

---

# Relação entre inovação tecnológica e patentes: o caso brasileiro

---

Tales Andreassi  
Eduardo da Motta e Albuquerque  
Paulo Brigido Rocha Macedo  
Roberto Sbragia

A relação entre inovação tecnológica e patentes é largamente discutida na literatura, tendo sido produzidos diversos estudos a respeito, como, por exemplo, os de Bound *et alii* (1984), Griliches (1990), Patel & Pavitt (1995). No entanto, tais estudos ainda são raros na realidade brasileira, em virtude da dificuldade de obtenção de dados confiáveis sobre o assunto.

O objetivo neste artigo é apresentar um painel das atividades tecnológicas do País, verificando a existência de correlações entre despesas em inovação tecnológica e obtenção de patentes no âmbito empresarial. Para tanto, foram utilizadas duas bases de dados. Os dados relacionados às despesas em inovação foram obtidos por meio de informações coletadas na Base de Dados da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais (Anpei), base essa que se encontra em seu quinto ano de operação e que congrega mais de 1.100 empresas. Já os dados relativos às patentes foram obtidos por meio da Base de Dados do Centro de Estudos sobre Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar), que levantou todas as empresas que obtiveram patentes no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) entre 1980 e 1995.

Além de se investigar as correlações entre despesas em inovação e obtenção de patentes, estuda-se também o efeito das variações setoriais e do tamanho da empresa nessa relação. Seguramente, este é um trabalho que se reveste de caráter pioneiro, pois é o primeiro em que se analisa tal relação aplicada a um conjunto representativo de empresas brasileiras.

## REFERENCIAL TEÓRICO

As fontes do progresso tecnológico e da inovação são variadas e complexas. As oportunidades tecnológicas surgem de fontes diversas, como pesquisa acadêmica, solução de problemas apresentados no nível da produção e esforços intencionais de empresas para gerar um novo produto/processo (Klevorick *et alii*, 1995). A formalização das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) em laboratórios industriais propiciou um impulso considerável às atividades inovativas, abrindo um conjunto de setores industriais caracterizados como **baseados na ciência** (Freeman & Soete, 1997). Os achados da Economia da Tecnologia apontam para

Artigo apresentado no **XX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, realizado de 17 a 20 de novembro de 1998 em São Paulo — SP, Brasil.

Recebido em setembro/99

---

Tales Andreassi, Doutor em Administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, é Professor da Escola Superior de Propaganda e Marketing e Gerente de Projetos da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais (Anpei).  
E-mail: tales1@uol.com.br

Eduardo da Motta e Albuquerque, Doutor em Economia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, é Professor da Faculdade de Ciências Econômicas e do Centro de Estudos sobre Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) da Universidade Federal de Minas Gerais.  
E-mail: albuquerque@cedeplar.ufmg.br

Paulo Brigido Rocha Macedo, Doutor em Economia pela New York University, é Professor da Faculdade de Ciências Econômicas e do Centro de Estudos sobre Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) da Universidade Federal de Minas Gerais.  
E-mail: paulobrm@cedeplar.ufmg.br

Roberto Sbragia é Professor Titular do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.  
E-mail: rsbragia@usp.br

relações multifacetadas e mutuamente determinantes entre a atividade científica, a produção de instituições de pesquisa e a inovação industrial. O tradicional modelo linear de pesquisa básica-pesquisa aplicada-inovação industrial-produção está longe de dar conta do processo real da mudança tecnológica. Os fluxos de informação necessários à inovação são múltiplos e entrecortados. A taxonomia de Pavitt (1984) é uma fotografia dessa diversidade<sup>(1)</sup>.

A partir desse quadro complexo, compreende-se a dificuldade de mensuração da inovação tecnológica. Nenhuma fonte é, isoladamente, suficiente para contemplar o processo inovativo como um todo. O livro editado por Van Raan (1988) é uma amostra da variedade de indicadores existentes, assim como das suas vantagens e limitações<sup>(2)</sup>.

O esforço realizