de processo que seja novidade para uma indústria;
- abertura de um novo mercado;
- desenvolvimento de novas fontes de suprimento de matéria-prima ou outros insumos;
- mudanças na organização industrial.

64 É fundamental saber por que ocorre a mudança tecnológica, por que as empresas inovam. A razão apresentada na obra de Schumpeter é que elas estão em busca de lucros: um novo dispositivo tecnológico traz alguma vantagem para o inovador. No caso de processo que eleve a produtividade, a empresa obtém uma vantagem de custo sobre seus concorrentes, vantagem esta que lhe permite obter uma maior margem aos preços vigentes de mercado ou, dependendo da elasticidade da demanda, usar uma combinação de preço mais baixo e margem mais elevada do que seus concorrentes para conquistar participação de mercado e obter ainda mais lucros. No caso de inovação de produto, a empresa obtém uma posição monopolista devido, ou a uma patente (monopólio legal), ou ao tempo que levam os concorrentes para imitá-la. Esta posição monopolista permite que a empresa estabeleça um preço mais elevado do que seria possível em um mercado competitivo, obtendo lucro, portanto.

65 Outro trabalho enfatizou a importância do posicionamento competitivo: as empresas inovam ou para defender suas posições competitivas ou em busca de vantagem competitiva. Uma empresa pode ter uma abordagem reativa e inovar para evitar perder participação de mercado para um concorrente inovador. Pode, também, ter uma abordagem preventiva e buscar uma posição estratégica no mercado em relação a seus competidores desenvolvendo e tentando impor, por exemplo, padrões técnicos mais altos para os produtos que produz.

66 A mudança técnica está longe de ser suave. Novas tecnologias competem com as tecnologias estabelecidas e, em muitos casos, as substituem. Esses processos de *difusão tecnológica* são freqüentemente prolongados e envolvem, via de regra, o aprimoramento incremental, tanto das novas tecnologias, como das já estabelecidas. Na turbulência que se segue, novas empresas substituem as existentes que tenham menos capacidade de ajustar-se. A mudança técnica gera uma

redistribuição de recursos, inclusive mão de obra, entre setores e entre empresas. Como observa Schumpeter, a mudança técnica pode significar destruição criativa. Pode também envolver vantagem mútua e apoio entre concorrentes, ou entre fornecedores, produtores e clientes.

67 Muitos dos conhecimentos tecnológicos exibem as características de um *bem público* já que os custos de torná-los disponíveis a muitos usuários são baixos em comparação com os custos de seu desenvolvimento e que, uma vez disseminados, não se pode negar novos acessos aos usuários. Esta característica é a fonte de dois dos problemas principais enfrentados pelos inovadores privados. O primeiro é o transbordamento dos benefícios da inovação (externalidades positivas), o fato de que o retorno social da inovação é geralmente mais alto do que o retorno privado (clientes e concorrentes se beneficiam das inovações de uma empresa). O segundo problema é, na verdade, outro aspecto do primeiro — o conhecimento não pode ser apropriado. Em tal caso, a empresa não pode capturar todos os benefícios gerados por sua inovação, o que reduz o incentivo para investimento em atividades inovadoras. Assim, onde o conhecimento tecnológico tiver características de bem público, haverá uma falha nas forças de mercado (*falha de mercado*) que, não fora isto, poderiam motivar as empresas a inovar.

68 Desta postura teórica, vários estudos derivaram indicadores de dados estatísticos que se referem, principalmente, ao custo da inovação e às taxas de retorno privado e social das atividades de inovação. Em tais trabalhos, o retorno privado em atividades tecnológicas foi inferido através de métodos econométricos que envolvem estimativas de funções de produção relacionadas com os insumos e resultados das atividades de inovação, tanto no nível da empresa, quanto no agregado. Na medida em que o conhecimento tecnológico exiba características de bem público, as políticas de ciência e tecnologia têm sido concebidas como meio de compensar o menor incentivo de mercado e as outras falhas de mercado, como os custos de risco e transações. As principais ferramentas políticas têm sido o financiamento direto de pesquisas pelos governos, especialmente pesquisa básica (o governo visto como provedor de bens públicos) e as patentes (direitos de propriedade).

69 Além disso, cada vez mais se entende que o conhecimento tecnológico apresenta outras características, como acumulação (que resulta em retornos crescentes) e influência sobre as dinâmicas de mercado que as afastam do equilíbrio (e faz com que tendam ao afastamento, não à aproximação do ponto de equilíbrio). Tal constatação, resultou nos desenvolvimentos mais recentes da Economia Evolucionária⁶ e da Nova Teoria do Crescimento.⁷

70 A abordagem evolucionária enfatiza a importância da variedade e da diversidade tecnológicas e das formas em que a variedade se traduz em oportunidades e resultados tecnológicos. Elas influenciam a capacidade de inovação das empresas e as “trajetórias” ou direções em que as empresas inovam. Um corolário é que os dados estatísticos precisam ser altamente desagregados, baseados em competências e capacidades no nível das empresas, inserção em redes e “escaneamento” tecnológico. Há, também, necessidade de dados para mapear as especificidades dos sistemas em vários níveis e para indicar os tipos, níveis e eficácia das interações entre empresas, particularmente através da adoção de inovações e interações com outras instituições, tanto no nível nacional, como no internacional.

71 A visão da inovação em nível mais alto, ou sistêmica, enfatiza a importância da transferência e difusão de idéias, habilidades, conhecimentos, informações e sinais de vários tipos. Os canais e redes através dos quais essas informações circulam estão inseridos em um contexto social, político e cultural. Eles são fortemente guiados e restringidos pela estrutura institucional. Na abordagem dos National Systems of Innovation — NSI (Sistemas Nacionais de Inovação) estudam-se as empresas inovadoras no contexto das instituições externas: políticas governamentais, concorrentes, fornecedores, clientes, sistemas de valores e práticas culturais que afetam sua operação.⁸

72 A abordagem sistêmica da inovação desloca o foco das políticas, levando-as a enfatizar a interação entre as instituições, observando os processos interativos na criação de conhecimento e na difusão e aplicação do conhecimento. Isto levou a uma melhor apreciação da importância das condições, regulamentos e políticas dentro das quais opera o mercado — e, por conseguinte, ao indeclinável papel dos governos na monitoração e na sintonia fina da estrutura geral. Reconhece-se, por exemplo, que as questões de falhas sistêmicas devem ser consideradas juntamente com as questões de falhas de mercado. Um importante estudo da OCDE⁹ conclui:

- “Entre os muitos fatores que influenciam o comportamento das empresas individuais está a variedade de políticas governamentais que afeta cada uma delas. Faz-se necessária uma abordagem sistêmica na orientação das políticas porque:
- não há uma solução política simples para problemas tão complexos quanto aqueles provocados pelas relações entre a tecnologia e o emprego em uma economia baseada no conhecimento;
 - uma estratégia política eficiente terá de combinar várias ações macroeconômicas e estruturais;

- a coerência do pacote de políticas é uma condição para o sucesso, e ela depende, tanto da validade da estrutura política, quanto da qualidade do processo de formulação de políticas.

3. DESENVOLVENDO UMA ESTRUTURA CONCEITUAL

73 Para se coligir dados quantitativos é preciso uma estrutura, explícita ou não, que permita organizar e entender tais dados. Ela pressupõe idéias sobre a natureza do assunto, suas características essenciais e sobre o que é e o que não é importante.

74 Há três categorias principais de fatores que têm relação primária com a inovação. Elas se referem a empresas comerciais, instituições dedicadas a ciência e tecnologia e a questões de transferência e absorção de tecnologia, conhecimentos e habilidades. Além disso, a gama de oportunidades para inovação é influenciada por um quarto conjunto de fatores — o ambiente que cerca as instituições, sistemas jurídicos, o contexto macroeconômico e outras condições que independem de quaisquer considerações sobre inovação.

75 As quatro categorias abrangentes, ou domínios, de fatores relacionados com a inovação podem ser apresentadas como um mapa onde se indicam áreas em que a alavanca das políticas pode ser aplicada à inovação comercial ou áreas que precisam ser levadas em conta quando forem definidas iniciativas políticas. Esta é uma forma de apresentação do campo das políticas de promoção de um sistema nacional de inovação generalizada. Conquanto a ênfase da literatura esteja nos sistemas nacionais, está claro também que, em muitos casos, considerações similares se aplicam aos níveis local e transnacional.

76 O mapa¹⁰ delineado na Figura 1 rotula esses quatro domínios gerais, o **campo das políticas de inovação**, da seguinte maneira:

- as *condições estruturais* mais amplas dos fatores institucionais e estruturais nacionais (como os fatores jurídicos, econômicos, financeiros e educacionais), que estabelecem as regras e a gama de oportunidades de inovação;
- a *base de ciência e engenharia* — o conhecimento acumulado e as instituições de ciência e tecnologia que sustentam a inovação comercial, fornecendo treinamento tecnológico e conhecimento científico, por exemplo;
- *fatores de transferência*, que são os que influenciam fortemente a eficácia dos elos de fluxo de informações e competências e absorção de aprendizado, essenciais para a inovação comercial — há fatores ou agentes humanos cuja natureza é

Figura 1. O Campo das Políticas de Inovação — Um Mapa das Questões



significativamente determinada pelas características sociais e culturais da população;

- *o dínamo da inovação* é o domínio mais central da inovação comercial — ele cobre fatores dinâmicos dentro das empresas ou em sua vizinhança imediata que têm um impacto muito direto em sua capacidade inovadora.

3.1. Condições estruturais

77 A arena externa na qual as empresas podem manobrar e mudar e que, portanto, cerca as atividades de inovação no nível da empresa (o dínamo da inovação), compreende instituições e condições que, em sua maioria, foram estabelecidas (ou se desenvolveram) por razões não ligadas à inovação. Esses fatores determinam os parâmetros gerais em que as empresas existem e realizam seus negócios. Assim sendo, eles têm efeitos substanciais na inovação comercial. O ambiente institucional geral fornece as **condições estruturais** nas quais a inovação pode ocorrer.

78 Entre os elementos que o compõem estão:

- o sistema **educacional** básico para a população em geral, que determina os padrões educacionais mínimos da força de trabalho e do mercado consumidor doméstico;

- a infra-estrutura de **comunicações**, incluindo estradas, telefones e comunicações eletrônicas;
- as instituições **financeiras**, que determinam, por exemplo, a facilidade de acesso a capital de risco;
- o contexto **legal** e macroeconômico, como legislação sobre patentes, taxação, regras que regem as empresas — e as políticas referentes a juros e taxas de câmbio, tarifas e concorrência;
- a acessibilidade ao **mercado**, incluindo possibilidades de estabelecimento de relações estreitas com os clientes, bem como questões como tamanho e facilidade de acesso;
- a **estrutura da indústria** e o ambiente competitivo, incluindo a existência de empresas fornecedoras em setores complementares da indústria.

3.2. Base de ciência e engenharia

79 O conhecimento científico e a capacidade em engenharia são sustentáculos primários da inovação comercial. Na maioria dos países, eles residem, e passam por desenvolvimento adicional, em instituições de ciência e tecnologia do setor público. A produção global de conhecimento científico dessas instituições fornece um entendimento essencial e a base teórica para inovações comerciais.

80 É preciso entender as diferenças entre a natureza das atividades que ocorrem dentro das instituições de ciência e tecnologia e as que se verificam nas empresas inovadoras. Há diferenças significativas nas motivações das comunidades nestes dois domínios. O sucesso é, geralmente, reconhecido de maneiras distintas, como distintas também são as estruturas de recompensa. Na área da ciência, os indivíduos tendem a ter um papel mais forte do que as instituições que os empregam. Em contraste, “a empresa” (e, por conseguinte, questões organizacionais como trabalho em equipe e estratégia) tende a ser mais importante que os indivíduos no campo da inovação comercial e da tecnologia. Contudo, redes de indivíduos — e, portanto, muitos aspectos do comportamento social — são de importância chave na transferência de informações, tanto entre cientistas, como entre os que estão envolvidos em inovação comercial. As instituições nacionais de ciência e tecnologia podem agir como conduítes locais eficazes para esta base e podem fornecer o pessoal qualificado para preencher as posições chaves envolvidas na inovação. Para uma boa parte da inovação comercial, elas também fornecem as fontes de consultoria especializada, proveitosa interação e colaboração e significativo avanço tecnológico — freqüentemente provocado por suas próprias necessidades científicas de instrumentação aprimorada.

81 Entre os elementos da **base nacional de ciência e engenharia** estão:

- o sistema de **treinamento técnico** especializado;
- o sistema de **universidades**;
- o sistema de apoio à **pesquisa básica**, com exceção de descobertas revolucionárias e benefícios de longo prazo, não se percebe normalmente que a pesquisa científica básica traga muitos benefícios diretos para inovação comercial. No entanto, seus benefícios indiretos podem ser substanciais. Com freqüência, a investigação científica exige o desenvolvimento de equipamentos altamente sofisticados e ultra-sensíveis. Assim, muitas áreas de pesquisa básica são campo fértil para treinamento de cientistas qualificados e de vocação tecnológica — cuja experiência freqüentemente pode ser aplicada a problemas industriais;
- **boas atividades públicas de P&D** — programas de financiamento e instituições geralmente voltadas para áreas como saúde, meio ambiente e defesa;
- **atividades estratégicas de P&D** — programas de financiamento e instituições voltadas para P&D pré-competitiva ou tecnologias genéricas;
- **apoio a inovação não-apropriável** — programas de financiamento e instituições voltadas para pesquisa em áreas onde seja difícil que as empresas individuais obtenham suficiente benefício de suas próprias pesquisas internas.

3.3. Fatores de transferência

82 A pesquisa sobre inovações identificou vários fatores humanos, sociais e culturais que são cruciais para uma operação eficaz da inovação no nível das empresas. Esses fatores giram, principalmente, em torno do *aprendizado*. Eles referem-se à facilidade de comunicações dentro da organização, às interações informais, à cooperação e aos canais de transmissão de informações e habilidades entre as organizações e dentro de cada uma individualmente, e a fatores sociais e culturais que influem de modo geral na eficácia da operação desses canais e atividades. Um ponto chave da pesquisa sobre inovação é que alguns tipos de informações só podem ser transmitidos eficazmente entre dois indivíduos experientes — através, ou da transmissão a um indivíduo receptivo que tenha suficiente *know-how* para compreendê-la integralmente, ou da transferência física de pessoas que levem consigo o conhecimento. É o aprendizado pela empresa como um todo (isto é, a difusão do conhecimento a uma larga gama de indivíduos dentro dela) que é fundamental para a capacidade inovadora da empresa.¹¹

83 Em linhas gerais, esses **fatores de transferência** podem ser relacionados da seguinte maneira:

- **elos entre empresas**, formais ou informais, incluindo redes de pequenas firmas, relações entre usuários e fornecedores, relações entre empresas, agências reguladoras e instituições de pesquisa e estímulos dentro dos “conglomerados” de concorrentes, podem produzir fluxos de informações que propiciem inovações, ou que levem as empresas a serem mais receptivas a elas;
- **presença de “sentinelas” ou receptores com *know-how* tecnológico** — indivíduos que, através de diversos meios, mantenham-se a par dos novos desenvolvimentos (incluindo novas tecnologias e conhecimento codificado em patentes, imprensa especializada e jornais científicos) e que mantenham redes próprias que facilitem o fluxo de informações — podem ser cruciais para a inovação dentro de uma empresa;
- **elos internacionais** são visto como um componente chave das redes através das quais são canalizadas as informações — as redes (“colégios invisíveis”) de especialistas são meios-chave de transmissão de conhecimento científico atualizado e desenvolvimentos tecnológicos de ponta;
- o grau de **mobilidade** dos tecnólogos ou cientistas especializados afetará a velocidade de difusão dos novos desenvolvimentos;
- a facilidade que a indústria tenha de **acesso à P&D pública**;
- **a formação de novas empresas por divisão** — envolvendo geralmente a transferência de indivíduos particularmente capacitados — é freqüentemente um meio valioso de se chegar à comercialização de novos desenvolvimentos originados nas pesquisas do setor público;
- **ética, sistemas de valores da comunidade, confiança e abertura** que influenciam o ponto até onde as redes, os elos e os outros canais de comunicação possam ser eficazes, afetando as negociações informais entre indivíduos — que são o sustentáculo de muitos esquemas comerciais — e estabelecendo os parâmetros e regras aceitáveis de comportamento dentro dos quais podem ocorrer a comunicação e a troca de informações;
- **o conhecimento codificado** em patentes, na imprensa especializada e nos jornais científicos.

3.4. O dínamo da inovação

84 O complexo sistema de fatores que conformam a inovação no nível da empresa é chamado “dínamo da inovação”. Ao se colocar o dínamo da inovação no centro do mapa, está-se reconhecendo a importância da empresa para que uma economia seja inovadora. É importante, portanto, entender quais são as características que tornam as empresas mais, ou menos, inovadoras e como a inovação é gerada

no seio das empresas. A propensão de uma empresa para inovar depende das oportunidades tecnológicas que ela tenha pela frente. Além disso, as empresas diferem em sua capacidade de reconhecer e explorar as oportunidades tecnológicas. Para inovar, uma empresa precisa descobrir quais são essas oportunidades, estabelecer uma estratégia apropriada, e ter a capacidade de transformar esses insumos em inovação real — e fazê-lo mais rápido do que seus concorrentes. Mas parar aqui induziria em erro. Diversas oportunidades tecnológicas não surgem por si sós. Antes, são imaginadas pelas empresas para atender algum objetivo estratégico (como satisfazer uma demanda identificada no mercado, por exemplo). A capacidade de inovação consiste em um conjunto de fatores que a empresa tem ou não tem, e nos modos de combiná-los de maneira eficiente.

85 A capacidade tecnológica de uma empresa está, em parte, inserida em sua força de trabalho. Empregados capacitados são considerados um recurso-chave de uma empresa inovadora. Sem trabalhadores capacitados a empresa não conseguirá dominar novas tecnologias e, muito menos, inovar. Além de pesquisadores, as empresas necessitam de engenheiros que possam gerenciar as operações de fabricação, de vendedores capazes de entender a tecnologia que estão vendendo (tanto para vendê-la, como para trazer de volta as sugestões dos clientes) e gerentes gerais familiarizados com as questões tecnológicas.

86 A capacidade depende também das características da estrutura da empresa, de sua força de trabalho e das facilidades de que dispõe (competências, departamentos), de sua estrutura financeira, de sua estratégia, dos mercados, dos concorrentes, das alianças com outras empresas ou com universidades e, acima de tudo, de sua organização interna. Muitos desses aspectos são complementares. Uma determinada estrutura de competência caminhará de mãos dadas com um tipo particular de estratégia, de estrutura financeira e assim por diante.

87 As opções disponíveis para uma empresa que deseja inovar, isto é, mudar seus ativos tecnológicos, capacidades e desempenho de produção são de três tipos: estratégicas, de P&D e de não P&D.

- **Estratégicas:** como condição prévia necessária à atividade de inovação, as empresas têm de tomar — explicitamente ou não — decisões sobre os tipos de mercados que servem ou tentam criar, e os tipos de inovações que neles tentarão introduzir.
- **P&D:** algumas das opções referem-se a P&D (no sentido do *Manual Frascati*, incluindo desenvolvimento experimental que vá além da pesquisa básica e da pesquisa aplicada):

- a empresa pode engajar-se em pesquisa básica para ampliar seu conhecimento dos processos fundamentais relacionados com o que produz;
- pode engajar-se em pesquisa estratégica (no sentido de pesquisa de relevância para a indústria, mas sem aplicações específicas) para ampliar a gama de projetos aplicados que tem à sua disposição, e pesquisa aplicada para produzir invenções específicas ou modificações de técnicas existentes;
- pode desenvolver conceitos de produtos para julgar se são factíveis e viáveis; um estágio que envolve: (i) desenho do protótipo; (ii) desenvolvimento e ensaios; e (iii) pesquisas adicionais para modificação do desenho ou de suas funções técnicas;
- **de não P&D:** A empresa pode engajar-se em muitas outras atividades que não têm nenhuma relação direta com P&D e que não são definidas como P&D, mas que, ainda assim, desempenham um papel importante na inovação e no desempenho corporativos;
- pode identificar novos conceitos e tecnologias de produção: (i) através de sua área de *marketing* e relações com os usuários; (ii) através da identificação de oportunidades de comercialização decorrentes de pesquisa básica, própria ou de terceiros, ou de pesquisa estratégica, (iii) através de suas capacidades de projeto e engenharia, (iv) monitorando os concorrentes, e (v) valendo-se de consultores;
- pode desenvolver unidades pilotos e, depois, instalações de produção em larga escala;
- pode adquirir informações técnicas, pagando taxas ou royalties por invenções patenteadas (que geralmente requerem trabalho de pesquisa e engenharia para serem adaptadas e modificadas), ou adquirir *know-how* e competências através de vários tipos de consultorias de engenharia e projeto;
- competências humanas importantes para a produção podem ser desenvolvidas (através de treinamento interno) ou adquiridas (por contratação). Pode também haver aprendizado tácito e informal (aprender “fazendo”) envolvido;
- pode investir em equipamentos de processo ou insumos intermediários que incorporem o trabalho inovador de outros. Isto pode compreender componentes, máquinas ou toda uma fábrica;
- pode reorganizar sistemas de gerenciamento e o sistema geral de produção e seus métodos, incluindo novos tipos de administração de estoques e controle de qualidade e a melhoria contínua de qualidade;

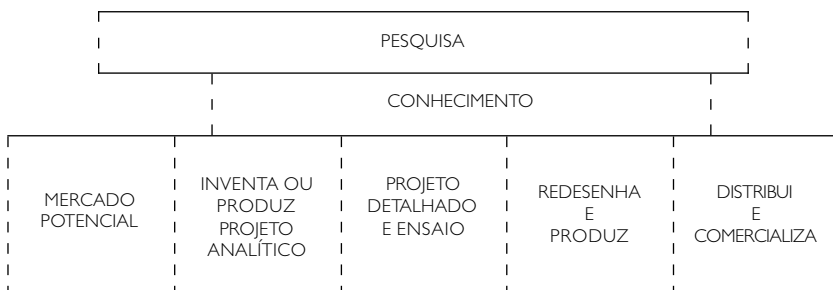
88 Muitas tentativas foram feitas para construir modelos que lancem luz sobre o

modo como a inovação é gerada dentro das empresas, e como ela é influenciada pelo que ocorre fora das empresas. Uma abordagem útil é a do “modelo do elo da corrente” de Line e Rosenberg¹² (Figura 2).

89 O modelo do elo da corrente concebe a inovação em termos da interação entre oportunidades de mercado e a base de conhecimentos e capacidades da empresa. Cada função geral envolve vários sub-processos e seus resultados são altamente incertos. Assim, não há uma progressão simples. Frequentemente tem-se de voltar aos estágios anteriores para superar dificuldades encontradas no desenvolvimento. Isto implica a necessidade de feedback entre todas as partes envolvidas no processo. Um elemento chave para o sucesso (ou fracasso) de um projeto de inovação é a extensão em que as empresas conseguem manter elos eficazes entre as diversas fases do processo de inovação. O modelo enfatiza, por exemplo, a importância capital da contínua interação entre *marketing* e as fases de desenho da invenção.¹³

90 Qual é o papel da pesquisa na inovação? No modelo do elo da corrente, a pesquisa é vista, não como uma fonte de idéias inventivas, mas como uma forma de solução de problemas a ser utilizada em qualquer ponto. Quando os problemas surgem no processo de inovação, como infalivelmente ocorrerá, uma empresa lança mão de sua base de conhecimentos naquele momento particular — que se compõe de resultados de pesquisas anteriores e experiência prática e técnica. O sistema de pesquisas assume as dificuldades que não puderam ser resolvidas com a base de conhecimentos disponíveis, ampliando-a, assim, com sucesso.

Figura 2: O Modelo da Inovação como Elo da Corrente



Fonte: KLINE, S.J. e ROSENBERG, N. (1986). "An Overview of Innovation", in R. Landau e N. Rosenberg (eds.) *The Positive Sum of Strategy Harnessing Technology for Economic Growth*, Washington, DC: National Academy Press, p.289.

91 Esta abordagem traz implicações para o modo como entendemos “pesquisa”.

Como pode se relacionar a qualquer estágio da inovação, a pesquisa é uma atividade diferenciada internamente, potencialmente com uma grande variedade de funções. É um adjunto da inovação, não uma pré-condição dela. Muitas atividades de pesquisa podem, de fato, ser configuradas pelo processo de inovação, e muitos dos problemas a serem pesquisados derivarão de idéias inovadoras que foram geradas em outro local. Assim sendo, para a abordagem do elo da corrente, a pesquisa não pode ser vista simplesmente como o trabalho de descoberta que precede a inovação.

92 Rothwell¹⁴ discutiu vários outros sistemas de construção do modelo, incluindo modelos paralelos com altos níveis de integração funcional. Ele sugere sua extensão até a “quinta geração”, ou modelos SIN (System Integration and Networking — Integração de Sistema e Formação de Rede) que também prevêem mudanças nas tecnologias através das quais a própria mudança tecnológica é transmitida.

93 O propósito da presente discussão não é apresentar qualquer modelo particular de inovação como o modelo definitivo. Algumas dúvidas sérias pendem sobre todos os modelos disponíveis. O ponto a ser observado, contudo, é que a inovação é uma atividade complexa e diversificada em que diversos componentes interagem, fato que as fontes de dados precisam refletir.

4. DEFININDO PRIORIDADES

94 Em todo o mundo, os governos enfrentam agora uma série de problemas relacionados com os indicadores de desenvolvimento relevantes para a economia baseada no conhecimento. Os ministros de Ciência e Tecnologia da OCDE pediram que melhores indicadores fossem desenvolvidos nesta área:¹⁵

“O conjunto de pesquisas sobre inovação, que vem crescendo rapidamente, incluindo a recém-surgida teoria do crescimento, tem importantes implicações para o desenvolvimento de políticas de ciência e tecnologia, bem como para outras políticas que afetam o desempenho nacional em termos de inovação. ... Os ministros concordam em que há necessidade de que os países membros colaborem no desenvolvimento de uma nova geração de indicadores que possa medir o desempenho em inovação e outros insumos a ela relacionados em uma economia baseada no conhecimento.”

95 Outras recomendações semelhantes foram feitas também no *Green Paper* da Comissão Européia:

“... pesquisas estatísticas regulares sobre inovação tecnológica devem ser realizadas nos Estados Membros. As pesquisas devem tornar possível medir também os custos e benefícios resultantes das atividades inovadoras e chegar-se a um melhor entendimento dos fatores que determinam a inovação.”

96 É essencial alimentar os debates sobre questões de políticas com informações e análises sobre muitos aspectos da inovação. Idealmente, deve-se construir um sistema abrangente de informações que cubra todos os tipos de fatores incluídos no campo das políticas de inovação. Isto colocaria os governos em uma posição forte para lidarem apropriadamente com qualquer questão específica de política que possa surgir. Na prática, apenas uma parte de tal sistema pode ser coberta por índices, enquanto outras partes exigem informações qualitativas. Mais ainda, como os analistas de indicadores e políticas bem o sabem, apenas ocasionalmente os índices estarão relacionados de forma simples a um único fator ou questão, em geral relacionando-se a uma gama de matérias — e apenas parcialmente a cada uma delas. Qualquer sistema abrangente de informações ou de monitoração também terá de ser suplementado por estudos de caso onde for necessária uma análise específica em profundidade. Na medida do possível, será importante considerar também uma gama de índices e outras informações — mesmo se a atenção for dirigida a uma questão altamente específica ou uma gama relativamente estreita de questões.

4.1. Seis áreas a serem investigadas

4.1.1. Estratégias corporativas

97 Não é fácil classificar as estratégias corporativas através de pesquisa. Pode-se, no entanto, perguntar às empresas como percebem o desenvolvimento de seus mercados e a importância de várias opções estratégicas em conexão com o desenvolvimento de produtos e mercados. O “*mix*” de opções estratégicas variará, provavelmente, de indústria para indústria. Como o padrão particular tem importância para as políticas, todos os esforços devem ser feitos para obter dados classificados por tipo de estratégia.

4.1.2. O papel da difusão

98 Não se deve deixar de observar a importância da difusão de novos desenvolvi-

mentos através de toda uma economia. Uma inovação pode ter pouco efeito se não for amplamente aplicada fora de seu local de origem (primeira no mundo), em outros países, indústrias e até empresas da mesma indústria.

99 Uma das dificuldades encontradas na análise da mudança tecnológica e do aumento da produtividade é que costuma ser extremamente difícil acompanhar os fluxos da inovação e da mudança tecnológica de uma indústria para outra e, por conseguinte, de acompanhar o aproveitamento marginal das atividades que aumentam a produtividade.¹⁶ Como as empresas incorporam inovações desenvolvidas em outros locais? Além disto, qual o peso da difusão em relação à inovação?

100 Um dos objetivos de trabalho adicional de pesquisa deve ser esclarecer esses fluxos entre as indústrias. Se enfocarmos apenas as inovações produzidas internamente nas empresas, teremos um quadro enganoso do impacto econômico da inovação sobre a mudança tecnológica. É preciso fazer uma clara distinção entre fontes/destinações internas e externas dos resultados das atividades de inovação.

101 Uma questão independente, mas relacionada refere-se ao papel da cooperação entre empresas através de P&D e licenciamento compartilhados, *joint-ventures* etc. Em muitas indústrias, a cooperação está tão difundida que fica difícil distinguir os processos individuais de inovação, e às vezes, até visualizar os limites das próprias empresas.

102 Tudo isto tem implicações óbvias para políticas, muitas das quais visam, explícita ou implicitamente, a promoção da P&D e dá muito menos atenção a outras partes do processo de inovação. A capacidade de invenção, em particular, freqüentemente tem precedência sobre a capacidade de adoção de tecnologia e, no entanto, esta última é um componente chave do desempenho da empresa.

4.1.3. Fontes de informações para inovação e obstáculos à inovação

103 O objetivo geral, aqui, deve ser relacionar os ativos tecnológicos e as estratégias das empresas com o escopo de suas fontes de informações para inovação e aos obstáculos que elas percebem. A maioria das empresas tem uma larga gama de fontes potenciais de informações técnicas. Sua importância variará de acordo com as capacidades tecnológicas e a estratégia da empresa.

104 É importante distinguir entre fontes internas e externas (ou endógenas e

exógenas) de mudança. Internamente, é provável que o interesse se concentre no papel — ou papéis — do departamento de P&D e no envolvimento de todas as partes da empresa, particularmente da área de *marketing*, nas decisões de inovar e nas atividades de inovação. Externamente, o foco recairá sobre as instituições públicas de pesquisa como fontes de informações técnicas e sobre os fluxos de tecnologia entre as empresas e entre as indústrias. A consideração das fontes externas de inovação e mudança tecnológica deve, logicamente, estender-se a fontes internacionais de tecnologia, e estruturar-se de modo que lance luz sobre alguns dos problemas ainda não resolvidos com o balanço de pagamentos de tecnologia.

105 Um dos problemas que restam resolver aqui está na classificação das empresas e indústrias que é utilizada para analisar os fluxos de tecnologia. Pavitt fala de “empresas dominadas pelos fornecedores”, “empresas de produção intensiva” e “empresas baseadas em ciência própria”, e usa a base de dados da SPRU (*Scientific Policy Research Unit*) para análise das conexões entre elas. Archibugi *et al.* usam uma classificação similar na análise dos dados italianos.¹⁷

106 A questão subjacente, que tem considerável importância para as políticas, é que se sabe relativamente pouco sobre quais fatores de ambiente, oportunidade, ou regulamentação que efetivamente determinam o foco da inovação¹⁸ nas redes complexas de empresas onde a inovação pode, obviamente, ocorrer em uma variedade de locais.

107 Os obstáculos à inovação são também importantes para as políticas uma vez que uma boa parcela das medidas governamentais visa, de uma forma ou outra, superar tais obstáculos. Muitos deles — carência de habilidades, problemas de competência, finanças, apropriação — são relativamente fáceis de avaliar através de métodos de pesquisa.

4.1.4. *Inputs* para inovação

108 Um ponto de partida para análise da atividade de inovação poderia ser P&D, que assume uma variedade de formas funcionais relacionadas com a solução de problemas. Argumenta-se freqüentemente, por exemplo, que as empresas precisam fazer P&D para reconhecer, usar e, por conseguinte, adotar, tecnologias que tenham sido desenvolvidas em outro local.¹⁹

109 Conquanto seja desejável incluir na pesquisa uma medida da P&D, a tarefa

fundamental é integrar um entendimento da contribuição da P&D com uma avaliação dos insumos do processo de inovação que não vêm de P&D. Tais insumos foram já descritos neste capítulo. Seria de grande utilidade ter-se uma visão geral do equilíbrio que as empresas estabelecem entre atividades de P&D e as que não envolvem P&D e o padrão dessa distribuição. Sua variação ao longo da indústria é obviamente importante para as políticas sobre inovação.²⁰ Também podem ser de valia nas decisões sobre o equilíbrio desejável nas medidas políticas do governo referentes aos aspectos da inovação que envolvam ou não P&D. A coleta dessas informações pode apresentar sérias dificuldades práticas, especialmente quando as empresas tiverem muitas divisões, mas é uma das mais importantes possibilidades deste tipo de trabalho de pesquisa.²¹

4.1.5. O papel das políticas públicas na inovação industrial

110 Considerando que a P&D financiada com recursos públicos representa uma parcela substancial da P&D total nas economias da OCDE, há uma nítida necessidade de entender mais claramente seus efeitos industriais. No entanto, P&D é apenas um dos elementos de política pública que afetam o desempenho em termos de inovação.

111 Outras áreas também podem promover ou restringir a inovação (educação e o desenvolvimento de competências, política fiscal e regulamentos contábeis, regulamentos industriais, inclusive regulamentos ambientais, padrão de saúde, controle de qualidade, padronização e assim por diante, o sistema legal de direitos de propriedade industrial e, por conseguinte, problemas de garantia dos direitos de propriedade e a operação dos sistemas de patente e *copyright* e a operação do mercado de capital). Esses aspectos da política pública podem ser examinados através de perguntas sobre a percepção das empresas quanto aos obstáculos à inovação.

112 Com os dados sobre P&D, é útil explorar até que ponto as aplicações industriais podem depender dos resultados da pesquisa básica feita por universidades e laboratórios financiados com recursos públicos.²²

4.1.6. Resultados da inovação

113 O aspecto mais interessante dessas pesquisas talvez seja sua capacidade potencial de medir diretamente o resultado das atividades de inovação. Pesquisas passadas revelaram que uma proporção muito alta das empresas havia introduzido

inovações durante o ano anterior, o que mostra que a atividade de inovação é muito mais difundida do que sugeririam os dados sobre P&D, já que a P&D é altamente concentrada, tanto em termos de indústria, quanto de área geográfica.²³ Contudo, a definição do que constitui uma inovação apresenta uma série de dificuldades. A maioria dos produtos e, certamente, os processos pelos quais são feitos são sistemas complexos. Assim, as mudanças têm de ser definidas em termos:

- dos atributos e características de desempenho do produto como um todo;
- das mudanças em componentes do produto que melhorem sua eficiência, inclusive a natureza dos serviços que pode realizar. Mudanças desta natureza em subsistemas podem ser bastante pequenas em escala, mas seu impacto cumulativo pode ser considerável e importante em uma perspectiva analítica.

114 Várias questões relacionadas aos problemas de definição serão abordadas no Capítulo 3, inclusive a distinção entre produtos novos e produtos tecnologicamente aprimorados (pequenas melhorias estéticas ou técnicas são consideradas como diferenciação de produto, não uma inovação), como se deve definir “novo” e a comparação entre as empresas usando as definições dos tipos de novidades para complementar as perguntas sobre a proporção das vendas ou exportações que é devida a produtos novos ou aprimorados.

4.2. Como medir e o escopo da medição

115 A grande variação em processos de inovação, em termos de seus objetivos, organização, custo, uso de pesquisa e assim por diante, também implica variação nos problemas e restrições que as empresas devem superar para realizar com sucesso uma mudança tecnológica. Isto sugere a discriminação dos aspectos do processo de inovação que podem ser medidos, isolando-os dos que não podem sê-lo, esclarecendo as ligações entre o sistema de medição e o processo subjacente.

116 Pesquisas de inovação do tipo delineado neste *Manual* fornecem, principalmente, informações referentes ao dínamo da inovação e aos fatores de transferência circunjacentes (ver Figura 1), o que enfatiza a importância da empresa na inovação. Ao se focar a empresa, afeta-se o escopo da medição dos modos que passamos a discutir brevemente:

- O que queremos medir?
- Como queremos medi-lo?
- Onde se deve medi-lo?

4.2.1. “O que queremos medir?” — Inovações tecnológicas de produtos e processos — TPP

117 O presente *Manual* trata da inovação no nível da empresa. Quando as empresas inovam, elas estão se engajando em um complexo conjunto de atividades com múltiplos resultados, alguns dos quais podem reformular as fronteiras e a natureza da própria empresa. O problema é decidir quais dessas atividades e desses resultados devem e podem ser medidos.

118 Este *Manual* se concentra em duas das categorias de Schumpeter: **produtos e processos novos e aprimorados, com a entrada mínima estabelecida como “novo para a empresa”** para atender às recomendações sobre difusão. A experiência prática, no entanto, demonstrou que nem todas as mudanças introduzidas em produtos (e, em medida bem menor, em processos) que as empresas vêem como novos ou aprimorados se enquadram no modelo de mudança técnica descrito acima. Não se trata de uma questão, simplesmente, de excluir mudanças que sejam insignificantes, menores ou que não envolvam um significativo grau de novidade, mas também de decidir como tratar mudanças estéticas em produtos que possam ter um importante impacto em sua atratividade para os clientes e, assim, no desempenho da empresa em questão. **Este *Manual* trata apenas de inovação “tecnológica” que exija uma melhoria objetiva no desempenho de um produto.**

119 Ao realizar inovações, as empresas têm que modificar, de algum modo, o estoque de ativos tangíveis e intangíveis que possuem. Em parte, os ativos intangíveis podem ser vistos como capacidades e competências que são acumuladas através de processos de aprendizado. Como a inovação é multifacetada, um elemento-chave para ela é a organização, e esta é uma área que vem recebendo considerável atenção nos últimos anos. A organização é essencialmente um processo para reunião, gerência, uso de informações e para implantação de decisões baseadas em tais informações. Tais processos têm uma dimensão fortemente intangível, mas tomados juntos eles compõem a capacidade de aprendizado de uma empresa e, assim sendo, constituem um elemento central da capacidade de inovação. Tratam-se de “regras específicas do jogo institucional” que regulam modos prováveis de organização em um nível amplo. Dentro de tais parâmetros institucionais, no entanto, as empresas podem apresentar considerável diversidade — e o fazem. Se olharmos as empresas do ponto de vista de informação-teoria e aprendizado, fica claro que a organização pode ter muito pouco a ver com estruturas formais.

120 Vista deste ponto, a organização é uma dimensão fundamental da inovação, mas sua aferição parece ser muito difícil, tanto conceitualmente, como na prática. Mais ainda, a mudança organizacional é altamente particular por empresa, o que a faz ainda mais difícil de resumir em estatísticas agregadas, setoriais ou da economia como um todo. **Em conseqüência, a inovação organizacional não foi incluída nas medidas recomendadas no corpo deste *Manual*.**

121 Uma abordagem estatística pode revelar-se útil aqui, mas, em muitos aspectos, apenas estudos de caso podem lançar alguma luz sobre importantes características da mudança organizacional. Para mais detalhes sobre a coleta de dados de inovação não-tecnológica, ver o Anexo 2.

4.2.2. “Como desejamos medi-lo?” — Escolha da abordagem de pesquisa

122 Há duas abordagens principais para coligir dados sobre inovações:

- as pesquisas com abordagem pelo sujeito começam pelo comportamento inovador e pelas atividades da empresa como um todo. A idéia é explorar os fatores que influenciam o comportamento inovador da empresa (estratégias, incentivos e barreiras à inovação) e o escopo das várias atividades de inovação. Acima de tudo, é preciso ter alguma noção dos resultados e efeitos da inovação. Tais pesquisas são desenhadas para serem representativas de cada indústria como um todo, de modo que os resultados possam ser totalizados e que se possam ser comparados entre indústrias;
- a outra abordagem de pesquisa envolve a coleta de dados sobre inovações específicas (geralmente algum tipo de “inovação significativa” ou a principal inovação de uma empresa) — a “abordagem pelo objeto”. Esta se inicia pela identificação de uma relação de inovações bem-sucedidas, freqüentemente baseada em avaliações de especialistas ou anúncios de novos produtos em jornais especializados. A abordagem sugerida consiste em coligir alguns dados descritivos, quantitativos e qualitativos sobre a inovação particular ao mesmo tempo em que se buscam dados sobre a empresa.

123 Do ponto de vista do desenvolvimento econômico corrente, é o diferencial de sucesso das empresas que conformam os resultados econômicos e sua importância em termos de políticas. É o sujeito, a empresa, que conta e **a primeira abordagem foi escolhida como base para estas diretrizes.**

124 A abordagem pelo sujeito tem, ainda, a vantagem de permitir com maior facilidade

dade uma padronização internacional. Assim, as definições e classificações propostas foram estruturadas primordialmente para serem usadas no desenho de pesquisas de inovação baseadas nas empresas, mas procurou-se fazer que fossem úteis também para outros tipos de pesquisas de inovação. Maiores informações sobre a abordagem pelo objeto (inclusive pesquisas de inovação baseadas na literatura) são dadas no Anexo 1.

4.2.3. “Onde se deve medir?” — Cobertura setorial

125 A inovação, claro, pode ocorrer em qualquer setor da economia, inclusive em serviços dos governos como saúde ou educação. Devido ao enfoque na empresa, os conceitos e definições que serão apresentados neste *Manual* foram desenhados principalmente para tratar de inovações **no setor das empresas comerciais**.

126 A versão anterior deste *Manual* tratava apenas de inovação na indústria manufatureira. Desde então, o foco em questões de emprego e produção foi desviado para serviços, daí a necessidade de descobrir-se mais sobre suas atividades tecnológicas. Já está claro que serviços são os principais usuários de inovação gerada nas indústrias manufatureiras (OCDE, 1995). Recentes pesquisas de P&D sugerem que eles estão desempenhando um papel importante na geração de conhecimento (OCDE 1996). Em muitos campos, a fronteira entre indústria e serviços como setores inovadores vai-se tornando indistinta (o *software*, por exemplo, representa uma parcela cada vez maior na maioria das inovações que são informadas como originadas na indústria). Disto decorre a necessidade de estender as pesquisas de inovação a serviços.

127 Isto não é tarefa fácil, por quatro razões:

- as características da inovação nas indústrias de serviço são distintas daquelas da indústria manufatureira. A inovação em serviços é frequentemente de natureza imaterial e, portanto, difícil de proteger. Serviços tem um maior grau de ajuste às necessidades particulares de cada cliente. Há uma maior inter-relação entre o desenvolvimento de novos serviços e os processos que os produzem;
- há diferenças no contexto estatístico. Há programas estatísticos bem estabelecidos para os serviços de movimentação de mercadorias, inclusive frete e transporte do comércio no atacado e no varejo. Isto significa que há robustas medidas da produção, do investimento, dos preços e da atividade financeira para essas indústrias, o que torna mais fácil distinguir as diferenças entre inovadores e não-inovadores e fazer as inferências de políticas. Para as indústrias

que não estão diretamente relacionadas com a movimentação de mercadorias, o pano de fundo para a aferição da inovação é menos claro e algumas dessas indústrias de serviços são economicamente significativas, além de serem instrumentos de mudanças tecnológicas e sociais. Entre elas estão as seguintes áreas: comunicações, finanças, seguros, imóveis, diversão e serviços de negócios;

- as empresas da indústria de serviços tendem a ser menores do que as manufatureiras, e menos concentradas. Isto tem implicações metodológicas para pesquisas por amostragem e para as estimativas da indústria;
- nem todas as indústrias de serviço são iguais. Elas exigem competências distintas, organizam de formas diversas suas funções de produção e *marketing*, utilizam distintos níveis de tecnologia e atendem a diferentes mercados. Podem apresentar diferentes inclinações para engajar-se em comércio internacional e para inovar, e respondem de forma diversa às condições econômicas.

125 Ainda assim, as definições e conceitos utilizados neste *Manual* foram adaptados com base na experiência adquirida até o momento para se adequarem às inovações TPP na indústria manufatureira, na construção, nas utilidades públicas e nos serviços comercializados.

1. INTRODUÇÃO

129 O presente capítulo é o primeiro passo para derivar-se uma estrutura estatística dos conceitos e prioridades do Capítulo 2, através da descrição dos fenômenos sobre os quais é possível coligir informações em bases internacionalmente comparáveis. Ele visa prover um conjunto de definições coerentes e, na medida do possível, precisas sobre os distintos tipos de inovações, atividades de inovação e, por conseguinte, empresas inovadoras. A complexidade do processo de inovação e as variações na forma como ele ocorre em diferentes tipos de empresas e indústrias fazem que definições claras nem sempre sejam possíveis e que se tenha de adotar convenções. Sempre que possível, são apresentados exemplos para ilustrar as categorias e as distinções recomendadas entre elas.

2. INOVAÇÕES TPP

130 **Inovações Tecnológicas em Produtos e Processos (TPP)** compreendem as implantações de produtos e processos tecnologicamente novos e substanciais melhorias tecnológicas em produtos e processos. Uma inovação TPP é considerada **implantada** se tiver sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou usada no processo de produção (inovação de processo). Uma inovação TPP envolve uma série de **atividades** científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais. Uma **empresa inovadora em TPP** é uma empresa que tenha implantado produtos ou processos tecnologicamente novos ou com substancial melhoria tecnológica durante o período em análise.

131 A exigência mínima é que o produto ou processo deve ser novo (ou substancialmente melhorado) para a empresa (não precisa ser novo no mundo).

132 Estão incluídas inovações relacionadas com atividades primárias e secundárias, bem como inovações de processos em atividades ancilares.

3. PRINCIPAIS COMPONENTES DAS INOVAÇÕES TPP

133 As inovações TPP podem ser discriminadas entre produtos e processos, e por grau de novidade da mudança introduzida em cada caso.

3.1. Inovação tecnológica de produto

134 O termo “produto” é usado para cobrir tanto bens como serviços.

Isto está alinhado com o System of National Accounts [Sistema de Contas Nacionais (EC *et al.* 1993)].

135 A **inovação tecnológica de produto** pode assumir duas formas abrangentes:

- produtos tecnologicamente novos;²⁴
- produtos tecnologicamente aprimorados;²⁵

136 Um **produto tecnologicamente novo** é um produto cujas características tecnológicas ou usos pretendidos diferem daqueles dos produtos produzidos anteriormente. Tais inovações podem envolver tecnologias radicalmente novas, podem basear-se na combinação de tecnologias existentes em novos usos, ou podem ser derivadas do uso de novo conhecimento.

137 *Os primeiros microprocessadores e gravadores de videocassete foram exemplos de produtos tecnologicamente novos do primeiro tipo, utilizando tecnologias radicalmente novas. O primeiro toca-fitas portátil, que combinava as técnicas existentes de fita e minifones de cabeça, foi um produto tecnologicamente novo do segundo tipo, combinando tecnologias existentes em um novo uso. Em cada caso, o produto geral não existia anteriormente.*

138 Produto tecnologicamente aprimorado. É um produto existente cujo desempenho tenha sido significativamente aprimorado ou elevado. Um produto simples pode ser aprimorado (em termos de melhor desempenho ou menor custo) através de componentes ou materiais de desempenho melhor, ou um produto complexo que consista em vários subsistemas técnicos integrados pode ser aprimorado através de modificações parciais em um dos subsistemas.

139 Produtos tecnologicamente aprimorados podem ter grandes e pequenos efeitos na empresa. *A substituição de metais por plástico nos equipamentos de cozinha ou mobílias é um exemplo de uso de componentes de melhor desempenho. A introdução de freios ABS ou outras melhorias de subsistemas em carros é um exemplo de mudanças parciais em alguns subsistemas técnicos integrados.*

140 A distinção entre um produto tecnologicamente novo e um produto tecnologicamente aprimorado pode apresentar dificuldades em alguns setores, especialmente no de serviços.

3.2. Inovação tecnológica de processo

141 Inovação tecnológica de processo é a adoção de métodos de produção novos ou significativamente melhorados, incluindo métodos de entrega dos produtos. Tais métodos podem envolver mudanças no equipamento ou na organização da produção, ou uma combinação dessas mudanças, e podem derivar do uso de novo conhecimento. Os métodos podem ter por objetivo produzir ou entregar produtos tecnologicamente novos ou aprimorados, que não possam ser produzidos ou entregues com os métodos convencionais de produção, ou pretender aumentar a produção ou eficiência na entrega de produtos existentes.

142 Em algumas indústrias de serviço, a distinção entre processo e produto pode ser nebulosa. Por exemplo, uma mudança de processo em telecomunicações para introdução de uma rede inteligente pode permitir a oferta ao mercado de um conjunto de novos produtos, tais como espera de chamada ou visualização da chamada. No Quadro 3 apresentam-se alguns exemplos de inovações em indústrias de serviços.

Quadro 3 – Exemplos de Inovações TPP em indústrias de serviços selecionadas

Atacadistas de máquinas, equipamentos e suprimentos

- Criação de *websites* na Internet onde novos serviços como informações sobre produtos e várias funções de apoio podem ser entregues aos clientes gratuitamente.
- Publicação de um novo catálogo para clientes em disco CD compacto. As imagens podem ser escaneadas digitalmente e gravadas diretamente no CD, onde podem ser editadas e vinculadas a um sistema administrativo que dê informações sobre o produto e os preços.
- Novos sistemas de processamento de dados.

Empresas de transporte rodoviário

- Uso de telefones celulares para redirecionar os motoristas ao longo do dia. Permite aos clientes maior flexibilidade nos destinos das entregas.
- Novo sistema de mapeamento por computador, usado pelos motoristas para descobrir a rota de entrega mais recente (isto é, de um destino para outro). Isto permite oferecer aos clientes entregas mais rápidas.
- Introdução de reboques com oito contêineres em forma de globo, em vez dos quatro habituais.

Empresas de correio e telecomunicações

- Introdução de sistemas de transmissão digital.
- Simplificação da rede de telecomunicações. O número de níveis da rede foi reduzido com o uso de menos centrais de comutação que tenham nível de automação mais alto.

Bancos

- Introdução de cartões inteligentes e cartões de múltiplos propósitos em plástico.
- Nova agência bancária sem qualquer pessoal onde os clientes “fazem normalmente seus negócios” através de terminais de computadores à sua disposição.
- Banco via telefone, que permite aos clientes realizar muitas de suas transações bancárias por telefone, no conforto de seus lares.
- Mudança de escaneamento de imagem para OCRs (Optical Character Readers — Leitoras Óticas de Caracteres) no manuseio de formulários/documentos.
- Escritório de apoio “*paperless*” (sem papéis — todos os documentos são escaneados para registro em computadores).

(continua na próxima página)

(continuação)

Empresas de consultoria e fornecimento de *software*

- Desenvolvimento de toda uma linha nova de pacotes distintos para os clientes oferecendo aos clientes graus variáveis de assistência/apoio.
- Introdução de novos aplicativos de multimídia que podem ser usados para fins educativos, eliminando-se a necessidade da presença real de um instrutor humano
- Utilização de técnicas de programação orientadas pelo objeto no desenvolvimento de sistemas de processamento automático de dados.
- Desenvolvimento de novos métodos de gerenciamento de projetos.
- Desenvolvimento de aplicativos de *software* através de *computer-aided design* (CAD).

Empresas de consultoria técnica

- Novo método de purificação de água extraída de lagos para uso doméstico como água potável.
- Oferecimento aos clientes de novo “sistema de controle de suprimento” que lhes permita verificar se as entregas dos fornecedores estão de acordo com as especificações.
- Desenvolvimento de uma norma para obras de construção em áreas já densamente povoadas (onde é preciso ter cuidado para não danificar qualquer das edificações adjacentes).

Empresas de propaganda e *marketing*

- Entrega de relações de clientes potenciais em disquetes junto com um sistema de preenchimento de lista (programa) que permita às empresas clientes analisar, elas próprias, e extrair amostras das relações.
- Capacidade de assistir os clientes em campanhas de *marketing* direto oferecendo-se para distribuir folhetos de propaganda previamente etiquetados, etc., endereçados a domicílios selecionados.
- Iniciar um processo de controle para verificar através do telefone com domicílios aleatoriamente selecionados se estão de fato recebendo os folhetos/anúncios que deveriam estar recebendo.
- Entrega de aplicativos de *software* necessários para que os clientes possam, eles mesmos, analisar os dados junto com bases de dados estatísticos.

4. DIFUSÃO DAS INOVAÇÕES TPP: NOVIDADES INSTITUCIONAIS

143 Uma inovação TPP em nível mundial ocorre na primeira vez em que um produto ou processo novo ou aprimorado é implantado. Inovações TPP em nível da empresa apenas ocorre quando é implantado um novo produto ou processo que seja tecnologicamente novo para a unidade em questão, mas que já tenha sido implantado em outras empresas e setores.

144 Entre as duas surgem graus de difusão de produtos e processos tecnologicamente novos ou aprimorados. Estes podem ser discriminados de várias formas, como por exemplo, por mercado em que opera (novo no mercado em que opera, de fácil entendimento para os que respondem às pesquisas) ou por área geográfica (novo para o país ou região de interesse político) (ver Capítulo 2).

4.1. Cobertura mínima

145 Este *Manual* cobre todos esses níveis já que o nível mínimo de entrada é “novo para a empresa”.

146 A relação entre os dois conjuntos de categorias definidos até o momento é mostrado na Figura 3.

147 Durante o processo de difusão, um produto novo ou aprimorado de uma empresa pode tornar-se processo novo ou aprimorado de outra. *Por exemplo: um modelo de computador mais potente é um produto tecnologicamente aprimorado para a indústria de máquinas de escritório, mas pode constituir um processo tecnológico inteiramente novo para uma empresa de contabilidade. Além disso, o programa que a empresa de contabilidade usa com ele pode ser um produto estabelecido da indústria de serviços de computação, mas um processo completamente novo para a empresa de contabilidade.*

148 A questão fica mais complicada quando olhamos o negócio dos serviços de distribuição e manuseio de mercadorias (atacadistas e distribuição no varejo, transporte e armazenagem) que geralmente difundem produtos tecnologicamente novos ou aprimorados que foram projetados, produzidos e implantados por seus fornecedores sem que eles próprios contribuíssem qualquer valor tecnológico agregado. O comércio de tais produtos novos ou aprimorados não deveria, geralmente,

Figura 3: Tipo ou Grau de Novidade e Definição de uma Inovação

			INOVAÇÃO			NÃO INOVAÇÃO
			Máxima	Intermediária	Mínima	
			Novo no mundo	Novo em uma região ou país	Novo na empresa	
INOVAÇÃO TPP	Tecnologicamente novo	Produto				
		Processo de produção				
		Processo de entrega				
	Significativamente aprimorado tecnologicamente	Produto				
		Processo de produção				
		Processo de entrega				
Outras inovações	Novo ou aprimorado	Puramente organizacional				
Não é inovação	Nenhuma mudança significativa, sem novidade ou outras melhorias criativas	Produto				
		Processo de produção				
		Processo de entrega				
		Puramente organizacional				

Inovação TPP
 Outras Inovações
 Não é inovação

ser considerado uma inovação TPP para o atacadista ou varejista, ou empresa de transporte e armazenagem. Contudo, se tal empresa começa a lidar com uma linha completamente nova de mercadorias, isto pode ser considerado uma inovação de produto. *Por exemplo: um novo pacote de software é um produto com inovação tecnológica para a empresa de serviços de computação. Para o atacadista ou varejista que o distribui é um novo produto no catálogo, mas não uma inovação tecnológica em produto, a menos que tal empresa jamais tenha distribuído qualquer software anteriormente.*

149 Segue-se que, nos negócios de distribuição, as inovações TPP serão em grande parte inovações de processo. *Por exemplo: a introdução de entrega “just-in-time” por um atacadista, ou o controle dos estoques por computador de um varejista.* Sugere-se que onde a difusão do produto novo ou aprimorado conforme descrito acima exigir alguma atividade tecnológica por parte da empresa distribuidora, ela deve ser tratada como inovação de processo.

4.2. Cobertura dentro da empresa

150 As atividades das empresas podem ser principais, secundárias ou ancilares, conforme definição do System of National Accounts (EC *et al.*, 1993).

151 As inovações podem ser implantadas tanto para as atividades principais de produção de uma empresa, quanto para as secundárias.

152 *Por exemplo, uma empresa de equipamentos de computação (hardware) pode lançar um aprimoramento (upgrade) importante de programa que ela venda como produto secundário separado, ou um restaurante pode introduzir máquinas de jogos como novo produto de serviço secundário.*

153 A inovação tecnológica pode ocorrer, tanto no processo de produção, quanto nos produtos da empresa e em suas atividades ancilares de apoio providas por seus departamentos de compras, vendas, contabilidade, informática ou manutenção. Na prática será muito difícil identificar uma inovação de produto em serviços ancilares.

154 Inclui-se a inovação tecnológica de processo em atividades ancilares.

Por exemplo, a computadorização do departamento de vendas, ou financeiro, pode ser considerada uma inovação TPP.

5. DISTINÇÃO ENTRE INOVAÇÕES TPP E OUTRAS MUDANÇAS NA EMPRESA OU NA INDÚSTRIA

155 A inovação TPP precisa ser distinguida (ver Figura 3) de:

- inovação organizacional
- outras mudanças em produtos e processos.

5.1. Inovação organizacional

5.1.1. Cobertura

156 A inovação organizacional na empresa inclui:

- introdução de estruturas organizacionais significativamente alteradas;
- implantação de técnicas de gerenciamento avançado;
- implantação de orientações estratégicas novas ou substancialmente alteradas.

157 Em princípio, a mudança organizacional conta como inovação apenas se houver mudanças mensuráveis nos resultados, tais como aumento de produtividade ou vendas. Mas esta seção não é desenhada para esclarecer os limites entre mudanças organizacionais inovadoras e não-inovadoras. Ela é aqui descrita com a finalidade de distingui-la da inovação TPP. Para aqueles que desejarem reunir dados sobre inovação organizacional, há uma descrição mais completa no Anexo 2.

5.1.2. Casos limítrofes: mudanças organizacionais em processos de manufatura e serviços

158 Enquanto a reorganização total de uma empresa é uma “inovação organizacional”, a reorganização de instalação de produção pode ser considerada como inovação TPP. A introdução de sistemas *just-in-time*, por exemplo, deve ser tratada como inovação de processo porque tem efeito direto sobre a produção de produtos para o mercado.

159 Nas indústrias de serviços, a inovação tecnológica de processo inclui a melhoria de capacidades incorporada nas organizações e rotinas desde que elas tenham resultado em mudança mensurável nos resultados. Por exemplo: a implantação de uma norma de qualidade como a ISO 9000 não é uma inovação TPP, salvo se resultar em significativa melhora na produção ou entrega de bens ou serviços.

5.2. Outras mudanças em produtos e processos

160 Trata-se de mudanças que:

- sejam insignificantes, menores, ou não envolvam um grau suficiente de novidade;
- façam “outras melhorias criativas” onde a novidade não se refere ao uso ou às características objetivas de desempenho dos produtos ou na forma como são produzidos ou entregues, mas em sua estética ou qualidades subjetivas.

161 Muitos casos limítrofes ocorrerão claramente em ambas as áreas, e o juízo final sobre a natureza da mudança fica com os que respondem (à pesquisa) e/ou com as pessoas que selecionam inovações TPP para inclusão nas bases de dados.

5.2.1. Excluindo mudanças insignificantes ou sem novidade

a) *Deixando de usar um processo ou de comercializar um produto*

162 Parar de fazer alguma coisa não é inovação TPP, ainda que possa melhorar o desempenho da empresa. *Por exemplo: não ocorre inovação TPP quando um fabricante de televisores deixa de produzir e vender um aparelho combinado de televisão e vídeo, ou quando um incorporador ou construtor pára de construir condomínios para aposentados.*

b) *Simples substituição ou aumento de capital*

163 A aquisição de mais máquinas de um modelo já instalado, mesmo que este seja extremamente sofisticado, não é uma inovação tecnológica de processo. Um novo modelo é definido como um modelo com especificações claramente aprimoradas, não apenas um modelo com um novo número ou nome no catálogo do fabricante. *No caso de programas de computador (software), por exemplo, a compra de uma nova versão de um conjunto de programas para Windows pode ser considerada uma melhoria tecnológica de processo, enquanto que as atualizações intermediárias que não acrescentem nada significativo aos desempenhos dos programas não.*

164 Um teste que pode ser feito aqui é ver se o pessoal envolvido precisará ou não de treinamento antes de poder usar a nova máquina ou programa. Isto não cobre, contudo, a difusão de mais cópias através da empresa .

c) *Mudanças que resultam exclusivamente de alterações nos preços dos fatores*

165 A inovação TPP requer uma mudança na natureza (ou uso) do produto ou processo. Uma mudança no preço de um produto ou na produtividade de um processo que resulte exclusivamente de alteração nos fatores de preço de produção não é uma inovação.

166 *Por exemplo: não ocorre inovação quando o mesmo modelo de PC é construído e vendido a um preço mais baixo simplesmente porque caiu o preço dos chips de computadores.*

d) *Produção por encomenda*

167 As empresas envolvidas em produção por encomenda, que fazem itens únicos e freqüentemente complexos para atender a pedido de um cliente, precisam analisar todos os produtos para ver se eles se enquadram nas definições de inovação TPP

estabelecidas acima. Salvo se tal produto único exibir atributos significativamente diferentes dos produtos que a empresa fazia anteriormente, ele não deverá ser considerado como produto com inovação tecnológica.

168 Em casos limítrofes, um critério para qualificação como inovação TPP pode ser que a fase de planejamento inclua a construção e teste de um protótipo ou outras atividades de pesquisa e desenvolvimento para mudar um ou mais dos atributos do produto.

e) *Variações sazonais e outras variações cíclicas*

169 Em certos setores, como vestuário e calçados, há variações sazonais no tipo dos produtos ou serviços providos que podem ser seguidas por mudanças de moda nos produtos envolvidos (ver Seção 5.2.2). Tipicamente, um dado tipo de produto reaparecerá após um período de ausência. Isto não deve ser tratado como inovação, salvo se o produto que retorna tiver sido aprimorado tecnologicamente. *Por exemplo: a introdução de um novo anorake da estação por um fabricante de roupas não será uma inovação TPP a menos que, por exemplo, tenha um forro com características aprimoradas; nem o é a reabertura dos departamentos de esqui de uma loja.*

f) *Diferenciação de produto*

170 A diferenciação de produto é a introdução de pequenas modificações técnicas (ou estéticas) para atingir um novo segmento do mercado, para aumentar a linha aparente de produtos ou para reposicionar um produto em relação a um concorrente. Somente pode ser considerado um produto tecnologicamente aprimorado se a mudança afetar significativamente o desempenho ou as propriedades do produto envolvido ou o uso nele de materiais ou componentes.

171 *Por exemplo: a mudança de nome e embalagem de um refrigerante existente, popular com as pessoas de mais idade, para estabelecer vínculo com um time de futebol e atingir o mercado mais jovem não é uma inovação TPP.*

172 Novos modelos de produtos complexos como carros ou televisores constituem diferenciação de produto se as mudanças forem menores em comparação com os modelos anteriores, como, *por exemplo, a inclusão de um rádio na oferta de um carro.* Se as mudanças forem significativas, baseadas em novo projeto ou modificações técnicas em subsistemas, por exemplo, os produtos melhorados podem ser considerados como inovação produto tecnologicamente aprimorado.

5.2.2. Inovações TPP e outras melhorias criativas de produto

173 A inovação tecnológica requer uma melhoria objetiva no desempenho de um produto ou na forma como ele será entregue. No caso de muitos bens e serviços vendidos diretamente aos consumidores ou domicílios, a empresa pode fazer melhoramentos em seus produtos que os tornem mais atraentes aos compradores sem alterar suas características “tecnológicas”. As melhorias podem ter considerável impacto nas vendas da empresa, e pode mesmo fazer com que sejam vistos como inovações. Não são, contudo, inovações TPP.

174 *Por exemplo, a mudança na produção de vestuário é função principalmente da moda. Para essas empresas, a rápida introdução nas últimas cores e cortes é um elemento fundamental de sua competitividade. Mas cor e corte não mudam as características essenciais ou o desempenho das roupas, isto é, que elas devem manter o corpo a uma temperatura apropriada, serem confortáveis de trajar e fácil de manter. Aqui, produtos tecnologicamente aprimorados quase sempre envolvem o uso de novos materiais difundidos pela indústria têxtil e, antes dela, pela indústria química. Por exemplo, a introdução de camisas que não precisam ser passadas (*drip-dry*), e de material a prova d’água que “respira” para montanhismo constituem inovações tecnológicas de produto.*

175 *Na indústria de viagens, os serviços de informações e reserva on-line são uma inovação tecnológica, enquanto a oferta de pacotes de turismo com novas temáticas não é. A oferta de serviços telefônicos a bordo de um trem é uma inovação tecnológica, a mudança do esquema de cores dos vagões não.*

176 Em algumas indústrias, o ambiente ou local onde os serviços são oferecidos é importante. A manutenção ou melhoria do ambiente não é uma inovação TPP, salvo se for associada a uma melhoria objetiva significativa no serviço/produto ou na forma como é produzido ou entregue. *Por exemplo, uma nova pintura ou novo carpete ou a redecação completa de um restaurante não constitui uma inovação TPP. A introdução de comandas e contas controlados por computador, ou de fornos microondas, constitui inovação TPP.*

6. ATIVIDADES DE INOVAÇÃO TPP

177 Atividades de inovação TPP são todos aqueles passos científicos, tecnológicos, organizacionais, financeiros e comerciais, inclusive investimento em novo conhecimento, que de fato levam, ou pretendem levar, à implantação de produtos ou processos tecnologicamente aprimorados. Alguns podem ser inovadores por si mesmos, outros não são novos, mas são necessários para implantação.

6.1. Relação com implantação de inovações TPP

- 178** Durante um dado período, as atividades de inovação TPP de uma empresa podem ser de três tipos:
- **bem-sucedidas** em levar à implantação de um produto ou processo tecnologicamente novo ou aprimorado;
 - **abortadas** antes da implantação de um produto ou processo tecnologicamente novo ou aprimorado, seja porque a idéia e o *know-how* são vendidos ou de outra forma trocados com outra empresa, seja porque o mercado mudou;
 - **correntes** trabalhos em andamento que ainda não tenham chegado a ser implantados. Tais atividades podem ser iniciadas para levar a um produto ou processo novo ou aprimorado específico ou podem ter alvos mais difusos como no caso de pesquisa tecnológica básica ou geral.

6.2. Componentes e cobertura das atividades de inovação TPP

179 A inovação é um processo complexo, conforme esboçamos no Capítulo 2, e a escada da atividade exigida para uma inovação TPP em uma empresa pode variar consideravelmente. Por exemplo, o desenvolvimento dentro da própria empresa de um produto eletrônico radicalmente diferente e sofisticado para o mercado de massa envolverá muitas etapas mais do que a introdução de processo aprimorado resultante de tecnologia incorporada em uma máquina pré-programada adquirida para tal fim.

180 As atividades de inovação podem ser executadas dentro da empresa ou podem envolver a aquisição de bens, serviços ou conhecimento de fontes externas, inclusive de serviços de consultoria. Assim, a empresa pode adquirir tecnologia externa de forma corpórea ou incorpórea.

181 A relação de atividades que se segue não é exaustiva. Ela visa explicar quando certas atividades devem ser incluídas como inovação TPP. Uma orientação mais prática é dada no capítulo sobre aferição dos gastos com inovações. As atividades que levam a inovações puramente organizacionais são abordadas no Anexo 2.

6.2.1. Aquisição e geração de conhecimento relevante que seja novo para a empresa

a) *Pesquisa e desenvolvimento experimental*

182 Pesquisa e desenvolvimento experimental (P&D) compreendem trabalho criativo executado de forma sistemática para aumentar o estoque de conhecimento, inclusive o conhecimento sobre o homem, a cultura e a sociedade e o uso desse estoque de conhecimento para imaginar novas aplicações (conforme definido no *Manual Frascati*)

183 A construção e os ensaios de um protótipo são geralmente a fase mais importante do desenvolvimento experimental. Um protótipo é um modelo original (ou situação de ensaio) que inclui todas as características técnicas e desempenhos do novo produto ou processo. A aceitação de um protótipo freqüentemente significa que a fase de desenvolvimento experimental está concluída e as demais fases do processo de inovação terão início (mais orientação a este respeito pode ser encontrada no *Manual Frascati*)

184 O desenvolvimento de *software* é classificado como P&D se envolver a realização de avanço científico ou tecnológico e/ou solução de incertezas científicas/tecnológicas em bases sistemáticas.

b) *Aquisição de tecnologia e know-how não incorporados*

185 Aquisição externa de tecnologia na forma de patentes, invenções não patenteadas, licenças, comunicações de *know-how*, marcas registradas, desenhos, padrões e serviços de computador ou outros serviços científicos e técnicos relacionados com a implantação das inovações TPP, mais a aquisição de *software* em pacotes que não estejam classificados em outra parte.

c) *Aquisição de tecnologia incorporada*

186 Aquisição de maquinaria e equipamentos com desempenho tecnológico aprimorado (incluindo *software* integrado), ligada às inovações tecnológicas de produtos ou processos implantadas pela empresa.

6.2.2. Outras preparações para produção

a) *Instrumentalização e engenharia industrial*

187 As mudanças nos procedimentos, métodos e normas de produção e controle de qualidade e os *software* associados necessários para produzir produto tecnologicamente novo ou aprimorado ou para usar o processo tecnologicamente novo ou aprimorado.

b) *Desenho industrial n.e.c.*

188 Planos e desenhos voltados para a definição dos procedimentos, especificações técnicas e características operacionais necessários para produção de produtos tecnologicamente novos e implantação de novos processos.

c) *Outras aquisições de capital*

189 Aquisição de prédios ou de maquinaria, ferramentas e equipamentos — sem qualquer melhoria no desempenho tecnológico — que sejam necessários para implantação de produtos ou processos tecnologicamente novos ou aprimorados, *por exemplo, um molde adicional ou máquina de embalar para produzir e entregar um aparelho de CD-ROM tecnologicamente aprimorado.*

d) *Início da produção*

190 Isto pode incluir modificações de produto ou processo, retreinamento de pessoal nas novas técnicas ou no uso de nova maquinaria e qualquer produção de teste que já não tenha sido incluída em P&D.

6.2.3. *Marketing de produtos novos ou aprimorados*

191 As atividades relacionadas com o lançamento de um produto tecnologicamente novo ou aprimorado. Podem incluir pesquisa preliminar de mercado, testes de mercado e propaganda de lançamento, mas excluem o prédio ou as redes de distribuição para comercialização das inovações.

6.3. *Casos limítrofes*

192 De todos os tipos de trabalho acima, apenas P&D e a aquisição de maquinaria que incorpore nova tecnologia são, por definição, atividades de inovação TPP. As demais podem sê-lo ou não, dependendo das razões que motivam sua realização.

6.3.1. *Desenho*

193 O desenho industrial é uma parte essencial do processo de inovação TPP. Apesar de estar relacionado acima na mesma subseção que aquisição de ferramentas, engenharia industrial e início de produção, ele pode ser parte do processo de concep-

ção inicial do produto ou processo, isto é, incluído na pesquisa e no desenvolvimento experimental, ou ser necessário para o *marketing* de produtos tecnologicamente novos ou aprimorados.

194 As atividades de desenho artístico serão atividades de inovação TPP se forem executadas em um processo ou produto tecnologicamente novo ou aprimorado. Não o serão se forem executadas para outra melhoria criativa de produto, como, por exemplo, apenas para melhorar o aspecto do produto sem nenhuma alteração objetiva de seu desempenho.

6.3.2. Treinamento

195 O treinamento é uma atividade de inovação quando for necessária para implantação de um produto ou processo tecnologicamente novo ou aprimorado, *por exemplo, para que os trabalhadores da produção possam identificar a consistência desejada de um novo tipo de iogurte em uma fábrica de alimentos, para que um gerente de marketing possa entender as características do sistema aprimorado de freios em um novo modelo de carro para preparar o lançamento no mercado, ou para que o pessoal de escritório possa usar programas diferentes do Windows após a introdução na empresa de uma rede de PCs baseada em Windows.*

196 O treinamento em uma empresa não é uma atividade de inovação TPP quando é executado exclusivamente em relação a uma “inovação organizacional”, ou “outra melhoria criativa de produto”, ou quando não está orientado para um melhoramento específico de produtividade no nível da empresa. *Por exemplo, as atividades seguintes não são atividades de inovação TPP: treinamento em métodos de produção existentes para novos empregados, treinamento geral de promoção individual (supervisores, gerentes, etc.), treinamento contínuo em computação, aulas de idiomas.*

6.3.3. Marketing

197 O *marketing* constitui uma atividade de inovação TPP quando é necessária para implantação de um produto tecnologicamente novo ou aprimorado (ou, mais raramente, um novo processo). Não é uma atividade de inovação TPP quando é executada puramente para inovação organizacional, *por exemplo, uma campanha para promover as novas estrutura e imagem corporativa de uma empresa, ou como parte de outros melhoramentos criativos de produto, por exemplo, a publicidade para a linha de roupas de primavera, ou para manter a participação no mercado de produtos que continuam essencialmente inalterados, por exemplo, sabão em pó.*

6.3.4. Software

198 O desenvolvimento, a aquisição, a adaptação e o uso de *software* permeiam as atividades de inovação TPP. De um lado, o desenvolvimento de um *software* novo ou substancialmente melhorado, seja como produto comercial, seja para uso em processo dentro da própria empresa (inovação TPP por si só), envolve pesquisa e desenvolvimento experimental e uma gama de atividades de inovação pós P&D. Por outro lado, muitas das atividades de inovação TPP envolvem o uso de *software* como um processo, e, portanto, sua aquisição e adaptação.

7. A EMPRESA INOVADORA EM TPP

199 A empresa inovadora em TPP é uma empresa que tenha implantado produtos ou processo tecnologicamente novos ou aprimorados, ou combinações de produtos e processos, durante o período em análise. Trata-se de empresa com **atividades de inovação TPP bem-sucedidas** (ver Seção 6.1) durante o período.

200 Uma empresa que tenha tido **atividades de inovação TPP abortadas** não se inclui, nem uma empresa que, ao final do período em análise tenha **trabalho de inovação TPP em andamento** que ainda não tenha resultado em implantação.

201 Em teoria, todas as empresas que surgiram durante o período em análise implantaram novos produtos e processos. **Na prática, recomenda-se o seguinte:**

Por convenção as **empresas inovadoras em TPP compreendem:**

- **empresas que já existiam** no início do período em análise e **que implantaram produtos ou processos que sejam tecnologicamente novos** (ou aprimorados) para tal empresa durante o período;
- **empresas que passaram a existir** durante o período em análise e **que:**
 - em sua fundação implantaram produtos ou processos que eram tecnologicamente novos (ou aprimorados) para o mercado em que tal empresa opera;
 - após sua fundação, mais tarde durante o período, implantaram produtos ou processos que eram tecnologicamente novos (ou aprimorados) para tais empresas.

Reconhece-se que isto pode ser de difícil aplicação na prática. Para maiores detalhes e recomendações sobre períodos apropriados ver Capítulo 5, Seção 3.

8. TEORIA E PRÁTICA

202 Para assegurar que sejam precisos e logicamente coerentes, as definições acima descrevem em detalhe os tipos de dados que devem ser coligidos ou compilados. Quem for desenhar formulários de pesquisas deve inspirar-se nessas definições para expressar os conceitos de forma apropriada e que faça sentido nos setores respectivos dos respondentes da pesquisa. Explicando, por exemplo, o conceito de desempenho significativamente aprimorado de um produto de forma adequada para as empresas em alguns tipos de serviços onde a própria expressão “tecnológico” pode, por si só, induzir o respondente em erro.

1. O SISTEMA

203 O sistema institucional enfoca as propriedades características da empresa inovadora e todas as características das atividades de inovação, cujos insumos e resultados são distribuídos em classes ou subclasses de acordo com a atividade principal da unidade.

2. AS UNIDADES

204 É preciso fazer uma clara distinção entre as unidades pesquisadas, ou respondentes, e as unidades estatísticas. **A unidade respondente** é a entidade da qual se obtêm os dados recomendados. Ela pode variar de setor para setor e de país para país dependendo das estruturas institucionais, do status legal da coleta de dados, da tradição, das prioridades nacionais e dos recursos de pesquisa. Assim, nas pesquisas de inovação, é quase impossível apresentar recomendações internacionais sobre a unidade respondente. No entanto, sempre que fornecerem estatísticas para comparativos internacionais, os países devem especificar as unidades respondentes.

205 **A unidade estatística** é a entidade para a qual os dados solicitados são compilados. Podem ser unidades de observação para as quais se recebem observações e compilam estatísticas, ou unidades analíticas criadas pelos estatísticos através de divisão ou combinação com a ajuda de estimativas ou imputações para constituírem unidades de observação capazes de fornecer dados mais detalhados e/ou homogêneos do que os que seriam possíveis de outra forma.

206 Na medida do possível, a unidade estatística deve ser uniforme em todos os países. Na prática, contudo, esta meta nunca é totalmente atingida. Um dos motivos é que as estruturas são diferentes de país para país. Outro é a interação com a unidade respondente. Se a unidade respondente for maior do que a unidade estatística, pode haver problemas na distribuição dos dados entre as unidades de classificação apropriadas.

Tabela 1 – Proposta de Classificação Industrial Baseada na ISIC Rev. 3 e na NACE Rev. 1 para Pesquisas de Inovação no Setor de Empresas Privadas

Título	ISIC Rev. 3 Divisão/Grupo/Classe	NACE Rev. 1 Divisão/Grupo/Classe
Manufatura	15-37	15-37
Produtos alimentícios e bebidas	15	15
Produtos de tabaco	16	16
Têxteis	17	17
Artigos de vestuário e peles	18	18
Artigos de couro e calçados	19	19
Madeira e cortiça (não-móveis)	20	20
Polpa, papel e produtos de papel	21	21
Publicação, impressão e reprodução de mídia gravada	22	22
Coque, produtos refinados de petróleo e combustível nuclear	23	23
Químicos e produtos químicos	24	24
<i>Produtos químicos menos farmacêuticos</i>	24 menos 2.423	24 menos 24.4
<i>Farmacêuticos</i>	2.423	24.4
Borracha e produtos plásticos	25	25
Produtos minerais não-metálicos	26	26
Metais básicos	27	27
<i>Metais básicos ferrosos</i>	271 + 2.731	27.1 a 27.3 + 27.51/52
<i>Metais básicos não-ferrosos</i>	272 + 2.732	27.4-27.53/54
Produtos fabricados com metal (exceto maquinaria e equipamentos)	28	28
Maquinaria n. e. c.	29	29
Máquinas de escritório, contabilidade e computação	30	30
Maquinaria elétrica	31	31
Equipamentos eletrônicos (rádio, TV, e comunicações)	32	32
<i>Componentes eletrônicos (inclusive semicondutores)</i>	321	32.1
<i>Equipamentos de televisão, rádio e telecomunicações</i>	32 menos 321	32 menos 32.1
Médicos, de precisão e instrumentos óticos relógios de pulso e parede (instrumentos)	33	33
Veículos motorizados	34	34
Outros equipamentos de transporte	35	35
<i>Navios</i>	351	35.1
<i>Aeroespaciais</i>	353	35.3
<i>Outros transportes n. e. c.</i>	352 + 359	35.2 – 35.4 + 35.5
Mobiliário, outras manufaturas n. e. c.	36	36
<i>Mobiliário</i>	361	36.1
<i>Outras manufaturas n. e. c.</i>	369	36.2 a 36.7
Reciclagem	37	37
Eletricidade, gás e abastecimento de água	40 + 41	40 – 41
Construção	45	45

Tabela 1 (continuação)

Título	SIC Rev. 3 Divisão/Grupo/Classe	NACE Rev. 1 Divisão/Grupo/Classe
Serviços comercializados	50 a 74	50 a 74
Vendas, varejo, manutenção e reparo de veículos motorizados e motocicletas	50	50
Outros comércios atacadistas	51	51
Outros comércios varejistas	52	52
Hotéis e restaurantes	55	55
Transportes terrestres e via linhas de dutos	60	60
Transporte hidroviário	61	61
Transporte aéreo	62	62
Atividades de apoio e auxiliares de transporte, agências de viagem	63	63
Correio e telecomunicações	64	64
Correios	641	64.1
Telecomunicações	642	64.2
Intermediação financeira	65 a 67	65 a 67
Imobiliário, aluguéis	70 + 71	70 + 71
Computadores e atividades correlatas	72	72
Consultoria e fornecimento de software	722	72.2
Outros serviços de computação n. e. c.	72 menos 722	72 menos 72.2
Pesquisa e desenvolvimento:	73	73
Outras atividades comerciais n. e. c.	74	74
Arquitetura, engenharia e outras atividades técnicas	742	74.2

207 Levando-se em conta o modo como as atividades de inovação são geralmente organizadas, em muitos casos de pesquisas de inovação a unidade tipo-empresa será a unidade estatística mais apropriada. A empresa,²⁶ ou a entidade legal definida nos parágrafos 78 e 79 do ISIC Rev.3, é a unidade apropriada. Contudo, ao considerarmos grandes empresas que estejam engajadas em diversas indústrias, pode ser mais apropriado optar por uma unidade menor, como uma unidade tipo-de-atividade²⁷ (Kind of Activity Unit — KAU)²⁸: “uma empresa ou parte de uma empresa que se engaja em um tipo de atividade econômica, sem ficar restrita à área geográfica em que esta atividade é realizada”.

208 No caso de análises regionais, a unidade local,²⁹ ou tipo similar de unidade, pode ser a mais apropriada.³⁰ Deve-se ter em mente que as informações sobre algumas variáveis não devem ser coligidas no nível das unidades locais (ou nível similar)

já que elas se referem diretamente à empresa. Um exemplo é a informação sobre os objetivos das inovações. Elas se referem às decisões estratégicas no nível da empresa e não podem ser correlacionadas com uma unidade local.

209 Em pesquisas de inovações, as empresas multinacionais, em que diferentes partes do processo de inovação ficam localizadas em países distintos, podem merecer tratamento especial. Quando unidades nacionais forem usadas como unidades estatísticas as ligações entre as unidades de empresas multinacionais em países distintos não serão levadas em conta. Em consequência, os resultados nacionais podem induzir em erro. Soluções para este problema devem ser desenvolvidas dentro da discussão mais geral sobre globalização ora em curso.

3. CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO A ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL

210 As unidades estatísticas das pesquisas de inovação podem ser discriminadas segundo variáveis bem diferentes. Talvez a mais importante delas seja **a atividade econômica principal da unidade estatística** (“indústria”). A *International Standard Industrial Classification of all Economic Activities* (ISIC Rev 3) e a classificação estatística das atividades econômicas da Comunidade Européia (NACE Rev 1) são apropriadas para classificações internacionais com este propósito.

211 Os critérios para classificação por atividade principal dessas unidades estatísticas devem ser determinados pela “classe da ISIC (NACE) em que a atividade principal, ou gama de atividades da unidade estiver incluída”.³¹ Segundo a ISIC esta atividade principal deve ser determinada por referência ao valor agregado dos bens vendidos, ou dos serviços prestados pelas atividades. Se isto não for possível, a atividade principal pode ser determinada com base na produção bruta dos bens vendidos ou serviços prestados por cada uma das atividades, ou no número de pessoas a elas alocadas.³²

212 A relação de classificação proposta está apresentada na Tabela 1, que contém uma disposição especial das divisões, grupos e classes da ISIC Rev 3/NACE Rev 1 para os propósitos das estatísticas de inovação. Esta tabela deve ser vista como uma discriminação básica que pode ser ainda mais subdividida ou agregada para propósitos específicos.

4. CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO O TAMANHO

213 A outra classificação essencial das unidades estatísticas para pesquisas de inova-

ção é por tamanho. Embora possam ser usadas variáveis diferentes para definir o tamanho de uma unidade estatística em pesquisas de inovação, **recomenda-se que o tamanho seja medido com base no número de empregados**. Esta recomendação está alinhada com propostas similares de outros manuais da família Frascati. Considerando as exigências de estratos nas amostras de pesquisa (ver Capítulo 7), e considerando que as atividades de inovação ocorrem em unidades de todos os tamanhos mas, ao contrário de P&D, ocorrem amplamente em unidades pequenas e médias, recomendam-se as seguintes classes de tamanho:

Classificação por tamanho das unidades estatísticas para pesquisas de inovação

Número de empregados:

- < 20;
- 20-49;
- 50-99;
- 100-249;
- 250-499;
- 500-999;
- 1.000-4.999;
- 5.000 e acima.

5. OUTRAS CLASSIFICAÇÕES

5.1. Tipo de instituição

214 Uma outra classificação útil das unidades estatísticas para pesquisas de inovação pode ser por **tipo de instituição**. Em vista da crescente internacionalização das atividades de inovação, esta discriminação parece ser particularmente importante quando a unidade estatística for do tipo empresa. Levando em conta essas considerações e uma proposta similar para estatísticas de P&D do *Manual Frascati*, quando as empresas forem as unidades estatísticas das pesquisas de inovação, recomenda-se que sejam classificadas como segue:

Classificação por tipo de instituição das unidades estatísticas para pesquisas de inovação:

- empresa privada;
 - nacional ;
 - multinacional.
- empresa pública;³³
- outras unidades.

Para definir empresas privadas multinacionais pode-se adotar o sistema do *Manual Frascati*. Nele definem-se empresas multinacionais como as que têm “50% do capital sob propriedade estrangeira”.³⁴

5.2. Outras

215 Foram propostas outras discriminações, segundo muitas outras variáveis, para fins analíticos das pesquisas de inovação. Entre elas estão:

- **formas de atividade**, com as categorias:
 - para indústria de manufatura, produção em massa/produção especial/processo;
 - para serviços capital/intensivos (tais como transporte aéreo marítimo)/com uso intensivo de computação (tais como serviços financeiros ou serviços de projetos)/profissionais (como consultoria ou serviços jurídicos)/habilidade-intensivos (como serviços de restaurante, cabeleireiro, etc), serviços pessoais em geral/mão de obra-intensivos.
- **tipo de bens produzidos**, com as categorias bens de consumo/bens intermediários/bens de capital;
- **intensidade de P&D**, a razão entre gastos com P&D e vendas (calculada a partir das informações obtidas nas pesquisas de inovação);
- **intensidade de exportação**, as exportações da empresa como proporção das vendas (também obtidas na pesquisa de inovação), ou:
- **participação em um grupo**.

216 Essas discriminações podem ser úteis para propósitos específicos, mas não são recomendáveis geralmente porque se referem a sub-populações. Um exemplo pode esclarecer este ponto: a classificação por intensidade de P&D é recomendável apenas se estiverem sendo analisadas empresas inovadoras que também realizam P&D. As unidades em certas indústrias, bem como as unidades de tamanho pequeno e médio são particularmente inovadoras, mas não realizam P&D. Se classificarmos todas as unidades estatísticas nas pesquisas de inovação por intensidade de P&D, acabaríamos tendo um grupo razoavelmente grande de unidades com intensidade de P&D zero e atividades de inovações bastante heterogêneas.

217 Vários aspectos do processo de inovação serão discutidos neste capítulo. A experiência obtida com as pesquisas permite-nos recomendar um conjunto de perguntas já testadas e comprovadamente valiosas para fins analíticos. O número de perguntas, claro, terá que ser limitado para que a pesquisa não fique pesada demais para as empresa. Ao mesmo tempo, sugerem-se algumas perguntas opcionais para que sejam testadas nas pesquisas nacionais.

218 O processo de inovação tem como ponto de partida os objetivos da empresa e será ajudado ou prejudicado por uma série de fatores. Os tipos de inovação que surgem no processo podem ser descritos de diferentes formas. Talvez os indicadores mais importantes (e os mais difíceis e controvertidos) sejam os que descrevem os efeitos da inovação no desempenho da empresa. Outros indicadores descrevem a difusão da inovação e outros temas correlatos como P&D, concessão de patentes e aquisição/difusão de tecnologia.

219 Os indicadores podem ser dados binários sim/não. O fator é importante/não importante. Uma alternativa consiste em organizar os fatores em uma escala ordinal: primeiro definindo se o fator é importante ou não (zero igual a não importante) e seguido de um (não importante) a cinco (muito importante) ou de um (não importante) a três (importante).

220 Descreveremos agora vários fatores. Na verdade pode não ser possível ou prático incluir todos eles em uma mesma pesquisa. O grande número de perguntas provavelmente levaria a uma redução na taxa de resposta, e o custo poderia ficar muito alto. Assim, quando os resultados de pesquisas nacionais forem usados para comparativos internacionais, é importante selecionar um conjunto das perguntas mais úteis e comumente usadas, baseado em definições comuns.

1. OBJETIVOS DA INOVAÇÃO

221 Recomenda-se que os motivos pelos quais uma empresa se engaja em atividade de inovação sejam identificados através de seus objetivos econômicos em ter-

mos de produtos e mercados e do modo como ela classifica uma série de metas que o processo de inovação pode colocar a seu alcance. A pergunta deve relacionar-se a todas as suas atividades de inovação. De um modo geral, vários objetivos serão relevantes.

Objetivos econômicos da inovação:

- **substituir produtos que estejam sendo descontinuados;**
- **aumentar a linha de produtos:**
 - Dentro do campo do produto principal;
 - Fora do campo do produto principal.
- **desenvolver produtos amistosos em termos de meio ambiente;**
- **manter participação de mercado;**
- **aumentar participação de mercado;**
- **abrir novos mercados:**
 - no exterior;
 - novos grupos-alvos domésticos;
- **aumentar a flexibilidade da produção;**
- **reduzir os custos de produção através:**
 - da redução dos custos unitários de mão de obra;
 - do corte de materiais de consumo;
 - do corte do consumo de energia;
 - da redução da taxa de rejeição;
 - da redução dos custos de desenho do produto;
 - da redução dos prazos de início de produção.
- **melhorar a qualidade do produto;**
- **melhorar as condições de trabalho;**
- **reduzir os danos ao meio ambiente.**

2. FATORES QUE FAVORECEM OU PREJUDICAM A INOVAÇÃO

222 Dois conjuntos de fatores serão considerados aqui:

- o processo de inovação é favorecido por diversas fontes de informação: fontes internas (dentro da empresa), fontes externas (de mercado, educacionais e de instituições de pesquisa) e informações geralmente disponíveis;
- a inovação pode ser prejudicada por fatores econômicos, alguns referentes à empresa, e diversos outros.

Recomenda-se que sejam obtidas informações sobre estes dois aspectos.

223 Os conjuntos, até certo ponto, se sobrepõem, de modo que um fator pode favorecer em um caso e ser um obstáculo em outro. A pergunta deve referir-se a todas as atividades de inovação da empresa.

2.1. Fontes de informação para a inovação

224 A relação abaixo indica as fontes que se descobriram relevantes em várias pesquisas. Ela pode ser modificada para adaptar-se às necessidades particulares do país.

Fontes de informação:

Fontes internas (dentro da empresa ou do grupo empresarial):

- P&D dentro da empresa;
- *marketing*;
- produção;
- outras fontes internas.

Fontes externas (de mercado/comerciais):

- concorrentes;
- aquisição de tecnologia incorporada;
- aquisição de tecnologia não incorporada;
- clientes ou fregueses;
- empresas de consultoria;
- fornecedores de equipamentos, materiais, componentes e *software*.

Instituições educacionais/pesquisa:

- instituições de ensino superior;
- institutos governamentais de pesquisa;
- institutos privados de pesquisa.

Informações geralmente disponíveis:

- divulgações de patentes;
- conferências, reuniões e jornais profissionais;
- feiras e mostras.

225 Caso se deseje, alguns desses itens podem ser ainda divididos em fontes domésticas e estrangeiras.

2.2. Fatores que prejudicam as atividades de inovação

226 A relação abaixo indica obstáculos ou barreiras à inovação que se mostraram relevantes em diversas pesquisas. Eles podem constituir motivos para não se iniciarem atividades de inovação, ou motivos para que as atividades de inovação não dêem os resultados esperados. A relação pode ser modificada para atender às necessidades do país.

Fatores que prejudicam as atividades de inovação:

Fatores econômicos:

- riscos excessivos percebidos;
- custo muito alto;
- falta de fontes apropriadas de financiamento;
- prazo muito longo de retorno do investimento na inovação.

Fatores da empresa:

- potencial de inovação insuficiente (P&D, desenho, etc);
- falta de pessoal qualificado;
- falta de informações sobre tecnologia;
- falta de informações sobre mercados;
- gastos com inovação difíceis de controlar;
- resistência a mudanças na empresa;
- deficiências na disponibilidade de serviços externos;
- falta de oportunidades para cooperação.

Outras razões:

- falta de oportunidade tecnológica;
- falta de infraestrutura;
- nenhuma necessidade de inovar devido a inovações anteriores;
- fraca proteção aos direitos de propriedade;
- legislação, normas, regulamentos, padrões, impostos;
- clientes indiferentes a novos produtos e processos.

3. IDENTIFICANDO AS EMPRESAS INOVADORAS EM TPP

227 Do ponto de vista de políticas, os indicadores dos resultados (*output*) do processo de inovação talvez sejam os dados mais importantes produzidos nas pesquisas de inovação. São, também, os mais problemáticos.

228 O indicador mais simples refere-se à população de empresas inovadoras, segundo a definição do Capítulo 3, Seção 7. Ele é obtido através da contagem do número de empresas com atividades de inovação bem sucedidas durante os três anos imediatamente anteriores: entre elas haverá empresas que não existiam no início do período e que implementaram inovações TPP durante o período em que são novas (ou aprimoradas) para a empresa em questão, e empresas que começaram a existir durante o período e que em sua fundação implementaram inovações TPP que eram novas (ou aprimoradas) para o mercado em que tal empresa opera, ou que, após a sua fundação implementaram inovações TPP que são novas (ou aprimoradas) para a empresa.

229 Empresas que abortaram atividades de inovação TPP não são incluídas, como também não o são aquelas que tenham, no final do período, atividades de inovação TPP em andamento que não tenham ainda resultado em implementação.

230 Ao mesmo tempo, para preservar a ligação com os gastos nas atividades totais de inovação e obter o *input* do gasto total, recomenda-se que as empresas engajadas em atividades de inovação durante o período de referência, mas que não tenham introduzido qualquer inovação devido, ou a projetos abortados, ou ao prazo de desenvolvimento do projeto, sejam contadas **separadamente**. As características desse grupo podem ser bastante diferentes daquelas das empresas que não se engajaram em atividades de inovação.

231 Deve-se fazer uma pergunta filtro sobre os resultados das atividades de inovação, para discriminar entre inovadores e não inovadores. Devem ser coligidas informações sobre mudanças estruturais ocorridas na empresa dentro do período de referência (principalmente a data de tais mudanças).

4. OS EFEITOS DAS INOVAÇÕES NO DESEMPENHO DA EMPRESA

232 Vários indicadores podem ser usados para medir o impacto das inovações no desempenho da empresa. São eles:

- a proporção de vendas devida a produtos tecnologicamente novos ou aprimorados;
- os resultados do esforço de inovação;
- o impacto da inovação no uso dos fatores de produção.

4.1. Proporção de vendas devido a produtos novos ou tecnologicamente aprimorados

233 A maioria das pesquisas de inovação realizadas até hoje incluiu uma pergunta sobre a parcela das vendas e exportações devida a produtos tecnologicamente inovadores lançados no mercado dentro dos três anos imediatamente anteriores. A experiência com esta pergunta foi encorajadora, apesar de alguns problemas de interpretação.

234 Ao construir este indicador, as empresas estabelecidas durante o período de referência devem ser tratadas separadamente, já que os novos produtos, por definição, responderão por todas as suas vendas. Para estas empresas, apenas produtos novos para seu mercado (ver abaixo) são incluídos. As empresas que resultarem de fusões ou cisões e outros tipos de reorganização não devem ser tratadas como empresas recém fundadas se tiverem exercido atividades similares anteriormente.

235 Recomenda-se que esta pergunta seja feita na forma de percentual de vendas devido a:

- Produtos tecnologicamente novos (conforme definidos no Capítulo 3, seção 2.1) comercializados durante os últimos três anos;
- Produtos tecnologicamente aprimorados (conforme definidos no Capítulo 3, seção 2.1) comercializados durante os últimos três anos;
- Produtos que são tecnologicamente inalterados ou sujeitos apenas a diferenciação de produto *produzidos com aplicação de métodos de produção modificados* (ver Capítulo 3, seção 2.2) durante os últimos três anos;
- Produtos que são tecnologicamente inalterados ou sujeitos apenas a diferenciação de produto produzidos com métodos de produção inalterados durante os últimos três anos.

236 As vendas devidas a produtos tecnologicamente novos e produtos tecnologicamente aprimorados podem ser ainda mais discriminadas por:

- Vendas devidas a produtos que são novos ou tecnologicamente aprimorados para o mercado em que opera a empresa;
- vendas devidas a produtos que são novos ou tecnologicamente aprimorados apenas para a empresa.

237 Preferivelmente os respondentes devem fornecer suas melhores estimativas quanto aos percentuais reais. Quando apresentar os resultados por indústria, tamanho de empresa e assim por diante, os percentuais devem ser ponderados de acordo com as vendas.

238 Esses indicadores são diretamente influenciados pela duração da vida do produto, e tendem a ser mais altos em grupos de produto cujos círculos de vida são curtos e em que a inovação pode ser mais freqüente. Mas a inovação deste tipo não é necessariamente a mais significativa ou a mais avançada tecnologicamente. Altos percentuais de vendas de produtos tecnologicamente novos ou significativamente modificados não indicam necessariamente uma alta taxa de inovação.

239 Para levar em conta os efeitos da vida do produto sobre este indicador, sugere-se que se peça às empresas uma estimativa da duração média dos ciclos de vida de seus produtos. Esta informação pode ser usada para ponderar os percentuais sugeridos acima. Outra alternativa para formulação desta pergunta é perguntar com que freqüência a empresa costuma introduzir inovações.

240 Outros fatores precisam também ser considerados quando se interpretam os dados obtidos com esses indicadores:

- as empresas que se engajam em produção por encomenda têm percentuais mais altos de produtos novos ou significativamente aprimorados do que as empresas de produção por lotes ou em massa, ou do que empresas da indústria de processamento;
- as empresas mais novas terão percentuais mais elevados de produtos tecnologicamente novos que outras empresas;
- as empresas que visam substituir produtos que estejam sendo descontinuados (ver Seção 1 deste capítulo) terão percentuais mais altos de produtos tecnologicamente novos do que aquelas que tenham por objetivo ampliar a sua linha de produtos.

4.2. Resultados do esforço de inovação

241 Para se ter uma idéia de como a inovação afeta o desempenho geral, sugere-se que sejam corrigidos alguns dados genéricos da empresa referentes ao início e ao final do período de três anos:

- vendas nos anos t e $t-2$;
- exportações nos anos t e $t-2$;
- número de empregados nos anos t e $t-2$;
- margem operacional nos anos t e $t-2$.

242 Os dados podem ser: ou coligidos via pesquisa de inovação ou tirados de outras fontes disponíveis. Informações de interesse considerável podem ser derivadas

de comparações desses indicadores entre as populações de empresas inovadoras e não inovadoras.

243 Painéis de pesquisas abrem possibilidades interessantes de combinação das variáveis de inovação com outras variáveis da empresa para analisar os resultados da inovação.

4.3. Impacto da inovação TPP sobre o uso dos fatores de produção:

244 Um dos resultados da inovação, especialmente inovação de processo, costuma ser a mudança na função de produção, isto é, uma mudança no uso dos fatores de produção.

245 Sugere-se a **inclusão de uma pergunta sobre como as inovações TPP influenciaram o uso dos fatores de produção**, isto é, o uso de mão-de-obra, o consumo de materiais, o consumo de energia e a utilização de capital fixo.

246 Esta informação pode ser obtida da forma mais simples, perguntando-se simplesmente às empresas se teria havido uma mudança importante, sem importância ou nenhuma mudança no uso dos fatores de produção em consequência da inovação TPP. Outra possibilidade é quantificar as mudanças, ainda que aproximadamente.

247 Este indicador, que dá uma idéia aproximada no impacto, pode referir-se, ou às inovações TPP introduzidas ao longo dos três anos anteriores, ou a uma variação mais ampla de como a inovação influenciou os indicadores de desempenho.

4.3.1. Reduções médias de custos devidas a inovações tecnológicas de processo

248 Sugere-se que, nesta pergunta, pergunte-se primeiro se as inovações tecnológicas de processo introduzidas nos três anos imediatamente anteriores levaram a reduções no custo médio dos produtos produzidos com tais processos. Caso a resposta seja afirmativa, pede-se, então, a quantificação da redução de custo.

5. DIFUSÃO DA INOVAÇÃO

249 No Capítulo 1 define-se **difusão** como a forma pela qual as inovações se espalham através de canais de mercado, ou não de mercado, de sua primeira implan-

tação em qualquer lugar do mundo para outros países e regiões e para outras indústrias/mercados e empresas. Para mapear as atividades de inovação e ter um quadro de alguns dos elos envolvidos, e do nível de difusão das tecnologias avançadas propõem-se os seguintes tópicos:

5.1. Setores usuários

- 250** Em teoria, as inovações podem ser classificadas segundo três critérios:
- o setor da atividade econômica principal do produtor;
 - o grupo tecnológico (grupo do produto) ao qual a inovação se refere;
 - o provável setor de utilização.
- 251** O primeiro critério é discutido em mais detalhes em “Classificações”, no Capítulo 4.
- 252** Pode-se pedir aos respondentes que identifiquem o grupo tecnológico de produto de sua inovação mais importante. (Ver Anexo 1)
- 253** O terceiro ponto pode ser tratado **pedindo-se às empresas que indiquem a proporção de suas respectivas vendas que são devidas a produtos tecnologicamente novos ou aprimorados por setor de atividade econômica principal de seus principais clientes para tais inovações tecnológicas de produto**. A mesma pergunta pode também ser feita em relação às inovações mais importantes da empresa (Ver Anexo 2).
- 254** No caso de algumas empresas ou indústrias, no entanto, uma alta proporção de vendas através de atacadistas fará que as respostas sejam de pouca utilidade na indicação do padrão de difusão.

5.2. Pesquisas sobre o uso de tecnologias avançadas no processo de manufatura

255 Vários países realizaram pesquisas sobre o uso de novas tecnologias selecionadas na indústria manufatureira e, em um caso, também na indústria de serviços. Tais pesquisas descrevem um importante aspecto da difusão da inovação, isto é, até que ponto, inovações sob a forma de tecnologia incorporada são usadas na produção. Pesquisas especializadas em indústrias manufatureiras, concentradas principalmente em aplicativos microeletrônicos, também foram realizadas em algum momento por vários países da OECD.

256 Nas pesquisas de tecnologia manufatureira, pediu-se informação sobre a utilização, a utilização planejada e a não utilização de determinadas tecnologias especificadas. Elas mostraram que as pesquisas sobre utilização de tecnologia são fáceis de fazer e analisar e são prontamente comparáveis internacionalmente. Elas podem ser desenhadas também para indústrias específicas.

257 O problema é produzir relações de tecnologias avançadas que sejam reconhecidas pela indústria envolvida e que não sejam tão avançadas que sequer sejam utilizadas. As tecnologias devem ser suficientemente utilizadas para que as estatísticas sobre sua utilização e utilização planejada em determinada indústria possam fornecer informações úteis para os formuladores de políticas. As relações devem concentrar-se em algumas tecnologias específicas e bem definidas. Itens que sejam muito genéricos, como biotecnologia ou tecnologia de informação, provavelmente não produzirão muitas informações úteis.

258 Outra fonte de problemas é a negociação em torno da comparabilidade internacional. Há aqui três componentes: a relação das tecnologias; uma concordância entre as classificações industriais utilizadas, ou a utilização de uma classificação industrial internacional; e a adoção de critérios comuns de cobertura.

259 A utilização e a utilização prevista de tecnologias podem ser ligadas a outras perguntas relacionadas com a inovação. Perguntas sobre se a tecnologia utilizada foi modificada para melhorar a produtividade ou facilitar o uso, permitem *insight* quanto à propensão a inovar dentro da fábrica.

260 A inovação em prática gerencial pode estar ligada à utilização de tecnologia. Na manufatura, por exemplo, uma empresa fornecedora de cliente que deseje entregas “*just-in-time*” pode desejar melhorar seu controle de garantia de qualidade para reduzir a taxa de rejeição. Como parte da melhoria de qualidade, a empresa pode adotar processos estatísticos de controle (PEC) e, em consequência, utilizar sensores automatizados em seu processo de produção. A empresa cliente pode utilizar supervisão automatizada de controle e aquisição de dados (Supervisory Control and Data Acquisition — SCADA) e ambas, fornecedora e cliente, podem estar ligadas através de uma rede de computadores.

261 Pode-se também indagar sobre as barreiras à inovação nas pesquisas sobre utilização de tecnologia, já que podem ser feitas perguntas sobre a disponibilidade de pessoas altamente qualificadas e competentes para trabalhar com nova tecnologia, e sobre a disponibilidade de fundos para adquirir tecnologia e treinar operários.

262 As pesquisas sobre utilização de tecnologia são consideradas um método relativamente direto de obter informações sobre difusão da inovação que é relevante para as políticas. Conquanto possam ser integradas com pesquisas de inovação, elas são também úteis como fonte independente de informações estatísticas reproduzíveis e internacionalmente comparáveis relevantes para políticas industriais e de comércio.

263 As pesquisas sobre utilização de tecnologia devem ser encorajadas e, quando apropriado, integradas em um contexto mais amplo de pesquisas de inovação.

6. PERGUNTAS ESPECIAIS

264 Vários outros tópicos relevantes para o processo de inovação serão considerados agora: perguntas sobre P&D que não são apresentadas no *Manual Frascati* (e que, portanto, não costumam ser incluídas em pesquisas de P&D), e perguntas sobre concessão de patentes e a aquisição/difusão de tecnologia.

6.1. Perguntas especiais sobre P&D

265 Todas as pesquisas de inovação realizadas até agora duplicam, até certo ponto, pesquisas de P&D (ver Capítulo 7, Seção 2). Os gastos com P&D, por exemplo, são incluídos em ambas. Em alguns casos, há, ainda, outros tópicos comuns. A duplicidade pode ser inevitável, já que as instituições responsáveis pelas pesquisas de inovação não têm necessariamente acesso a dados em nível de empresa das pesquisas de P&D. Elas esclarecem ainda mais as pesquisas de P&D: quase todas as pesquisas de inovação feitas até o momento registraram um número bem maior de empresas realizando P&D do que aquelas cobertas nas pesquisas de P&D. Um motivo para isto pode ser que a P&D informal seja excluída das estatísticas de P&D de alguns países. Outro é que a complexidade do questionário de P&D desencoraja a resposta das pequenas empresas. Outro ainda, poderia ser que as pesquisas cobrem populações estatísticas diferentes. As empresas que as pesquisas de inovação atingem e que não são atingidas pelas pesquisas de P&D são geralmente empresas pequenas ou médias.

266 Partindo da premissa de que, pelo menos na maioria dos países, as pesquisas de inovação serão separadas das pesquisas de P&D, algumas perguntas sobre P&D que podem ser incluídas nas pesquisas de inovação são recomendadas abaixo. Em muitos países estas perguntas poderiam também ser incluídas na pesquisa sobre P&D. Todas as perguntas sobre P&D devem estar estritamente alinhadas com as definições e classificações do *Manual Frascati*.

267 Recomenda-se que sejam pedidas informações sobre gastos com P&D e pessoal alocado a P&D, salvo se esta informação estiver disponível em outras pesquisas de P&D ou outras fontes. A pergunta sobre gasto de P&D superpõe-se à pergunta sobre gasto com inovação, o que pode causar algum problema. Além disso, é sugerido que a questão deva perguntar se a atividade de P&D é realizada de forma contínua ou ocasional. Pode-se também pedir a distribuição do gasto com P&D entre P&D orientada pelo produto e P&D orientada pelo processo.

268 Uma pergunta importante refere-se à cooperação em P&D com outras empresas, instituições e universidades, tanto dentro do país envolvido, quanto em outros países ou grupos de países (cooperação transnacional).

269 Recomenda-se a inclusão nas pesquisas de inovação de uma pergunta sobre cooperação em P&D por parceiro e grupos de países.

6.2. Perguntas sobre patentes e a proteção à propriedade das inovações

270 Os dados sobre patentes, quer se refiram a solicitações, quer a concessões, não são indicadores de resultados de inovações: eles são indicadores de invenções, que não levam necessariamente a inovações. No entanto, as perguntas sobre patentes são essenciais para um entendimento mais profundo do processo de inovação. A série geral básica, claro, consiste no número de patentes solicitadas e concedidas, por empresa, que pode ser encontrado em vários bancos de dados, nacionais ou internacionais. As perguntas sobre patentes têm sido incluídas nas pesquisas sobre P&D ou sobre inovação em vários países.

271 Sugere-se pedir às empresas que avaliem a eficácia dos vários métodos para manter e aumentar a competitividade das inovações introduzidas durante os três anos imediatamente anteriores. Tais métodos podem ser:

- obtenção de patente;
- registro de desenho;
- sigilo;
- complexidade do desenho do produto;
- vantagem de tempo na introdução sobre os concorrentes.

6.3. Perguntas sobre aquisição/difusão de tecnologia

272 Perguntas sobre o balanço de pagamento de tecnologia (Technology Balance of

Payments — TBP) têm sido incluídas nas pesquisas de inovação com dois níveis de detalhamento.

273 A abordagem mais ambiciosa faz perguntas sobre gastos com, e receitas de patentes, licenças, *know-how*, assistência técnica e outros tipos de tecnologia comercializada.

274 Em outra abordagem, nenhum dado monetário é coligido, apenas informações sobre se a empresa adquiriu tecnologia doméstica ou estrangeira e vendeu tecnologia ao mercado doméstico ou estrangeiro.

275 A metodologia aqui recomendada está descrita no *Manual TBP* da OECD. No entanto, a viabilidade de pedirem-se informações detalhadas sobre TBP nas pesquisas de inovação é incerta. Será provavelmente melhor deixá-las para uma pesquisa independente. A abordagem menos ambiciosa é, portanto, a recomendada para pesquisas de inovação.

276 Para se ter uma idéia das conexões entre aquisição de tecnologia, inovação e venda de tecnologia, **recomenda-se que a pesquisa de inovação tente pelo menos perguntar se a empresa adquiriu tecnologia no mercado doméstico ou no exterior (se possível, subdividido por região) ou se vendeu tecnologia no mercado doméstico ou no exterior (subdividido de forma similar)**. Se possível, a informação deveria ser ainda subdividida por tipo de transação (patentes, invenções não patenteadas, licenças, *know-how*, registro de marcas, serviços com conteúdo tecnológico, utilização de serviços de consultoria, aquisição/transferência de tecnologia através da compra/venda de uma empresa, através da compra/venda de equipamento, da transferência de pessoal qualificado, etc).

277 A mensuração dos gastos com atividades de inovação TPP nas empresas e indústrias é um dos principais objetivos das pesquisas de inovação. Como se afirma no *Manual Frascati*, a P&D é apenas uma etapa no processo de inovação. Assim, os gastos com P&D são apenas uma parte do *input* financeiro. O exame dos gastos com todos os aspectos da inovação TPP pode facilitar cálculos mais significativos do retorno dos investimentos em inovação.

278 Os gastos com inovação TPP incluem todos os gastos relacionados com aquelas etapas científicas, tecnológicas, comerciais, financeiras e organizacionais que pretendem levar — ou que de fato levam — à implantação de produtos ou processos tecnologicamente novos ou aprimorados.

1. MÉTODO DE MENSURAÇÃO

279 Embora estas diretrizes estejam voltadas principalmente para a abordagem pelo sujeito, as perguntas sobre os gastos com inovação podem ser feitas de duas maneiras:

- o gasto total da empresa com atividades de inovação durante determinado ano (= **abordagem pelo sujeito** ou **abordagem pelo orçamento de inovação**);
- gastos totais com inovações implantadas em um dado ano ou durante um determinado período, independente do ano em que os gastos ocorrem (= **abordagem pelo objeto**).

280 Há uma diferença fundamental entre as duas abordagens, logo os resultados obtidos são diferentes. Uma vez que ambas foram usadas em várias pesquisas sobre inovação, parece valer a pena esclarecer a relação entre elas.

281 A **abordagem pelo sujeito** cobre os gastos com atividades de inovação implantada, potencial ou abortada, conforme se define no Capítulo 3. A este respeito, ela é uma extensão direta da mensuração tradicional de P&D. A parcela real de

P&D corresponde aos gastos cobertos pelas pesquisas do *Manual Frascati*, e portanto compreende os gastos com P&D que não estão diretamente relacionados com um projeto de inovação específico. Não são muitas as empresas que mantêm registros separados de outros gastos com inovações TPP, mas a experiência mostrou que é possível para elas apresentarem estimativas aceitáveis sobre a parcela que não envolve P&D.

282 Tipicamente, as empresas inovadoras realizam mais de um projeto de inovação ao mesmo tempo, e esses projetos podem envolver recursos bastante diversos e estender-se por vários períodos. As empresas grandes têm geralmente mais projetos de inovação do que as pequenas. Quando se coligem informações sobre o principal (ou principais) projeto(s), perde-se um montante bem maior do gasto total com inovação no caso das empresas de grande porte do que no das pequenas empresas. Dependendo da concentração do setor, isto também terá impacto no gasto com inovação em nível da indústria. Por conseguinte, a comparabilidade internacional e a comparabilidade entre indústrias e classes de tamanho das empresas ficarão mais fáceis com a abordagem pelo sujeito.

283 Outra vantagem da abordagem pelo sujeito está nas comparabilidades mais altas dos dados de gasto com inovação das Contas Nacionais e entre firmas inovadoras e não inovadoras. Mais ainda, há relações claramente definidas entre a unidade de medida e a população de todas as empresas, que é o objetivo das análises baseadas nos dados coligidos.

284 As desvantagens dizem respeito à falta de correspondência entre o esforço de inovação e o impacto nas vendas e a dificuldade de vincular os resultados com as características das inovações, como a extensão do ciclo de vida do produto, o tempo necessário para o desenvolvimento bem sucedido, as condições de garantia da propriedade intelectual, etc. Ao mesmo tempo, nem sempre há uma ligação estreita entre um projeto de inovação e a inovação que é introduzida no mercado. Uma inovação implementada pode ser resultado de vários projetos, e um único projeto de inovação pode servir de base para muitas inovações. Há também graves problemas de mensuração na identificação das várias fontes de fundos para os gastos com inovação TPP.

285 Na **abordagem pelo objeto**, o total informado compreende o gasto total com inovações TPP, ou com a(s) inovação(ões) principal(is) que forem implementadas durante um dado período. Ele exclui os gastos com projetos de inovações TPP que tenham sido abortados ou que ainda estejam em andamento e com a P&D geral, sem relação com alguma aplicação específica em produto ou processo. Esta abordagem

parece particularmente apropriada para pesquisas de inovação que partam de um conjunto de inovações TPP bem sucedidas ou de inovações TPP que tenham sido implantadas. Mas poderia também ser usado em pesquisas sobre as atividades de inovação das empresas em geral.

286 As principais vantagens desta abordagem estão no fato de que ela permite ligações mais específicas com os resultados do processo de inovação. Se a pesquisa é feita no nível de uma ou mais inovações TPP, fica mais fácil ligar o gasto às características das inovações, como o tempo necessário para desenvolvimento bem sucedido, as condições de garantia do direito à propriedade intelectual, a extensão do ciclo de vida do produto, o papel dos projetos de P&D do governo, bem como com certos aspectos da difusão da tecnologia. Mais ainda, a abordagem pelo objeto torna possível analisar a relação entre as atividades de inovação TPP bem sucedidas e seus efeitos no desempenho econômico. Tais vantagens são, contudo, limitadas porque uma inovação implementada pode ser resultado de vários projetos e um projeto particular de inovação pode ser a base de muitas inovações. Os problemas de mensuração referentes à discriminação detalhada por fontes de fundos para os projetos de inovação TPP são também menos graves quando se utiliza a abordagem pelo objeto.

287 Com a abordagem pelo objeto, as empresas têm de consultar seus registros financeiros e informar números precisos dos períodos anteriores, o que pode ser difícil. Ele presume, também, que as empresas tenham informações sobre os gastos com inovação em nível de projeto, o que raramente se verifica. Outro problema está na definição dos critérios para os “projeto(s) principal(is)”, que algumas vezes variam até dentro de uma mesma empresa e que bem podem variar entre empresas, indústrias e países. Isto prejudica, não só a comparabilidade internacional, como também a comparabilidade entre empresas e indústrias.

288 Alguns elementos da abordagem pelo objeto podem ser integrados às pesquisas de inovação que utilizem a abordagem pelo sujeito para que se tenham mais detalhes sobre o processo da inovação. Neste caso, é essencial definir claramente a relação entre os itens centrados no sujeito e os itens do objeto dentro do questionário.

289 Pesquisas de inovação que adotem a abordagem pelo sujeito podem gerar informações no **nível de inovação(ões) principal(is) em um dado ano**. Como são coligidos dados sobre o gasto total com inovação referente a(os) projeto(s) principal(is) de inovação dentro da abordagem pelo objeto e também os dados sobre o orçamento de inovação em um dado ano dentro da abordagem pelo sujeito, o gasto

com inovações serve de ligação entre as abordagens pelo sujeito e pelo objeto. Desta forma, podemos correlacionar dados coligidos no nível de uma inovação, ou das inovações principais (como o tempo para chegar-se à fase de comercialização e o prazo de retorno esperado) com as atividades globais de inovação de uma empresa. Uma vez mais, o problema chave parece ser a definição dos critérios de “projeto(s) principal(is)”. Mais detalhes são dados no Anexo 1: Utilizando a Abordagem pelo Objeto para Coletar Dados sobre Inovação.

290 À luz das vantagens e desvantagens de ambas as abordagens, a abordagem pelo sujeito é recomendada para informações sobre gasto com inovação TPP. Este capítulo refere-se primordialmente à abordagem pelo sujeito, ainda que a maioria das definições e recomendações aplique-se também à abordagem pelo objeto.

2. DESMEMBRAMENTOS SUGERIDOS

291 O gasto total com atividades de inovação TPP compreende despesas correntes e de capital incorridas em função dos tipos de atividades de inovação definidas no Capítulo 3.

292 Recomenda-se que sejam coligidos dados sobre a discriminação dos gastos com inovação TPP, tanto por tipo de atividade de inovação TPP, como por tipo de gasto (gasto com inovação corrente \times gasto com inovação referente a bens de capital). Devido à importância dada às restrições financeiras nas discussões de políticas, são também desejáveis informações sobre as fontes de fundos.

2.1. Método de baixo para cima ou de cima para baixo

293 Em princípio, há dois métodos para coleta de dados sobre gasto com inovações e demonstrativos discriminados por atividade de inovação. Na abordagem de baixo para cima o montante do gasto com cada tipo de atividade de inovação e seu total representam o gasto total da empresa com inovação. Na abordagem de cima para baixo, ao contrário, começa-se perguntando o total de gastos com inovação seguindo-se uma pergunta sobre a discriminação deste total por tipo de atividade. **O método de baixo para cima é recomendado porque produz resultados mais confiáveis.** No entanto, nem todos os itens de um demonstrativo por tipo de atividade estão facilmente disponíveis nas empresas (e alguns deles podem, simplesmente, não estar disponíveis para algumas empresas), de modo que uma abor-

dagem de cima para baixo pode facilitar a resposta para algumas empresas, podendo ser usados para obter estimativas sobre gasto com inovação por tipo de atividade de inovação.

294 Se possível, as respostas com discriminação dos gastos com inovações TPP devem ser expressas em termos monetários. Se isto for visto como muito difícil, porém, uma alternativa seria pedir o total junto com percentuais discriminando os componentes. A experiência recente sugere que a não resposta a itens referente a estas perguntas pode ser reduzida se as empresas puderem optar entre uma informação monetária e percentual.

2.2. Discriminação por tipo de gasto

295 Se possível, os gastos com atividades de inovação TPP devem ser discriminados por gastos correntes e de capital. Isto é mais importante quando estes dados tiverem de ser comparados com os investimentos intangíveis, com os quais confundem-se, às vezes, os gastos com inovação.

296 Os gastos correntes com inovação são compostos pelo *custo de mão de obra* e pelos *outros custos correntes*:

- os **custos de mão-de-obra** compreendem os salários anuais e todos os custos associados a outros benefícios, como pagamento de bonificações, férias remuneradas, contribuições para fundos de pensão e outros pagamentos à seguridade social, impostos incidentes sobre a folha e assim por diante. Os custos de mão de obra referentes a pessoas não envolvidas com as atividades de inovação (como o pessoal de segurança, de manutenção) devem ser excluídos e considerados junto com os “outros custos correntes”;
- os **outros custos correntes** compreendem as compras de materiais não de capital, suprimentos, serviços e equipamentos de apoio às atividades de inovação realizadas pela empresa durante determinado ano.

297 Os gastos de capital para inovação são as despesas brutas anuais com ativos fixos usados nas atividades de inovação TPP da empresa. Eles devem ser informados pelo total referente ao período em que ocorreram e não como item depreciável. Eles compõem-se das despesas com *prédios e terrenos*, com *instrumentos e equipamentos* em linha com o Sistema de Contas Nacionais (SNA) revisado, com *software de computador* que seja componente de investimento intangível e considerado como formação de capital:

- a rubrica **prédios e terrenos** compreende a aquisição de terrenos e prédios para atividades de inovação TPP, incluindo grandes melhorias, modificações e reparos;
- a de **instrumentos e equipamentos** inclui os principais instrumentos e equipamentos usados nas atividades de inovação TPP da empresa;
- a de **software de computador**, em linha com o SNA revisado, inclui descrição de programas de computador e materiais de suporte para sistemas e aplicativos para uso nas atividades de inovação TPP da empresa. Incluem-se *software* comprado e *software* desenvolvido (se o gasto for grande) para atividades de inovação TPP. Gastos importantes em compra, ampliação ou desenvolvimento de bases de dados de computadores cuja previsão de uso nas atividades de inovação TPP da empresa seja maior que um ano também devem ser incluídos.

298 Todas as provisões para depreciação de prédio, planta e equipamentos, sejam elas reais ou imputadas, devem ser excluídas na mensuração dos gastos internos.

299 A inovação TPP, especialmente a inovação de processo tecnológico, freqüentemente envolve a instalação de novas máquinas e equipamentos. Três casos podem ser identificados:

- a instalação de maquinaria e equipamento com desempenho tecnológico aprimorado (isto é, que melhorem os métodos de produção da empresa) (ver Capítulo 3, Seção 5.2.2) é uma inovação tecnológica de processo. O custo do equipamento deve ser apresentado como gasto de capital para inovação TPP. Em uma perspectiva diferente, este é um componente do investimento bruto em ativo fixo feito pela empresa. A abordagem de classificação adotada aqui visa, contudo, obter um entendimento do gasto com a difusão das inovações;
- a instalação de maquinaria e equipamento sem qualquer melhoria correspondente em desempenho tecnológico (isto é, que não melhore os métodos de produção), mas que seja necessária para produzir um produto tecnologicamente novo (*como um molde, ou máquina de empacotar adicional, por exemplo*) não é uma inovação tecnológica de processo. O custo do equipamento, contudo, deve ser apresentado como gasto de capital para inovação TPP;
- outras compras de maquinaria e equipamento não são consideradas inovação tecnológica de processo e não devem ser incluídas nos gastos com inovação TPP. *Por exemplo, uma ampliação da capacidade de produção pela inclusão de novas máquinas de um modelo já em uso ou, mesmo, a substituição de máquinas por uma versão mais recente do mesmo modelo não constitui inovação TPP.*

300 As empresas freqüentemente enfrentam problemas graves para fornecer estimativas confiáveis de gasto de capital para atividades de inovação TPP. Para ajudá-las neste caso, sugere-se que dados sobre *gasto total de capital* (incluindo os gastos de capital não relacionados com atividades de inovação TPP) devam também ser coligidos. Isto ajudará, ainda, a verificar a confiabilidade dos dados de gastos com inovação TPP e dará uma medida da relação entre os gastos com inovação TPP e os investimentos tangíveis.

2.2.1. A relação entre investimentos intangíveis e gasto com inovações TPP

301 A rubrica *investimentos intangíveis* cobre todos os gastos correntes para desenvolvimento da empresa cujo retorno deva ocorrer em prazo superior ao ano em que foram incorridos. Não há definição padrão, mas entende-se geralmente que cobre os gastos com *marketing* não rotineiro, treinamento, *software* e alguns outros itens similares, além do gasto corrente com P&D.

302 O *gasto corrente com inovações TPP* é claramente uma parte dos investimentos intangíveis. O investimento intangível compreende elementos que não são parte do gasto corrente com inovações TPP. Por exemplo, apenas o treinamento relacionado com a introdução de produtos e processos tecnologicamente novos ou aprimorados é classificado com gasto com inovação TPP, enquanto os investimentos intangíveis abarcam todos os gastos da empresa com treinamento. O *marketing* relacionado com a introdução de produtos e processos tecnologicamente novos ou aprimorados é classificado como inovação TPP. Os investimentos intangíveis, por outro lado, incluem as despesas com *marketing* em geral (como a melhoria da imagem da empresa, ou a captura de novos mercados sem conexão direta com produtos ou processos tecnologicamente novos ou aprimorados).

303 Ao mesmo tempo, o gasto com inovações TPP incluem investimentos tangíveis como gasto de capital em P&D, aquisição de novas maquinaria e equipamento relacionados com inovações TPP.

2.3. Discriminação por tipo de atividade de inovação

304 As descrições dos itens de gastos que devem ser incluídos nas várias categorias de atividades de inovação TPP baseiam-se nas definições de atividades de inovação TPP do Capítulo 3, Seção 5.

305 A discriminação que se apresenta a seguir deve ser vista como orientação geral,

tanto para indústrias manufatureiras, como para as de serviços. Para o setor de serviço, nem todos os elementos parecem ser importantes, e alguns devem ser omitidos. Por exemplo, a experiência recente sugere que itens de gasto como desenho, engenharia industrial e produção experimental podem não ser pertinentes no caso do setor de serviços. Inversamente, uma atividade como *software*, que permeia as atividades TPP, pode ser, tanto mais fácil de identificar, como de interesse para serviços.

306 Para facilitar a comparação com gastos com P&D, **recomenda-se que sejam coligidas informações sobre a discriminação por total da atividade de inovação TPP (gastos correntes e de capital). A discriminação recomendada é a que se segue:**

- gastos com P&D;
- gastos com aquisição de tecnologia não incorporada e know-how;
- gastos com aquisição de tecnologia incorporada;
- gastos com atualização instrumental, engenharia industrial, desenho industrial e início da produção, incluindo outros gastos com plantas piloto e protótipos ainda não incluídos em P&D;
- gastos com treinamento ligado às atividades de inovação TPP;
- *marketing* de produtos tecnologicamente novos ou aprimorados.

2.3.1. Gasto com P&D

307 Incluem-se aqui todos os gastos com P&D, conforme definida no *Manual Frascati*, dentro e fora da empresa (ver também a Seção 5.2.1 a do Capítulo 3). A comparação com os dados das pesquisas sobre P&D ficará mais fácil se os gastos dentro e fora da empresa forem avaliados separadamente.

308 *Gasto com P&D dentro da empresa* — este item compreende todos os gastos com P&D realizada dentro da empresa segundo a definição do *Manual Frascati* e conforme as informações obtidas em pesquisas sobre P&D. Na maioria dos casos, a P&D pretende contribuir para a introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos ou aprimorados na empresa envolvida. No entanto, onde as empresas realizarem P&D puramente como serviço para outra empresa (ou agência governamental), exclusivamente como contribuição para inovação desta última, deve-se tentar identificar os fundos envolvidos para que possam ser excluídos de forma a *evitar uma contagem dobrada* quando o total de gastos (dentro e fora da empresa) for totalizado para a indústria. A P&D que não se volta para novos produtos e processos específicos, mas que pretende ampliar a base de conhecimentos de uma empresa também é coberta aqui.

309 *Gastos com P&D fora da empresa* — compreende a aquisição de serviços de P&D.

2.3.2. Gasto com aquisição de tecnologia não incorporada e *know-how*

310 Este item compreende os gastos com aquisição de tecnologia não incorporada conforme definida no Capítulo 3, Seção 5.2.1.b). Neste caso devem ser excluídos os gastos com serviços de P&D.

2.3.3. Gasto com aquisição de tecnologia incorporada

311 Este item compreende gastos com a aquisição de maquinaria e equipamentos com desempenho tecnológico novo ou aprimorado, inclusive *software* importante diretamente relacionado com processos tecnologicamente novos ou aprimorados, conforme definidos no Capítulo 3, Seção 5.2.1.c).

2.3.4. Gastos com atualização instrumental, engenharia industrial, desenho industrial e início de produção (incluindo outros gastos com plantas piloto e protótipos ainda não incluídos em P&D)

312 Este item compreende principalmente:

- gasto com atualização de ferramental e engenharia industrial, conforme definidos no Capítulo 3, Seção 5.2.2.a), incluindo desenvolvimento organizacional ligado a início de produção;
- gasto com desenho industrial de produtos ou processos tecnologicamente novos ou aprimorados, conforme definidos no Capítulo 3, Seção 5.2.2.b), desde que já não tenha sido incluído em gastos com P&D;
- gasto com ensaios de produtos ou serviços tecnologicamente novos ou aprimorados (o teste de protótipos é parte de P&D, e portanto, incluído aqui);
- gasto com outras aquisições de capital, conforme definidas no Capítulo 3, Seção 5.2.2.c), necessárias para implementação de inovação TPP;
- gasto com início de produção conforme definida no Capítulo 3, Seção 5.2.2 d), salvo gasto com re-treinamento de pessoal que seja proposto como parte de classe independente;
- gasto com produção experimental e plantas pilotos, na medida em que não já estiverem incluídos em P&D (produção experimental é incluída em P&D se a produção implica teste em escala total e desenho adicional subsequente e a engenharia das plantas piloto estiver incluída em P&D, e enquanto o objetivo primordial for P&D);

- outros gastos relacionados com protótipos na medida em que não estiverem já incluídos em P&D;
- gastos para atendimento de exigências regulamentares: isto pode incluir o registro de remédios, o atendimento a regulamentos ambientais e uma série de outras normas e exigências (para proteção ambiental, por exemplo).

2.3.5. Gastos com treinamento ligado às atividades de inovação TPP

313 Este item consiste principalmente em gastos com treinamento necessário para implantação de produtos ou processos tecnologicamente novos ou aprimorados (o treinamento referente a outras atividades deve ser excluído, ver Capítulo 3, Seção 5.3.2). O treinamento inicial, via de regra, não faz parte dos gastos com inovação TPP, portanto compreende principalmente o treinamento subsequente que cobre diversas formas de treinamento ligado a inovação TPP. A mensuração do treinamento é discutida em mais detalhes nos Capítulos II e III do *Training Statistics Manual* da OECD, que está por ser divulgado.

2.3.6. Marketing de produtos tecnologicamente novos ou aprimorados

314 Este item compreende gastos com atividades relacionadas com o lançamento de produtos tecnologicamente novos ou aprimorados conforme definidos no Capítulo 3, Seção 6.2.3.

2.4. Problemas de mensuração

315 Várias pesquisas de inovação coligiram dados sobre as parcelas, tanto de P&D, como não de P&D dos gastos totais com inovação. Verificou-se que muitas empresas tinham dificuldade em informar os gastos com inovação. Os itens não de P&D, em particular, costumam não estar diretamente disponíveis em seus sistemas de contabilidade. O principal problema, por conseguinte, não é “que dados coligir”, mas “como coligir dados confiáveis” sobre outros gastos com inovação que não os gastos com P&D.

316 O desenho do questionário é crucial para a qualidade dos dados coligidos sobre gastos com inovação. Pequenas mudanças em definições ou explicações dadas na parte do questionário que trata dos gastos com inovação TPP e alterações na disposição geral ou na seqüência das perguntas e itens afetarão, todas elas, as informações reunidas.

317 Para avaliar a confiabilidade das respostas, pode ser válido pedir às empresas que indiquem o grau de incerteza dizendo se os números baseiam-se em contas detalhadas, ou se são estimativas razoavelmente precisas ou, ainda, estimativas ao acaso. Embora este tipo de perguntas possa aumentar a parcela de participantes que apresentam estimativas ao acaso, este fato pode ser compensado pela maior taxa de resposta.

2.4.1. A fronteira entre gastos com inovação de P&D e não de P&D

318 Em recentes pesquisas sobre inovação, algumas empresas tiveram problemas em distinguir entre gastos totais com inovação e gastos com P&D, especialmente na fronteira entre gastos de P&D e não de P&D. A experiência recente mostrou que o gasto com P&D medido como uma parcela do gasto total com inovação e o gasto com P&D medido em pergunta separada (uma pergunta tipo Frascati), não se equivalem, nem quando ambos os tipos de perguntas são feitos no mesmo questionário. Isto reflete diferentes métodos de contabilização de P&D dentro das empresas. Algumas vezes eles não se enquadram integralmente na definição Frascati de gasto com P&D e incluem algumas atividades que não são P&D. Explicações detalhadas e o layout do questionário ajudarão as empresas a darem respostas consistentes sobre P&D. Este problema é especialmente agudo em indústrias cuja inovação consiste, em grande parte, em atividades de desenho (*por exemplo, a fabricação e automóveis*).

319 É preciso ter o cuidado de excluir atividades que sejam parte do processo de inovação, mas que raramente envolvem qualquer P&D (*por exemplo, trabalho de patente, licenciamento, pesquisa de mercado, início de fabricação, reengenharia de processo, atualização do ferramental*). Ao mesmo tempo, algumas atividades são pelo menos parcialmente contadas como P&D (*por exemplo, plantas piloto, protótipos, desenho industrial, desenvolvimento de processo*).

320 O critério básico para distinguir atividade de P&D das atividades de inovação sem P&D “é a presença, na P&D, de um apreciável elemento de novidade e a solução de incertezas científicas e/ou tecnológicas” (ver *Manual Frascati*, parágrafo 79). Este critério implica “que determinado projeto poderá envolver P&D se for realizado por uma determinada razão, mas não será considerado P&D se outra for a sua razão” (*Manual Frascati*, parágrafo 80).

321 O *Manual Frascati* (parágrafo 112) sugere que se use a regra originalmente

estabelecida pela *US National Science Foundation* como uma diretriz geral para distinção entre atividades de P&D e não de P&D:

“Se o objetivo primordial for introduzir novos aprimoramentos técnicos nos produtos ou processos, então o trabalho se enquadra na definição de P&D. Caso, pelo contrário, o processo ou sistema de produção estiver substancialmente estabelecido e o objetivo primordial for desenvolver mercados, fazer planejamento pré-produção ou fazer que um sistema de produção ou controle funcione sem problemas, então o trabalho já não será de P&D.”

322 Recomenda-se que as diretrizes do *Manual Frascati*, parágrafos 111-132, sejam aplicadas em pesquisas de inovação. Em vários casos, as empresas individuais, especialmente em determinadas indústrias, continuarão a ter problemas na alocação a P&D de algumas de suas atividades de inovação, e outras não.

2.4.2. Outras dificuldades

323 Um demonstrativo de cada uma das categorias de atividade acima que discriminasse os gastos entre gastos dentro e fora da empresa permitiria que se obtivessem informações desejáveis. Como para a maioria das empresas, no entanto, isto não é viável deixa de ser recomendado aqui.

324 Em conseqüência, cuidado especial tem de ser tomado quando se for agregar os números das empresas individuais em números da indústria ou do país para evitar a contagem dobrada. Para fazer estimativas do valor da contagem dupla, parece útil saber se os gastos com serviços externos estão incluídos ou não.

325 Os gastos com inovação TPP em um dado ano podem, às vezes, induzir em erro. Pequenas empresas, em particular, não realizam atividades de inovação TPP todo tempo. A coleta dos gastos com inovação TPP para um período de mais de um ano, fornece informações adicionais úteis sobre atividades de inovação TPP, mas os restritos dados disponíveis dentro das empresas constituem um sério obstáculo ao sistema de múltiplos anos.

326 Um modo de tratar com este problema seria perguntar, também, se o gasto com inovação em anos anteriores ficou muito acima ou muito abaixo do valor informado para o ano em pauta. Além disso, para facilitar estimativas sobre as mais recentes tendências em gastos com inovação, vale a pena perguntar se há previsão de

crescimento, queda ou estabilidade dos gastos com inovação. Isto parece ser especialmente desejável do ponto de vista de políticas sobre inovação.

2.5. Discriminação por fonte de fundos

327 É importante saber como a inovação TPP é financiada para, por exemplo, avaliar o papel das políticas públicas e a internacionalização do processo inovador. Sugere-se a seguinte classificação por fonte de fundos:

Relação de fontes de fundos:

- fundos próprios;
- fundos de companhias relacionadas (subsidiárias ou companhias associadas);
- fundos de outras empresas;
- fundos do governo (empréstimos, subsídios);
- financiamento de organizações supranacionais e internacionais (Comunidade Européia e outras);
- outras fontes.

328 É suficiente, para uma variedade de questões de políticas e de pesquisa, coligir informações sobre se cada fonte é usada ou não, em vez de buscar obter uma estimativa, provavelmente imprecisa, do montante da contribuição de cada fonte (seja em termos monetário, seja em percentuais ou uma combinação de ambos). Isto reduzirá consideravelmente o ônus para as empresas respondentes e, por conseguinte, aumentará a taxa total de resposta à pesquisa, bem como reduzirá a não resposta de item para esta pergunta.

329 Para avaliar o papel das compras dos governos (regionais, nacionais ou internacionais) na inovação, é útil saber se uma empresa é fornecedora desses governos em compras relacionadas com produtos e processos inovadores. Isto pode ser uma alternativa válida a um demonstrativo que discrimine por fonte de fundos.

330 A correta aplicação de metodologia estatística é crucial para a coleta e análise de dados sobre inovação. Com base no conhecimento teórico e na experiência prática acumulada em recentes pesquisas sobre inovação em níveis nacional e internacional, este capítulo apresenta recomendações sobre os elementos-chave para a coleta e análise de dados de inovação.

331 Seguindo-se estas recomendações será possível, geralmente, obter resultados comparativos ao longo do tempo e entre países. Circunstâncias particulares podem exigir que algum país use outra metodologia. Isto não constituirá problema desde que os resultados ainda sejam comparáveis.

1. POPULAÇÕES

332 As atividades de inovação ocorrem em todas as partes da economia: na indústria manufatureira, na de serviços, na administração pública, no setor de saúde e até nos domicílios privados. Todas as unidades de uma economia que preenchem, ou possam preencher, as condições estritas de cobertura estabelecidas no Capítulo 2 (**inovadoras e não-inovadoras**) são unidades prováveis para pesquisa de inovação.

333 Na realidade, por diversas razões teóricas e práticas, a pesquisa jamais cobrirá todas as unidades possíveis. O conceito de inovação ainda é muito nebuloso em algumas partes da economia, especialmente no que diz respeito às atividades não orientadas pelo mercado. Assim, é recomendável que as pesquisas de inovação restrinjam-se primordialmente às atividades de inovação em indústrias orientadas pelo mercado. Devem ser incluídas, tanto as indústrias manufatureiras, como as indústrias de serviço orientadas pelo mercado. Enquanto o conhecimento das atividades de inovação nas indústrias de serviço continuar bastante limitado, neste estágio inicial de desenvolvimento de metodologia, é preferível concentrarmo-nos em indústrias de serviços de uso intensivo da tecnologia.

334 As atividades de inovação ocorrem em unidades pequenas e médias, assim como nas grandes. Em teoria, as pesquisas de inovação devem, portanto, incluir uni-

dades de todos os tamanhos. Por razões práticas, contudo, apenas unidades com pelo menos dez empregados devem ser pesquisadas para assegurar-se a comparabilidade internacional. Este patamar pode ser mais alto para determinadas indústrias, e mais baixo para as indústrias de serviço.

335 Todas as unidades com dez empregados ou mais que pertençam a uma das indústrias mencionadas acima constituem a **população alvo** das pesquisas de inovação. A população alvo compreende inovadores e não inovadores, quem faz P&D e quem não o faz.

336 Na prática, independente do tipo de pesquisa, é quase impossível identificar e abordar todas as unidades da população alvo. Por exemplo, a infra-estrutura subjacente à pesquisa (como um determinado registro) pode incluir unidades que já não existam, ou unidades que já não pertençam à população alvo. As unidades incluídas na base a ser pesquisada constituem a **população de base**.

337 Ao preparar-se uma pesquisa, as populações alvo e de base devem ser o mais próximas possível. Instituições que realizam pesquisas sobre inovação devem envidar todos os esforços possíveis para reduzir os erros devidos a diferenças entre as duas. Na maioria dos casos, o erro seria inaceitavelmente alto se a população de base fosse definida com base nos pedidos de subsídio para P&D (premissa subjacente: apenas quem realiza P&D tem atividades de inovação; problema adicional: nem todos que realizam P&D pedem subsídios), ou com base nas informações sobre inovadores anteriores. Em alguns casos, a população de base pode ser identificada, ou através de uma pesquisa especialmente desenhada para isto, ou através da utilização de pesquisas existentes.

2. MÉTODOS DE PESQUISA

2.1. Censo ou pesquisa por amostragem

338 Os dados de inovação podem ser coligidos através, ou de censo, ou de pesquisas por amostragem. As limitações de recursos e o ônus de responder eliminarão, na maioria dos casos, a possibilidade de se pesquisar toda a população (censo). Se forem desenhadas pesquisas por amostragem, as unidades devem ser selecionadas com base em um procedimento aleatório (pesquisas por amostragem randômica). As pesquisas por amostragem devem ser representativas das características básicas da população alvo, tais como indústria ou tamanho.

339 Em alguns casos, o censo pode ser inevitável. Pode haver uma exigência legal de que todas as pesquisas de empresas tenham de ser censos. Além disto, quando a população de base for relativamente pequena (como pode ocorrer em países pequenos, por exemplo), e forem propostas técnicas mais complexas de amostragem, como estratificação, a amostragem apropriada pode produzir um tamanho de amostra que seja relativamente próximo ao da população de base. Em tais casos vale a pena considerar a possibilidade do censo.

2.2. Pesquisa voluntária ou obrigatória

340 As pesquisas sobre inovação podem ser voluntárias ou obrigatórias. Se forem voluntárias deve-se esperar taxas mais altas de não resposta. Taxas de resposta baixas podem levar a um número muito baixo de respostas que não possa ser utilizado para análises mais profundas. Este efeito poderia ser, até certo ponto, compensado no caso de pesquisas por amostragem, por frações mais elevadas de amostragem. Aumentar as frações de amostragem, no entanto, não soluciona o problema do desvio provocado por altas taxas de não resposta.

340 Para acompanhar o desenvolvimento do processo de inovação ao longo do tempo, painéis de pesquisa (amostras) oferecem oportunidades especiais. Notadamente, eles permitirão aos analistas observar elos entre variáveis distintas ao longo do tempo. Os painéis de pesquisa exigem cuidado especial na seleção das unidades e no tratamento das unidades que recusam participar, que morram e que tenham sido recém-criadas.

2.3. A população de base

342 Uma condição necessária para a pesquisa sobre inovação é uma base com informações sobre todas as unidades da população de base. Ela deve conter, no mínimo, os nomes e endereços de todas as unidades. É desejável que contenha os números de telefone e fax. Além disto, a base deve incluir informações sobre variáveis-chaves como a indústria ou setor e a região a que pertencem, e o tamanho.

343 Uma base ideal é um registro oficial de empresas criado para fins estatísticos. Tais registros são geralmente mantidos nos departamentos nacionais de estatística. Outros registros podem também ser usados, dependendo de sua qualidade. Se os registros servirem de base para diversas pesquisas como as de inovação, de P&D e as pesquisas de informações comerciais gerais, as informações coligidas na

pesquisa de inovação podem restringir-se aos temas específicos da inovação. Outras informações, como informações sobre P&D e sobre variáveis econômicas gerais como vendas, exportações ou investimentos podem ser tiradas diretamente das outras pesquisas que utilizaram os mesmos registros como base. Assim, é desejável utilizar um único registro comercial compilado para fins estatísticos como base para pesquisas diferentes. Se tais ligações entre pesquisas não forem possíveis, será necessário obter também, na pesquisa sobre inovação, informações econômicas gerais e informações sobre P&D.

2.4. Métodos de pesquisa e os respondentes apropriados

344 Vários métodos e técnicas podem ser usados na coleta de informações, incluindo pesquisas postais e entrevistas pessoais. Uma vez que as pesquisas de inovação estejam bem estabelecidas, será possível também utilizar trocas automatizadas diretas de dados entre as unidades informantes e o instituto de pesquisa.

345 Todos esses métodos tem pontos fortes e fracos. As pesquisas postais estão bem estabelecidas e custam menos, comparativamente, mas também apresentam problemas. A experiência demonstrou que os questionários para pesquisas postais têm de ser extremamente bem desenhados para que se obtenham taxas de respostas suficientes (para mais detalhes, ver abaixo), e a agência pesquisadora deve encorajar os respondentes a telefonar pedindo esclarecimentos e ajuda. Geralmente, são necessários vários lembretes para elevar as taxas de resposta a um nível aceitável. Outra dificuldade é que esses lembretes podem gerar respostas diferentes de respondentes distintos dentro da mesma empresa. Pode-se aumentar ainda mais as taxas de resposta enviando uma carta de cobertura do ministro, enviando-se os resultados básicos de pesquisas anteriores sobre inovação (se houver) ou uma promessa de encaminhar aos respondentes as principais descobertas da pesquisa em curso.

346 A maioria dos problemas verificados nas pesquisas postais podem ser evitados quando os dados são coligidos em entrevista pessoal. A qualidade dos resultados deve ser muito mais alta e as taxas de não resposta das unidades devem ser muito inferiores, de modo que será possível obter-se a mesma qualidade com um número bem menor de unidades abordadas. Apesar dessas vantagens óbvias, não se recomenda este método para uso generalizado devido ao fato de que seu custo ainda é razoavelmente alto e, na maioria dos casos, alto demais.

347 A melhor solução seria combinar, se possível, as vantagens dos métodos pos-

tal e de entrevistas, evitando suas fraquezas. As técnicas CATI seguem este caminho, que é também seguido pela abordagem canadense em que questionários individuais são desenhados para cada unidade, baseados em informações recolhidas através de contato pessoal (via telefone, por exemplo) com o respondente mais adequado da unidade. Os questionários específicos das unidades são, então, enviado pelo correio.

348 A escolha do respondente adequado nas unidades é de particular importância nas pesquisas sobre inovação, já que as perguntas são altamente especializadas e só podem ser respondidas por umas poucas pessoas da unidade. De modo geral, tais pessoas não são as mesmas que preenchem outros questionários estatísticos. Em unidades pequenas, os diretores gerentes serão, freqüentemente, bons respondentes. Nas unidades grandes, os diretores responsáveis por tecnologia podem bem ser as melhores pessoas para responder às perguntas. Várias pessoas serão normalmente envolvidas, mas uma delas deve ficar responsável pela coordenação das respostas. Recomenda-se veemente um esforço especial para identificar os respondentes antes de iniciar a coleta dos dados. Isto será uma grande contribuição para o sucesso da pesquisa, mas pode provar-se difícil na prática. É importante que a parceiro na unidade tenha autoridade para decidir a participação nas pesquisa (se for voluntária) e para coligir os dados necessários para sua unidade.

2.5. O questionário

349 Todas as técnicas de coleta de dados baseiam-se, pelo menos até certo ponto, em questionários. Algumas regras básicas devem ser observadas no desenho do questionário para uma pesquisa sobre inovação. É necessário ter-se atenção especial no caso de pesquisas postais. Cada questionário deve ser testado antes de usado no campo (pré-teste).

350 O questionário deve ser tão simples e curto quanto possível, logicamente estruturado e conter definições e instruções claras. Em geral, quanto mais longo for o questionário, menor serão as taxas de resposta por item e por unidade. Este efeito pode ser minimizado dedicando-se especial atenção ao desenho e ao *layout* e incluindo-se notas explicativas e exemplos claros e suficientes. É de particular importância desenhar o questionário de forma que mesmo as unidades sem atividades formais de inovação o respondam.

351 A compreensão do formulário pelos respondentes pode bem aumentar à medida que passem de uma pergunta para outra. Isto significa que suas res-

postas podem depender da ordem das perguntas. Ao se acrescentar ou excluir uma categoria pode-se influenciar as respostas.

352 Todas as perguntas de um questionário devem ser analisadas para verificar a necessidade de inclusão de uma categoria “não aplicável” para distinguir esta resposta de uma não resposta ao item.

353 A experiência mostrou que a disposição para preencher os questionários sobre inovação varia dentro de grupos de unidades. Quanto menos uma unidade sentir-se envolvida, como costuma acontecer com muitas unidades pequenas e com unidades de setores onde o conceito de inovação é relativamente desconhecido, menos disposta ela estará a participar em pesquisas de inovação. Uma solução pode ser desenvolver questionários específicos para esses grupos, restringindo, por exemplos, o questionário a algumas perguntas centrais.

354 No caso de pesquisas internacionais de inovação, atenção especial deve ser dada à tradução e desenho do questionário. Mesmo diferenças pequenas entre os questionários nacionais podem restringir gravemente a comparabilidade dos resultados. Tais diferenças pode ocorrer, por exemplo, de tradução, de mudanças na ordem das perguntas, ou do acréscimo ou eliminação de algumas categorias. Uma tradução confiável, que leve em consideração se circunstâncias locais particulares do sistema legal de um país ajudará a evitar mal entendidos de conceitos e definições. Problemas conceituais não devem ser mascarados por traduções ambíguas.

2.6. Pesquisas de inovação e pesquisas de P&D

355 Como as pesquisas de P&D e as de inovação são fenômenos relacionados, os países podem pensar em combinar as duas (pesquisas de P&D e de inovação) (ver Capítulo 5, Seção 6.1). Há vários pontos positivos e negativos:

- primeiro, com uma pesquisa combinada o ônus da resposta para as unidades em geral seria reduzido (um único questionário, em vez de duas pesquisas separadas indagando praticamente as mesmas perguntas). Mas o ônus individual pode não ser necessariamente reduzido. Com duas pesquisas esse ônus pode ser melhor distribuído entre as unidades. Além disso, uma combinação pode reduzir a taxa de respostas, já que o questionário será mais longo que o de qualquer das duas pesquisas feitas individualmente;
- segundo, uma pesquisa combinada oferece um escopo para analisarem-se

as relações entre as atividades de P&D e as de inovação no nível da unidade. Este escopo será menor com pesquisas separadas, especialmente quando elas forem realizadas por instituições distintas;

- terceiro, as unidades que não estiverem muito familiarizadas com os conceitos de P&D e inovação podem confundi-los em uma pesquisa combinada. A confusão será menos provável com pesquisas independentes;
- quarto, pelo menos em grandes unidades, as perguntas sobre P&D e inovação podem ser respondidas por pessoas distintas, de modo que uma pesquisa combinada pode não representar uma vantagem;
- finalmente, as bases das duas pesquisas são diferentes. Combiná-las envolveria enviar perguntas sobre P&D para um grande número de unidades que não fazem P&D³⁵ que são incluídas na população de base da pesquisa de inovação, o que aumentaria o custo da pesquisa conjunta.

356 Resumindo, há argumentos favoráveis e desfavoráveis à combinação das pesquisas de P&D e de inovação, não sendo possível emitir uma recomendação clara. Cada país que realize as duas pesquisas terá de decidir por si só se os prós ou os contras predominam, levando em conta as características particulares de seus sistemas nacionais.

3. DESEMPENHO DAS PESQUISAS POR AMOSTRAGEM

357 Em quase todos os casos, as pesquisas de inovação são pesquisas por amostragem randômica. A literatura pertinente apresenta técnicas de amostragem as mais diversas, como a simples técnica randômica, técnicas de estratificação ou técnicas de amostragem agregada. As pesquisas com amostra estratificada demonstraram levar a resultados confiáveis no passado.

358 Se forem usadas técnicas de estratificação, algumas regras gerais a respeito da seleção das variáveis de estratificação devem ser respeitadas. Em princípio, a estratificação da população deve levar a estratos que sejam os mais homogêneos possíveis em termos do fenômeno que está sendo considerado, isto é, os estratos de unidades para pesquisas de inovação devem consistir em unidades que sejam as mais similares possíveis no que se refere a suas atividade de inovação ou de não-inovação. É conhecimento comum hoje que as atividades de inovação de unidades em indústrias distintas e de tamanhos diferentes geralmente diferem de modo importante. Recomenda-se, portanto, que a estratificação das amostras randômicas de pesquisas de inovação sejam baseadas no tamanho e na atividade principal das unidades.

359 O tamanho das unidades deve ser medido pelo número de empregados. Devido aos diferentes tipos de unidades (ver Capítulo 4) e às distintas convenções nacionais, é bastante difícil fazer recomendações gerais sobre classes de tamanhos. Apresentam-se a seguir algumas recomendações para propósitos de análise que podem também ser úteis para estratificação.

360 A estratificação das unidades segundo suas atividades principais deve basear-se nas classificações ISIC Rev3³⁶/NACE Ver. 1.³⁷ De novo, neste caso, nenhuma recomendação geral pode ser feita quanto ao nível das classificações em que estratificação deve se basear. A decisão depende, em grande parte, das circunstâncias nacionais. Tome-se como exemplo uma economia especializada na produção de madeira (Divisão 20 da ISIC Ver. 3/NACE Ver. 1). Para este país, uma subdivisão adicional no nível do grupo ou mesmo da classe pode ser útil, ao contrário de outra economia em que a produção de madeira não seja importante. No entanto, as unidades não devem ser agregadas acima do nível de divisão (nível do segundo dígito da ISIC Ver 3/NACE Ver. 1).

361 Se os aspectos regionais forem importantes, como no caso dos países da União Européia, a estratificação deveria incluir também a dimensão regional. Deveria ser usada uma classificação regional apropriada (NUTS³⁸ no caso da União Européia). A estratificação para os países membros da UE deveria ser, pelo menos, no nível NUTS.

362 Para garantir uma alta taxa de precisão, as frações da amostragem dos estratos individuais não devem ser as mesmas para todos os estratos. Recomenda-se, em geral, que a fração de amostragem de um estrato seja maior na medida que o número de suas unidades na população da pesquisa seja menor, e na medida em que a população do estrato seja mais heterogênea. As frações de amostragem devem elevar-se até cem por cento, por exemplo, em estratos com apenas umas poucas unidades, como pode ocorrer em estratos que consistam em grandes unidades em certas indústrias (ou certas regiões). Outro fator que deve ser levado em consideração ao fixar-se a fração individual da amostra é a propensão para responder verificada no estrato. Exemplos de estratos em que a propensão para responder pode ser relativamente baixa são aqueles que consistem em unidades menores que podem não estar muito familiarizadas com o conceito de inovação.

363 Os resultados das pesquisas por amostragem precisam ser expandidos para obter informações sobre a população da pesquisa. Há vários métodos para expansão de resultados de amostragem. O mais fácil é a técnica de expansão livre, em que os resultados individuais são ponderados pelo inverso das frações de amostragem das

unidades da amostra (fatores de elevação). Se uma técnica de amostragem estratificada for usada a técnica de expansão livre deve ser aplicada individualmente a todos os estratos, especialmente quando as frações de amostragem forem diferentes entre os estratos. Os fatores de elevação podem ser modificados no caso de não resposta de unidade acima de determinado patamar.

364 As técnicas de expansão têm de ser aplicadas tanto às variáveis quantitativas, quanto às qualitativas, mas de formas distintas. No caso das variáveis quantitativas, os valores observados podem ser ponderados diretamente. No caso das variáveis qualitativas, as frequências devem ser elevadas.

4. ESTIMATIVA DOS RESULTADOS — O PROBLEMA DA NÃO RESPOSTA

365 Na prática, as respostas das pesquisas sobre inovação são sempre incompletas, independente do método de pesquisa utilizado. Dois tipos de valores podem ser distinguidos: não respostas a determinado item ou de unidade. A não resposta da unidade significa que ela simplesmente não respondeu. Entre as possíveis razões estão, por exemplo, que o instituto de pesquisa não conseguiu contato com a unidade informante, ou que a unidade informante se recusa a responder. A não resposta a item, ao contrário, é o caso em que a unidade de fato responde, mas pelo menos uma pergunta é deixada em branco. Mesmo o caso extremo em que todas as perguntas menos uma sejam deixadas em branco pode ser considerado uma não resposta de item.

366 As não respostas, tanto de item, como de unidade, seriam menos problemáticas se os valores que faltam fossem distribuídos aleatoriamente entre todas as unidades da amostra e todas as perguntas. Na realidade, contudo, ambos os tipos de valores faltantes tendem a refletir desvio com respeito a características da população e do questionário. A experiência com a CIS revelou que as não respostas das unidades concentravam-se em algumas situações (“estamos enfrentando sérios problemas econômicos e não temos tempo para preencher seu formulário”) ou em algumas indústrias (“a inovação é um conceito desconhecido em nosso ramo”). A não resposta de item é mais provável quando a pergunta é (ou parece ser) mais difícil. Um exemplo de não resposta de item que ressalta na CIS foi a pergunta sobre gastos com inovação.

367 As não respostas, de item e de unidade, afetam claramente a comparabilidade dos resultados das pesquisas nacionais e internacionais sobre inovação. Foram desenvolvidos e aplicados métodos apropriados de superar estes problemas. Como

métodos distintos podem levar a resultados diferentes, algumas recomendações gerais devem ser observadas. Caso contrário, podem surgir diferenças nos resultados da inovação ao longo do tempo e/ou entre os países, provocadas pelo uso de conceitos diferentes na redução do desvio das não respostas de item ou de unidades.

368 Por razões tanto práticas como teóricas, uma forma recomendada de superar o problema da não resposta de item é um grupo de métodos chamado “métodos de imputação”. Basicamente, os métodos de imputação procuram estimar os valores faltantes com base em informações adicionais. Tais informações podem vir da mesma pesquisa, de pesquisas anteriores, ou de alguma outra fonte pertinente. Um grupo especial de técnicas de imputação, os métodos de *hotdecking*, foram usados para limpar os resultados nacionais da CIS. A idéia aqui é estimar os valores faltantes de cada variável por meio do estrato e usando técnicas de regressão ou técnicas do vizinho mais próximo, em que os valores faltantes são substituídos pelos valores da unidade mais similar em relação a outras variáveis (relevantes). As decisões sobre o método de *hotdecking* mais apropriado devem também basear-se no tipo de variável (variáveis quantitativas x variáveis qualitativas).

369 O método a ser usado para superar o problema de não resposta de unidades dependerá do nível de não resposta. Se a taxas de não resposta forem relativamente baixas³⁹ os fatores de elevação devem ser ajustados diretamente. Nos casos de expansão livre, os fatores de elevação não devem ser calculados com base nas unidades selecionadas para a pesquisa, mas com base nas unidades que responderam o questionário. Este procedimento baseia-se na premissa de que o comportamento inovador das unidades respondentes e não respondentes é igual. Esta premissa pode ser testada através de análises de não resposta. Mesmo se a premissa estiver errada, o desvio introduzido pode ser desagregado se a fração de unidades que não respondem for razoavelmente pequena.

370 Ao contrário, se a razão de não resposta de unidade for alta, nenhum método pode ser recomendado para solucionar o problema. Em tal caso, os resultados da pesquisa de inovação só podem ser usados para fins descritivos. Nenhuma outra conclusão deve ser tirada sobre a população alvo em geral, já que o desvio será demasiadamente alto.

371 Em todos os demais casos, isto é, quando a taxa de não resposta de unidade estiver além de um patamar inferior, mas aquém de um patamar superior, algumas técnicas mais complicadas e em parte mais caras são recomendadas. Uma

solução seria selecionar aleatoriamente as unidades que responderam até a taxa de resposta seja 100%, isto é, usar duas vezes, ou até com mais frequência, os resultados de unidades selecionadas aleatoriamente. Outros métodos baseiam-se na análise dos resultados das não respostas. O objetivo da análise das não respostas é obter informações sobre por que as unidades não responderam. Nesta pesquisa de não resposta, as unidades que não responderam devem ser contatadas por telefone ou carta (usando um questionário muito simples, de um página no máximo) pedindo-lhes que forneçam algumas informações gerais, como o código ISIC/NACE ou o tamanho, se estas informações não estiverem já disponíveis em outras fontes como os registros comerciais, bem como o motivo por que não responderam e pedindo que respondam pelo menos um ponto chave da pesquisa para verificar se os resultados apresentam desvio. Estas informações podem então ser usadas para ajustar os fatores de expansão.⁴⁰ Os resultados das análises de não resposta deve ser usados apenas se a taxa de resposta da pesquisa de não resposta for maior que 80%.

372 Os resultados da análise de não resposta podem também ser usados diretamente para corrigir os valores dos indicadores de inovação como a proporção de unidades inovadoras.⁴¹

5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

373 Os resultados das pesquisas sobre inovação podem ser usados para propósitos descritivos ou para inferências. O objetivo da análise descritiva é descrever unidades estatísticas em termos de suas atividades inovadoras ou não inovadoras sem quaisquer conclusões para a pesquisa subjacente ou para a população alvo (a menos que se trate de censo). Neste tipo de análise, os resultados são tomados sem outra ponderação pois foram tomados para as unidades individuais. Não é possível nenhuma generalização dos resultados no nível da população alvo pesquisada porque o número refere-se apenas às unidades participantes. Para este tipo de análise, a taxa de não resposta da unidade é de menor importância.

374 Ao contrário, o objetivo da **análise inferencial** é tirar conclusões sobre a população da pesquisa, isto é, os resultados devem dar uma estimativa (representativa) da situação das unidades estatísticas observadas e não observadas consideradas em conjunto. A análise inferencial exige ponderação dos resultados. Para este tipo de análise, a taxa de não resposta de unidade é de grande importância. Se a taxa de não resposta de unidade ficar além de um determinado patamar, a análise inferencial deixa de ter sentido.

375 Como já se mencionou acima, a maior parte das pesquisas de inovação é feita como pesquisa com amostragem randômica. Os resultados de tais pesquisas terão dois tipos de erros: erros randômicos devidos ao processo randômico usado na seleção das unidades e erros sistemáticos contendo todos os erros não randômicos (desvios). Para se ter pelo menos uma idéia do nível de erro, recomenda-se calcular, não apenas os valores (média) dos indicadores pertinentes, como a proporção de inovadores ou a média de gastos com inovação por inovador, mas também seu erro padrão e/ou intervalos de confiança. Tais intervalos incluem os valores verdadeiros mas desconhecidos na população da pesquisa com uma probabilidade muito alta de não assumir qualquer desvio. Os erros padrões dão um patamar mais baixo para o erro total desconhecido dos indicadores em consideração.

376 Para melhorar a comparabilidade das pesquisas de inovação no nível internacional, recomendam-se definições sobre um conjunto de tabelas básicas. Tais tabelas devem ser derivadas de tabelas nacionais, que podem ser muito mais detalhadas.

6. FREQUÊNCIA DE COLETA DOS DADOS

377 Considerações teóricas e práticas, bem como as necessidades dos usuários nos níveis internacional, nacional e regional determinam a frequência das pesquisas de inovação. A crescente importância da inovação para as economias em crescimento⁴² exige dados mais regulares e mais atualizados. Deste ponto de vista, as informações sobre as atividades de inovação devem ser, idealmente, coligidas de forma contínua, isto é, as pesquisas sobre inovação devem ser realizadas anualmente. Esta visão é fortalecida por considerações teóricas que indicam que as atividades de inovação ocorrem em ondas, o que faz com que os resultados das pesquisas não anuais fiquem muito na dependência do momento em que a pesquisa é realizada. Apenas uns poucos países, contudo, podem arcar com pesquisas de inovação todos os anos.

378 Há consenso no nível internacional de que as pesquisas de inovação não devem ser realizadas com frequência maior do que a cada dois anos, e para algumas variáveis, com frequência ainda menor. Se isto for feito, será também possível fazer análises de séries temporais, pelo menos a longo prazo. Se a frequência será bienal ou mais longa dependerá de diversos fatores como a periodicidade das pesquisas de P&D ou possíveis exigências legais nacionais em nível de Europa.

379 Além das pesquisas gerais sobre inovação, recomendam-se estudos mais detalhados sobre certas subpopulações ou certos assuntos específicos.

1. INTRODUÇÃO

380 O Capítulo 2 deste *Manual* descreve duas maneiras de coligir dados sobre inovação. A coleta de informações sobre atividades de inovação tanto de empresas inovadoras como de não inovadoras é conhecida como “abordagem pelo sujeito”, enquanto a coleta de informações sobre inovações específicas é conhecida como “abordagem pelo objeto”. Esses dois termos serão usados no restante deste Anexo 1.

381 O *Manual* recomenda a abordagem pelo sujeito como a metodologia que os países podem utilizar ao realizarem pesquisas sobre inovação. Contudo, o uso da abordagem pelo objeto pode fornecer valiosos dados adicionais, especialmente, quando ela for usada em conjunto com a abordagem pelo sujeito. Assim sendo, este anexo descreve a forma como a abordagem pelo objeto pode também ser usada em conjunto com a abordagem pelo sujeito por países que realizem pesquisas de inovação. É possível, também, compilar dados sobre inovações específicas através de métodos baseados na literatura. Tais métodos estão descritos na segunda parte do presente anexo.

2. PESQUISAS SOBRE INOVAÇÕES ESPECÍFICAS

2.1. Questões tratadas com a utilização dos dados obtidos na abordagem pelo objeto

382 Em alguns casos, as políticas de inovação dos governos visam promover tipos particulares de inovação. Em conseqüência, serão necessários dados sobre inovações específicas. Em outros casos, os programas de inovação dos governos serão voltados para as empresas, necessitando-se de dados do nível da empresa para monitoração dos programas. Conseqüentemente, há necessidade de ambos, os dados sobre empresas inovadoras e os dados sobre a inovação que elas implementam. Além disso, a experiência obtida, até o momento, sugere que alguns tipos de dados se prestam mais à coleta no nível de inovação individual do que em relação à empresa inovadora particular.

383 Uma área de preocupação das agências de coleta de dados refere-se à aferição dos gastos com inovação e à correlação entre tais gastos e os impactos financeiros atribuíveis à inovação. Mesmo no caso de um inovação específica, os gastos podem ocorrer ao longo de vários anos, o que pode provocar a superposição de diversos períodos de referência da pesquisa. De maneira similar, os benefícios também ocorrem ao longo de uma gama de períodos de tempo, sendo que estes podem ser diferentes dos períodos dos gastos. Quando as empresas introduzem mais de uma inovação durante um período de pesquisa, a dificuldade torna-se ainda maior. Conseqüentemente, para a empresa como um todo, torna-se extremamente difícil medir todos os gastos com suas inovações e depois estabelecer as correlações com os respectivos impactos financeiros. Para uma inovação específica, particularmente a inovação mais significativa da empresa, os problemas não são tão grandes. De modo geral, as empresas são capazes de informar os gastos com sua inovação mais significativa e os benefícios a ela associados.

384 Outra área que não pode ser adequadamente aferida através da abordagem pelo sujeito refere-se ao ciclo de vida envolvido na implantação de inovações. Muitas empresas costumam ter várias inovações ocorrendo em determinado momento, de modo que a consolidação desses dados deixa de ter sentido quando é analisada no nível da empresa. Ao contrário, é relativamente fácil observar questões de ciclo de vida para inovações específicas medindo-se o tempo que a inovação particular leva para atingir a fase de comercialização e o tempo que leva para a empresa recuperar o gasto com uma inovação específica. Este tipo de dado dá informações adicionais que são de grande utilidade para os analistas de políticas.

385 Outra área, ainda, em que a abordagem pelo objeto é vista como extremamente útil é a novidade da inovação. Para fins de políticas, é muito importante que se seja capaz de distinguir entre as características das inovações que são novidade em termos mundiais ou talvez em termos do país, daquelas que são novas apenas para a própria empresa. Como a maioria das empresas há de ter introduzido várias inovações no período de coleta dos dados, utilizando-se da abordagem pelo sujeito, ficará muito difícil informar dados sobre a novidade referentes ao total de inovações da empresa. Os dados sobre a novidade de uma inovação serão muito úteis para os governos. Eles indicam, por exemplo, as indústrias ou regiões específicas que estão na ponta em termos de novos desenvolvimentos, e as que não estão.

386 A abordagem pelo objeto pode descrever ainda mais uma inovação, indi-

cando se é uma inovação de produto ou de processo (ou uma inovação combinada de produto e processo) e os objetivos da inovação. Dentro de um determinado período de pesquisa, muitas empresas terão realizado inovações tanto de produto como de processo, o que torna difícil usar esta classificação na análise dos dados coligidos através da abordagem pelo sujeito. Ao contrário, os dados da abordagem pelo objeto sobre inovações específicas provavelmente permitirão que sejam classificadas como inovação de produto ou de processo, ou uma combinação das duas.

387 Atualmente, os dados sobre os objetivos da inovação, sobre as áreas que se beneficiam com a inovação e sobre a fonte de idéias para inovação são coligidos das empresas através da abordagem pelo sujeito. Contudo, é provável que esses dados sejam mais facilmente atribuídos a uma inovação particular, do que a todas as atividades inovadoras da empresa. A utilização da abordagem pelo objeto deve resultar em dados mais significativos e articulados.

2.2. Pontos negativos da abordagem pelo objeto

388 A abordagem pelo objeto pode ser usada para coligir dados sobre cada uma das inovações realizadas por determinada empresa. Contudo, isto representaria um ônus excessivo para as empresas. Elas não teriam condições de informar este nível de detalhes e preencher os formulários corretamente sem manter registros correntes de todas as suas inovações. Assim, esta utilização da abordagem pelo objeto não é recomendada.

389 Uma vez que o principal interesse para as políticas volta-se para as inovações mais significativas, é possível restringir a coleta de dados às mais significativas. Isto leva à opção de coligir dados sobre a inovação mais importante ou, talvez, sobre um número de inovações significativas. Está claro que a busca de informações sobre mais de uma inovação aumentará o tamanho da base de dados disponível para análise. Mas o maior volume de dados precisa ser contrabalançado com o correspondente aumento da carga sobre as empresas. Perguntas às empresas apenas sobre a sua inovação mais significativa devem gerar informação suficiente para análise pelos formuladores de políticas.

390 É importante observar que esta abordagem jamais permitirá que se produzam estatísticas que pretendam representar a totalidade das inovações que ocorrem em um país em determinado período. As estatísticas resultantes representarão

apenas um subconjunto das inovações ocorridas e os analistas terão de evitar conclusões precipitadas sobre as inovações totais. Poderão, contudo, tirar conclusões sobre as inovações significativas, particularmente se as classificarem por outras características como gastos com a inovação, tamanho da empresa, etc.

2.3. Implantação da abordagem pelo objeto

391 Conforme se descreve no corpo principal deste *Manual*, a abordagem pelo objeto serve para complementar a abordagem pelo sujeito, não sendo imaginada como substituta desta.

392 A abordagem pelo objeto é melhor utilizada como complementação da abordagem pelo sujeito na compilação de dados sobre inovação. Desta forma, a abordagem pelo objeto não inclui quaisquer outras pesquisas além daquelas que já estão sendo realizadas, ela apenas envolve a incorporação de algumas perguntas adicionais para obtenção de informações sobre as inovações mais significativas que estejam ocorrendo na empresa. Isto permitirá também que os dados da abordagem pelo objeto sejam correlacionados com os dados sobre a empresa, tais como dados sobre aspectos financeiros ou de produção no nível da unidade para determinar se há qualquer correlação com a inovação principal.

393 A definição de inovação mais significativa que está sendo realizada pela empresa deverá ficar por conta da empresa. A experiência com a pesquisa realizada pelo Australian Bureau of Statistics (ABS) em 1994 revelou que este sistema funcionava bem, em termos de coleta, ainda que resultasse em coleta de dados sobre inovações diversas. Isto não é visto como problema importante já que é possível compilar estatísticas resumidas que agrupem as inovações significativas similares de acordo com suas características; isto é, tipo, gasto, ciclo de vida, etc.

2.4. Experiência na coleta de dados utilizando a abordagem pelo objeto

394 A *Science Policy Research Unit (SPRU — Unidade de Pesquisa em Política Científica)* da Universidade de Sussex usou esta abordagem durante a década de 1970 e início da de 1980. A SPRU identificou as 4000 inovações mais significativas que ocorreram na indústria manufatureira britânica entre 1945 e 1983. Uma vez determinadas quais inovações deveriam ser incluídas na pesquisa, a SPRU buscou informações sobre elas e sobre as características das empresas inovadoras no momento em que as inovações foram introduzidas.

395 A SPRU não foi a primeira a usar este tipo de metodologia combinada. Exercícios similares e correlatos foram realizados nos Estados Unidos entre a metade da década de 1970 e início da de 1980. Há referências a trabalho similar feito no Canadá, na França e na Alemanha pela mesma época.

396 Mais recentemente, o ABS na Austrália e o Statistics no Canadá coligiram informações sobre as atividades inovadoras das empresas (usando a abordagem pelo sujeito), bem como sobre a inovação mais significativa introduzida na empresa, ou no mesmo formulário, ou em pesquisas conjuntas. Esta pesquisa com a combinação das abordagens pelo sujeito e pelo objeto foi bem sucedida.

2.5. Dados que se prestam à coleta através da abordagem pelo objeto

397 Basicamente, os dados que podem ser coligidos através da abordagem pelo objeto diferem daqueles que podem ser coligidos através da abordagem pelo sujeito porque a unidade de medida é diferente; isto é, inovação principal contra empresa inovadora.

398 Há três principais tipos de dados que podem ser coligidos através da abordagem pelo objeto: informação descritiva, informação quantitativa e informação qualitativa. Os dados delineados a seguir são aqueles para os quais se recomenda que as agências de pesquisa colem informações referentes à inovação mais significativa comercializada pela empresa no período da pesquisa.

2.5.1. Dados descritivos

2.5.1.1. Descrição da inovação principal

399 Fornece breve material descritivo sobre o processo de inovação neste caso.

2.5.1.2. Classificação por tipo de inovação

400 Fornece informação sobre o tipo de inovação, como, por exemplo, se a inovação que está sendo descrita é uma inovação de produto ou de processo, ou um novo produto, ou um produto modificado, ou uma combinação de quaisquer das inovações acima.

2.5.1.3. Novidade da inovação

401 Fornece detalhes sobre o grau de novidade da inovação. A novidade de uma inovação pode ser definida ou através de uma série de variáveis técnicas ou em termos do mercado.

a) *Classificação por tipo de novidade usando variáveis técnicas:*

402 Aqui, a informação pode ser obtida através de simples marca nas categorias pertinentes:

- inovações de produto:
 - uso de novos materiais;
 - uso de novos produtos intermediários;
 - novas peças funcionais;
 - uso de tecnologia radicalmente nova;
 - novas funções fundamentais (novos produtos fundamentais).
- inovações de processo:
 - novas técnicas de produção;
 - novas características organizacionais (introdução de novas tecnologias);
 - novo *software* profissional.

b) *Classificação por tipo de novidade em termos de mercado*

403 Classificação por tipo de novidade:

- nova apenas para a empresa;
- nova para a indústria no país ou para o mercado em que a empresa opera;
- nova no mundo.

2.5.1.4. Natureza da inovação

404 Esta classificação pode fornecer valiosas informações complementares pois dá alguma indicação sobre a fonte da inovação.

c) *Classificação pela natureza da inovação*

- aplicação de uma descoberta científica revolucionária;
- substancial inovação técnica;
- melhoria ou mudança técnica;
- transferência de técnica para outro setor;
- ajuste de um produto existente a um novo mercado.

2.5.2. Dados quantitativos

2.5.2.1. Gastos com inovação

405 Fornece detalhes sobre os gastos com a inovação principal que podem depois ser usados para colocar a inovação principal em contexto, relacionando-a com os gastos totais da empresa com inovação.

2.5.2.2. Impacto da inovação

406 Como há problemas de coleta quando se tenta determinar o impacto da inovação no nível da empresa, pode ser também útil coligir detalhes em nível de inovação significativa, permitindo assim uma análise mais detalhada e precisa de custo benefício.

407 Sugere-se a inclusão de uma pergunta sobre a participação nas vendas e exportações devida à inovação tecnológica principal de produto lançada no mercado durante os três anos imediatamente anteriores, ou sobre como a inovação tecnológica principal de processo influenciou o uso dos fatores de produção, isto é, uso de mão de obra, consumo de materiais, consumo de energia e utilização de capital fixo.

2.5.2.3. Ciclo de vida da inovação

408 Podem-se obter detalhes específicos do projeto, como o tempo que levou para chegar à fase de comercialização, ou o prazo esperado de recuperação do custo ou do retorno.

409 Como o principal objetivo é obter dados comparativos sobre inovações, e não fazer inferências sobre a totalidade dos projetos de inovação, é possível ser menos preciso nas informações numéricas que se buscam nas informações quantitativas. Isto significa que podem ser fornecidas informações sobre faixa usando quadrados a serem marcados com um “x”, tornando-se esta seção do formulário mais fácil de preencher.

2.5.3. Dados qualitativos

2.5.3.1. Benefícios da inovação

410 Benefícios do tipo descrito para a abordagem pelo sujeito podem ser coligidos para inovações específicas.

2.5.3.2. Fontes de informações ou idéias para a inovação

411 Fontes do tipo descrito para a abordagem pelo sujeito podem também ser coligidas para inovações específicas;

412 Embora alguns dos dados coligidos através da abordagem pelo objeto sejam os mesmos que seriam obtidos através da abordagem pelo sujeito, a ênfase difere consideravelmente, como também diferem as respostas dadas pelas empresas. Em consequência, os usos dos dados são também diferentes e complementam-se uns aos outros, com apenas um mínimo de duplicidade.

2.5.3.3. Difusão da inovação

413 No Capítulo 1, define-se **difusão** como a forma como se espalham as inovações através de canais de mercado ou não de mercado. Sem difusão, uma inovação não terá qualquer impacto econômico. Alguns indicadores da difusão são apresentados a seguir.

a) *Setores usuários*

414 Em teoria, as inovações podem ser classificadas por três critérios:

- o setor de atividade do produtor;
- o grupo tecnológico (grupo do produto) ao qual pertence a inovação;
- o setor de utilização.

415 O primeiro critério é tratado via classificação.

416 Até o presente, algumas pesquisas de inovação incluíram uma pergunta sobre o setor usuário. Para a inovação mais importante, as empresas foram instadas a indicar a área típica de uso. **Sugere-se que sejam feitas perguntas sobre o grupo do produto e sobre o setor de utilização.**

2.6. Período de referência relevante para a abordagem pelo objeto

417 Ao contrário da abordagem pelo sujeito, o período de referência para a abordagem pelo objeto está relacionado com a vida do projeto de inovação, não com os diferentes períodos usados no restante deste *Manual*. Ao se relacionar os dados coligidos através da abordagem pelo objeto com os dados coligidos através da abordagem pelo sujeito, deve-se levar em consideração os distintos períodos de tempo.

3. INDICADORES DE *OUTPUT* DE INOVAÇÃO BASEADOS NA LITERATURA (LBIO — LITERATURE-BASED INNOVATION OUTPUT INDICATORS)

418 Enquanto a primeira parte deste anexo descreve a abordagem pelo objeto dentro da estrutura das pesquisas de inovação, a presente parte refere-se à coleta de informações sobre casos de inovações individuais relatados em jornais técnicos e setoriais. Este método é freqüentemente chamado “abordagem pelos resultados da inovação baseados na literatura” (LBIO). Conquanto falte ao método LBIO as estruturas estatísticas usadas nas pesquisas de inovação (população, amostra, etc.) e ainda que ele se confine aos dados sobre inovação de produto, ele tem a vantagem de fazer exigências apenas modestas à boa vontade das empresas em apresentar informações. Nos últimos anos, o método foi aplicado na Itália (Santarelli & Piergiovanni, 1996), no Reino Unido (Commbbs *et al.*, 1996), nos Estados Unidos, na Áustria, na Irlanda e na Holanda (ver diversas contribuições *in* Klemknecht & Bain, 1993).

3.1. Metodologia

419 Quando introduzem seus novos produtos e serviços no mercado, as empresas têm incentivo para torná-los conhecidos do público. Um importante canal de comunicação consiste em *press releases* enviados aos jornais técnicos e setoriais. Há algumas poucas exceções a esta regra (por exemplo, produtos dirigidos a nichos muito pequenos de mercado), mas em geral podemos presumir que a esmagadora maioria dos novos produtos e serviços são divulgados desta forma. Ao analisar uma coleção de jornais setoriais, todos os novos produtos ou novos serviços mencionados na parte editada dos jornais (freqüentemente incluídas em uma seção de “novos produtos” separada) devem ser considerados. Para evitar a inclusão de uma série de inovações menores ou espúrias, recomenda-se que sejam ignorados os anúncios. Em outras palavras, apenas os casos de inovação que os editores do jornal tenham julgado merecedores de inclusão devem ser registrados.

420 Os jornais geralmente incluem uma breve descrição do novo produto ou serviço e o endereço e o número de telefone da organização onde maiores informações sobre o produto podem ser obtidas. Pode-se reunir uma coletânea abrangente de casos de inovação, desde que se analise uma coleção equilibrada de jornais que cubra os setores relevantes. É difícil dar uma regra precisa para a seleção de jornais. Contudo, o seguinte procedimento em três etapas deve levar a uma razoável cobertura dos setores:

- Tente obter a mais ampla visão geral de jornais potencialmente relevantes através de procedimentos de pesquisa em bibliotecas especializadas e tente obter números de amostra;
- Contate as associações comerciais de todos os setores que serão cobertos e pergunte quais os jornais que publicam e se costumam cobrir os novos produtos;
- Telefone para os departamentos de relações públicas das firmas dos setores pertinentes e pergunte para que jornais eles geralmente enviam “*press releases*” sobre inovações.

421 Em geral, deve-se ter o cuidado de cobrir cada ramo principal através de pelo menos um jornal adequado. Caso seja necessário escolher entre dois ou mais jornais em determinado ramo deve-se sempre estar baseado em uma inspeção de números de amostra. Telefonemas para empresas e associações setoriais podem também ser usados para obter algum julgamento informado sobre quais são os jornais verdadeiramente relevantes.

422 Ao coligir os dados, os seguintes pontos merecem atenção:

- Os dados devem ser coligidos em tempo real, por exemplo, fazendo-se assinaturas dos jornais relevantes de modo que as empresas possam ser contatadas pouco depois do anúncio do novo produto. A experiência com projetos passados indica que, mesmo poucos meses após o anúncio, será difícil localizar um considerável número de empresas, devido a falências, transferências para regiões distintas, incorporações, etc. A coleta de informações atualizadas tem ainda outras vantagens: por exemplo, quando as informações são publicadas em um jornal, a empresa inovadora espera receber telefonemas de clientes potenciais e estará preparada para divulgar mais informações. Este é um bom momento para uma entrevista telefônica, podendo-se esperar ser prontamente passado à pessoa certa.
- Uma entrevista telefônica feita pouco depois do anúncio da inovação pode tratar de diversos tipos de informações, dependendo dos interesses e dos recursos da pesquisa. As perguntas possíveis se referem a engarrafamentos no processo de inovação, aos objetivos da inovação, às fontes de informações consideradas importantes para se chegar à inovação, patentes e/ou licenciamentos ou outras maneiras de assegurar os benefícios da inovação, redes de P&D e modos de aquisição de tecnologia, ao papel da infra-estrutura de P&D pública ou à participação em programas governamentais de inovação, etc. (para uma descrição detalhada ver Kleinknecht & Bain, 1993, p. 195-198). O método LBIO tem a importante vantagem de fazer tais perguntas no nível

do projeto, enquanto nas pesquisas normais de P&D e de inovação elas tendem a ser feitas em nível da empresa, forçando grandes empresas a dar algumas respostas como “médias” de vários projetos. Mais ainda, certos tipos de informações podem ser coligidos, ou para todos os casos de inovação, ou apenas para alguns tipos específicos de inovação. Conquanto haja espaço para alternativas, algumas perguntas devem **sempre** ser feitas:

- o endereço completo da empresa;
- a firma desenvolveu a inovação de forma independente?;
- o ramo principal de atividade da empresa;
- o(s) setor(es) em que a empresa espera vender o produto ou serviço.

As informações sobre os dois últimos pontos permitirão que se acompanhem os fluxos intersetoriais de tecnologia dos “produtores” de inovação para os “usuários” de inovação.

- Recentes estudos de LBIO usaram as seguintes dimensões para classificar todos os produtos ou serviços novos ou modificados:
 - o grau de complexidade;
 - o tipo de produto ou serviço novo o modificado;
 - as propriedades do produto ou serviço novo ou modificado;
 - a origem do produto ou serviço novo ou modificado.

423 Três graus de complexidade foram distinguidos:

- alta: a inovação é um sistema que consiste em um grande número de peças e componentes, freqüentemente oriundos de diversas disciplinas (por exemplo, um satélite meteorológico ou um aeroplano);
- média: a inovação é uma unidade que consiste em um pequeno número de peças e componentes (por exemplo, uma impressora *laser*, uma máquina têxtil);
- baixa: uma única inovação (por exemplo, um freio melhor para bicicletas).

424 Cinco tipos de mudanças foram consideradas:

- I. um produto ou serviço completamente novo ou fundamentalmente alterado (por exemplo, um disco compacto ou serviço bancário eletrônico);
- II. um produto ou serviço acessório novo ou aprimorado (por exemplo, um assento para crianças mais seguro em uma bicicleta ou um seguro de vida aprimorado vinculado a uma hipoteca);
- III. um produto ou serviço ligeiramente melhorado (por exemplo, uma máquina mais eficiente em termos de consumo de energia ou melhor proteção de segurança para cartões de crédito);

- IV. uma diferenciação de produto ou serviço (por exemplo, um sabonete com aroma diferente);
- V. um processo novo ou aprimorado.

425 A segunda categoria “produto ou serviço acessório” foi incluída para cobrir mudanças relativamente “pequenas” e de menor importância. Frequentemente, tais mudanças são bastante “novas” e, tratadas de outra forma, inflariam a primeira categoria de produtos “completamente novos ou fundamentalmente alterados”.

426 Todas as propriedades (indicadas na breve descrição do jornal) que distinguem o novo produto dos produtos existentes devem ser incluídas. A relação pode ser extensa, com algumas propriedades sendo indicadas frequentemente: “mais amigável para o usuário”, “mais seguro”, “mais confiável”, “mais flexível”, “economiza tempo”, “mais preciso”, “maior vida útil”, “melhor para o ambiente”, etc. (ver Kleinknecht & Bain, 1993, p. 62). Tais informações podem ser usadas para caracterizar o produto novo ou alterado com mais precisão, e para classificação por tipo de mudança. Para uma distinção entre um produto “ligeiramente melhorado” (III) e uma “diferenciação de produto” (IV) pode-se aplicar a seguinte regra: se pelo menos uma propriedade importante for mencionada no jornal o produto deve ser classificado como um produto “ligeiramente melhorado” (III). Se nenhuma propriedade for mencionada, o produto deve ser classificado como “diferenciação de produto” (IV).

427 Para a origem da inovação, pode-se fazer uma distinção entre empresas que desenvolveram a inovação por si mesmas e empresas que estão apenas vendendo a inovação de outra. Um exemplo típico deste último caso são as empresas de importação/exportação que agem apenas como canais de distribuição para inovações desenvolvidas no exterior.

3.2. Pontos fortes e fracos do método

428 As propriedades estatísticas de uma base de dados LBIPO podem parecer questionáveis, já que nenhum procedimento padrão de amostragem estatística é aplicado. Em consequência, comparações diretas entre países do número de inovações (por exemplo, por empregado ou por unidade de vendas) não serão possíveis. O número registrado de inovações será influenciado pelo número de jornais disponíveis. Assim sendo, as comparações têm de limitar-se a razões, como a participação no número total de informações representada por pequenas empresas, por regiões ou por certos setores. Para tais comparações não é necessário cobrir todas as inovações. É

essencial, contudo, coligir os dados de forma tal que vários tipos de empresas tenham a mesma probabilidade de ter suas inovações incluídas. Uma seleção adequada dos jornais (ver acima) será, portanto, necessária.

429 Comparado com os indicadores tradicionais como P&D ou patentes, o método LBIIO resulta em uma medida direta da inovação. Uma importante vantagem é que ele pode, em princípio, cobrir todos os setores da economia, inclusive o de serviços e até agricultura. Mais ainda, ele pode cobrir inovações em empresas bastante pequenas. Estas últimas costumam ser negligenciadas nas pesquisas postais devido ao corte (por exemplo, menos de 10 empregados). A cobertura de micro empresas é importante porque a experiência passada nos diz que elas tomam uma importante parcela das inovações noticiadas nos jornais (Kleinknecht & Bain, 1993, p. 65). Além disso, ainda há muito pouco conhecimento sistemático sobre o comportamento de microempresas em termos de inovação. Outra importante vantagem dos dados LBIIO é a facilidade de desagregação regional. O endereço da empresa que vende o novo produto é conhecido. Ainda que em alguns casos este possa não ser o local em que o produto foi desenvolvido, obteremos uma melhor indicação dos padrões regionais da inovação do que se usássemos dados de pesquisa padrão sobre P&D ou inovação. Mais ainda, fica mais fácil neste caso acompanhar os fluxos intersetoriais dos “produtores” de inovação para os usuários de inovação do que quando se utilizam dados de pesquisa postal.

430 As empresas têm pouco incentivo para divulgar inovações de processo. Algumas inovações de processo podem ser descobertas por acaso, mas o método não pode responder adequadamente por elas. É claro que as inovações de processo incorporadas em (e vendidas como) novos bens de capital estarão cobertas.

431 A duplicidade de contagem deve receber alguma atenção. Muitos casos de inovação são informados em mais de um jornal. No caso de inovações idênticas, a duplicidade pode ser facilmente identificada e eliminada. Mas ocorre um problema diferente com os casos de duplicidade em que os concorrentes copiam inovações anteriores (“verdadeiras”). Um problema adicional neste contexto é que a imitação dos concorrentes nem sempre é apenas uma cópia carbono de um produto existente. Com freqüência, os imitadores espertos tentarão melhorar e diferenciar o produto imitado. A identificação de tais casos de imitação inteligente exigiria de quem colige os dados um conhecimento quase enciclopédico dos novos produtos em vários ramos da indústria. Seguindo-se a regra de incluir todos os casos mencionados nos jornais, muitos casos que se baseiam mais ou menos pesadamente em imitação (e também, talvez, em insumos de conhecimento adicionais) serão provavelmente incluídos. A aplicação correta da

classificação apresentada acima deve tratar adequadamente da imitação. Por exemplo, no casos de simples imitações (“eu também”) deverá haver alta probabilidade de que a descrição da inovação não faça qualquer referência a novas propriedades em comparação a casos de inovação publicados anteriormente no jornal. Assim, os produtos modificados de forma “eu também” serão classificados como “diferenciação de produto”. Se o imitador tiver acrescentado algum desenvolvimento seu que resulte em uma versão aprimorada (com as propriedades aprimoradas mencionadas na descrição resumida do jornal), o caso seria classificado como “melhoria modesta”.

432 Finalmente, deve-se mencionar a possibilidade de vincular os dados LBIO a outros conjuntos de micro-dados. Os dados LBIO podem ser vinculados a dados de pesquisas padrões de P&D e inovação ou aos dados financeiros divulgados pelas empresas, o que pode representar oportunidade para nova pesquisas. Por exemplo, a correlação dos dados de pesquisa LBIO feita na Holanda em 1989 com os dados de uma pesquisa nacional sobre inovação de 1988 permitiu que os analistas estimassem modelos econométricos que explicam a capacidade de inovação de uma empresa e que comparassem o indicador LBIO com o indicador ECI sobre participação nas vendas dos produtos inovadores com base em resultados de pesquisa sobre inovação. Os resultados sugerem que os dados LBIO são razoavelmente consistentes com aqueles das pesquisas de inovação (Brower & Kleinknecht, 1996, p. 99-124).

REFERÊNCIAS

- BROWER E., KLEINKNECHT, A., “Determinants of Innovation. A Micro-econometric Analysis of Three Alternative Innovation Output Indicators”, in A. Kleinknecht (org.). *Determinants of Innovations. The Message from New Indicators*. Mcmillan: Londres, p. 99-124, 1996.
- COOMBS, R., NARANDREN, P., RICHARDS, A., “A Literature-based Innovation Output Indicator”. *Research Policy*, Vol. 25, p. 403-413, 1996.
- KLEINKNECHT, A., JON REIJNEN, “Towards Literature-based Innovation Output Indicators”, *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol.4, p. 199-207, 1993.
- KLEINKNECHT, A., BAIN, D., (orgs.), *New Concepts in Innovation Output Measurement*, Mcmillan: Londres e St. Martin’s Press: Nova Iorque, 1993.
- SANTARELLI, E., PIERGIOVANNI, R., “Analysing Literature-based Innovation Output Indicators: The Italian Experience”. *Research Policy*, Vol. 25, p. 689-712, 1996.

1. INTRODUÇÃO

433 Os Capítulos de 1 a 3 deste *Manual* descrevem o contexto em que os países devem medir o impacto da mudança, particularmente da mudança tecnológica. Neles também se reconhece a importância da inovação não tecnológica (isto é, inovação organizacional e gerencial) para o desempenho econômico das empresas.

434 O Capítulo 3 reconhece que a mudança organizacional só é considerada mudança tecnológica quando há uma mudança mensurável nos resultados de uma empresa, seja em termos de produção ou de vendas. A mudança puramente organizacional não é incluída entre as mudanças tecnológicas.

435 O recente Relatório Analítico da OCDE sobre *Technology: Productivity and Job Creation* (Tecnologia: Produtividade e Criação de Empregos) (1996) discute um considerável corpo de pesquisas que indica que as mudanças tecnológicas e organizacionais estão altamente interligadas. O relatório demonstra claramente que a mudança tecnológica “exige mudanças institucionais e organizacionais, ao mesmo tempo que delas decorre”. Assim, é apropriado que algumas informações relativas à inovação organizacional seja coligida em conjunto com os dados sobre mudanças tecnológicas. Cada vez mais, os governos terão necessidade de tais informações para formulação de políticas.

436 Por todas essas razões, é apropriado que esta revisão do *Manual de Oslo* faça algumas sugestões iniciais a respeito da coleta de dados sobre inovação não tecnológica. O presente anexo esboça uma proposta para coleta de tais dados que, espera-se, levará à medição, tanto de sua extensão, como de sua importância para as empresas.

2. O QUE SE INCLUI NA INOVAÇÃO NÃO-TECNOLÓGICA?

437 Expressa da forma mais simples, a inovação não tecnológica cobre todas as atividades de inovação que são excluídas da inovação tecnológica. Isto significa que inclui todas as atividades de inovação das empresas que não estejam relacionadas

com a introdução de um bem ou serviço tecnologicamente novo ou substancialmente modificado, ou ao uso de um processo tecnologicamente novo ou substancialmente alterado.

438 Muito provavelmente, os principais tipos de inovação não tecnológica tendem a ser inovações organizacionais e gerenciais. Inovações puramente organizacionais e gerenciais são excluídas das pesquisas sobre inovação tecnológica. Esses tipos de inovação somente serão incluídos nas pesquisas sobre inovação se fizerem parte de algum projeto de inovação tecnológica.

439 Com base na experiência adquirida na pesquisa de 1994 do Australian Bureau of Statistics (ABS), os principais tipos de inovações organizacionais e gerenciais são:

- Implantação de técnicas avançadas de gerenciamento, como TQM, TQS, por exemplo;
- Introdução de estruturas organizacionais significativamente modificadas.
- Implantação de orientações estratégicas corporativas novas ou substancialmente modificadas.

3. EXPERIÊNCIA NA MEDIÇÃO DE INOVAÇÃO NÃO-TECNOLÓGICA

440 Até o presente, muito poucas pesquisas de inovação tentaram medir a extensão das inovações não tecnológicas. Na pesquisa realizada pelo ABS⁴³ referente ao período 1993-1994, por exemplo, mediu-se a extensão da ocorrência de inovações não tecnológicas na indústria australiana. Como não havia normas internacionais a serem seguidas, tratou-se de pesquisa altamente experimental, e ela não tentou medir qualquer possível impacto sobre o desempenho das empresas.

4. QUE DADOS SOBRE INOVAÇÃO NÃO-TECNOLÓGICA DEVEM SER COLIGIDOS?

441 Para que uma agência engajada na pesquisa explore o conceito de inovação não tecnológica, ela terá de fazer uma série de perguntas sobre as inovações não tecnológicas particulares que estejam ocorrendo. A abordagem ideal seria realizar uma pesquisa separada sobre este tipo de inovações (não tecnológicas), mas devido à limitação de recursos e ao ônus extra de informação que seria imposto às empresas, isto é impraticável.

442 Reconhecendo que o principal objetivo das pesquisas de inovação é observar o

impacto econômico da atividade de inovação, propõe-se, juntamente com o conjunto básico de informações sobre inovações tecnológicas, um conjunto mínimo de informações a ser coligido sobre as inovações não tecnológicas.

443 O conjunto mínimo de dados que deveria ser coligido em uma pesquisa de inovação é:

- O tipo de inovação não tecnológica;
- Os benefícios econômicos que derivam da atividade de inovação não tecnológica;
- Os gastos com as atividades de inovação não tecnológicas;
- A fonte de idéias/informações para as atividades de inovação não tecnológica.

444 Os dados resultantes devem dar aos formuladores de política algum insight sobre o processo de inovação não tecnológica e seu inter-relacionamento com a inovação tecnológica sem criar o ônus excessivo para as empresas respondentes.

445 Essas perguntas não medirão o impacto das inovações não tecnológicas no desempenho das empresas. Isto exigiria que os dados de desempenho das empresas fossem correlacionados com os dados das inovações não tecnológicas. Os países membros devem ser encorajados a realizar este tipo de correlação e de análise.

446 Recomenda-se que todas as agências que realizem pesquisas desenvolvam medições das inovações não tecnológicas a serem incluídas em suas pesquisas sobre inovações ao longo dos próximos anos. O conjunto mínimo de dados esboçado acima serve como ponto de partida.

NOTAS

- ¹ Por exemplo, em uma pesquisa recente, 15% das empresas australianas informaram ter feito inovações organizacionais, em comparação com 13% para inovações TPP.
- ² OECD (1996). *The OECD Jobs Strategy — Technology, Productivity and Job Creation*, v.1, Paris.
- ³ Uma valiosa revisão das recentes descobertas sobre inovação pode ser encontrada in Stoneman, P. (org.) (1995) *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, e in Dodgson, M. e R. Rothwell (orgs.) (1994), *The Handbook of Industrial Innovation*, ambos: Edward Elgar, Aldershot. Uma revisão complementar que trata das implicações econômicas adicionais da mudança tecnológica pode ser vista in Freeman, C. (1994), "The Economics of Technical Change", *Cambridge Journal of Economics* 18 (5) p.463-514.
- ⁴ European Commission (1996), Green Paper on Innovation, *Bulletin of the European Union*, Supplement 5/95, Luxemburgo.
- ⁵ Schumpeter, J. (1934), *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge Massachusetts.
- ⁶ Ver Nelson, R. & S. Winter (1982), in *Evolutionary Theory of Economic Change*, Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- ⁷ Ver Romer, P. (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy* 94 (5), p.1002-1037.
- ⁸ Ver Lundvall, B.A. (org.) (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publishers, Londres; Nelson, R. (1993). *National Innovation Systems*, Oxford University Press, Oxford; e Freeman, C. (1995). "The National System of Innovation in Historical Perspective", *Cambridge Journal of Economics*, 19, p.5-24.
- ⁹ OECD (1996). *The OECD Jobs Strategy — Technology, Productivity and Job Creation*, v.2, Paris.
- ¹⁰ Este sistema de mapear questões de políticas de inovação tem seus antecedentes em um método discutido no Department of Industry, Science and Technology (1996). *Australian Business Innovation: A Strategic Analysis — Measures of Science and Innovation* 5. Australian Government Publishing Service, Canberra.

- ¹¹ A importância fundamental destas questões, e suas implicações para políticas, são extensamente discutidas in Dodgson, M. & J. Bessant (1996), *Effective Innovation Policy: A New Approach*. International Thomson Business Press, Londres.
- ¹² Kline, S.J. e N. Rosenberg (1986), *op.cit.* p.289-291.
- ¹³ Isto está de acordo com resultados solidamente estabelecidos na análise da inovação que indicam que o sucesso inovador depende grandemente do grau em que o *marketing* está integrado com os aspectos técnicos do processo de inovação. Para uma discussão geral do assunto, ver Freeman, C. (1982); *The Economics of Industrial Innovation*, 2ª edição, Pinter, Londres, Capítulo 5: "Success and Failure in Industrial Innovations"; Hansen *et al.* (1984) enfatiza este ponto em relação à coleta de dados, sendo este um dos pontos fortes de seu trabalho de pesquisa.
- ¹⁴ Rothwell, R. (1994), "Successful Industrial Innovation: Success, Strategy, Trends", in Dogson, M. & R. Rothwell (*op.cit.*).
- ¹⁵ Ministros de Ciência e Tecnologia da OCDE (1995), "Final Communiqué of the Meeting of the Committee for Science and Technology Policy at Ministerial Level, 26-17 September 1995" - OCED, Paris.
- ¹⁶ Entre os trabalhos importantes nesta área estão: Scherer, F. (1982), "Inter-industry Technology Flows in the United States", *Research Policy* Vol. II Nº 5, p.227-245; Jaffe, A. (1986) "Technological Opportunities and Spillovers from R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits and Market Value", *American Economic Review*, v.76, p.994-1001; Archibugi, D. (1988) "The Inter-industry Distribution of Technological Capabilities. A Case Study of Italian Patenting in the USA". *Technovation*, v.7, p.259-274.
- ¹⁷ Pavitt, K. (1984) *op.cit.* p.363-364; Archibugi *et al.* (1989) *op.cit.* Seção 5.
- ¹⁸ Hippel, E., von (1988), *The Sources of Innovation*, Oxford University Presss, Nova Iorque e Oxford, Capítulos 3 a 5 é uma das poucas discussões sistemáticas sobre este problema.
- ¹⁹ As implicações disto para as políticas foi discutida, no contexto do Reino Unido, in Smith, K., (1989), "Public Support for Civil R&D in the UK: Limitations of Recent Policy Debate", *Research Policy*, v.8, n.2, p.99-110.
- ²⁰ Ver Terleckyj, N.E. (1980), *op.cit.* p. 55-61, para uma discussão de algumas destas questões.
- ²¹ Ver os pontos levantados por Hansen, J. (1986), *op.cit.* p.8.
- ²² Edwin Mansfield pesquisou cerca de 70 grandes empresas dos Estados Unidos, pedindo informações sobre inovação industrial que havia utilizado descobertas de pesquisas realizadas por universidades durante os 15 anos imediatamente anteriores. Ele estimou que os produtos

baseados em pesquisas acadêmicas recentes respondiam por cerca de 5% da produção industrial dos Estados Unidos. Mansfield, E. (1988), "The Social Rate of Return From Academic Research", Report to Division of Policy Research and Analysis (Relatório para a Divisão de Pesquisa e Análise de Política), National Science Foundation, Washington, D.C., p 23 + VII. Um estudo similar realizado entre industriais japoneses no início da década de 1980 indicou que mais de 60% deles afirmaram que não poderiam usar os resultados de pesquisas básicas e aplicadas realizadas em laboratórios de universidades, enquanto apenas 27% disseram que elas eram úteis. Quanto aos resultados obtidos nos laboratórios do governo, quase 49% dos industriais declararam que não eram úteis, enquanto 34% deles afirmaram o oposto.

²³ Malecki, E. (1980) "Dimensions of R&D Location in the United States", *Research Policy*, v.9, n.1, p.2-22.

²⁴ Referido como grandes inovações no produto na versão anterior deste *Manual*.

²⁵ Referido como inovações incrementadas no produto na versão anterior deste *Manual*.

²⁶ Para os países membros da Comunidade Econômica Européia as empresas são definidas como "a menor combinação de unidades legais que constitua uma unidade organizacional produtora de bens e serviços que se beneficia de um certo grau de autonomia de decisão, especialmente quanto à alocação de seus recursos correntes. Uma empresa realiza uma ou mais atividades em um ou mais locais." [Council Regulation (EEC) N^o 696/93 de 15 de março de 1993 sobre unidades estatísticas para observação e análise do sistema de produção na Comunidade] N^o L. 76 p.I Seção III/A do Anexo].

²⁷ Ver ISIC Rev.3 parágrafos 91 a 98.

²⁸ Os grupos de unidades tipo-de-atividade (*KAU — Kind of Activity Units*) de uma empresa que contribuem para a realização de uma atividade em nível de classe (quatro dígitos) da NACE Ver.I e correspondem a uma (ou mais) subdivisão operacional da empresa. O sistema de informações da empresa deve ser capaz de indicar ou calcular, para cada KAU, pelo menos o valor da produção, consumo intermediário, custo de mão de obra, excedente operacional, emprego e formação fixa bruta de capital". [Council Regulation (EEC)] 696/93 de 15 de março de 1993 sobre unidades estatísticas para observação e análise do sistema de produção na Comunidade. Of N^o L 76, p I, Seção III/D do Anexo.

²⁸ As unidades locais de uma empresa, ou partes delas, (por exemplo, uma oficina, fábrica, armazém, escritório, mina ou depósito) situadas em locais geograficamente identificados. Nesses, ou desses locais, a unidade realiza-se atividade econômica nas quais — salvo algumas exceções — uma ou mais pessoas trabalham (mesmo se apenas em tempo parcial) para uma única e mesma empresa" Council Regulation (EEC) N^o 696/93 de 15 de março de 1993 sobre unidades estatísticas para observação e análise do sistema de produção na Comunidade] N^o L. 76 p.I Seção III/A do Anexo]

- ³⁰ Para uma discussão detalhada do problema da unidade local como unidade estatística em pesquisas de inovação, ver Eurostat (1996) *The Regional Dimension of R&D and Innovation Statistics* particularmente a parte B.
- ³¹ Ver (UN, 1990), ISIC Rev.3, parágrafo 114.
- ³² Ver (UN, 1990), ISIC Rev.3, parágrafo 115.
- ³³ Para a definição ver: OECD (1994) *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development — Frascati Manual* (1993) Paris, parágrafo 147.
- ³⁴ OECD (1994) *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development — Frascati Manual* (1993) Paris, parágrafo 164.
- ³⁵ No Canadá, por exemplo, 40% das empresas manufatureiras são inovadoras, mas apenas 4% fazem P&D, e nem todas as que fazem P&D são inovadoras porque não comercializam suas invenções.
- ³⁶ Nações Unidas (1990), "International Standard Industrial Classification of All Economic Activities", Statistical Papers Series M. n.4, Rev. 3, Nova Iorque.
- ³⁷ European Commission, Council Regulation (EEC) N^o 303/90 de 9 de outubro de 1990 sobre Classificação Estatística das Atividades Econômicas na Comunidade Européia, *Official Journal of the European Communities*, N^o L. 293, Luxemburgo 1990, com as alterações introduzidas pelo Commission Regulation (EEC) N^o 761/93, *Official Journal of the European Communities*, N^o L. 83, Luxemburgo, 1993.
- ³⁸ Eurostat, *Nomenclature of Territorial Units for Statistics*, Luxemburgo, edição mais recente.
- ³⁹ É difícil, quando não impossível, definir quando uma taxa de não resposta de unidade é considerada alta ou baixa. Reconhece-se, contudo, que quanto maior for a taxa de não resposta de unidade, menor será a comparabilidade das pesquisas (de inovação).
- ⁴⁰ Esta abordagem foi aplicada com sucesso nas recentes pesquisas sobre inovação (CIS) da Alemanha, Holanda, Irlanda e Dinamarca.
- ⁴¹ Considerações metodológicas básicas podem ser encontradas em Archibugi, D., P. Cohendet, A. Kristensen e K.A. Schaffer (1995) *Evaluation of the Community Innovation Survey (CIS) — Phase I*, Capítulo 6.4, Luxemburgo.
- ⁴² Ver, por exemplo o Green Paper sobre inovação da Comissão Européia (1996), *Bulletin of the European Union*, Supplements 5/95, Luxemburgo.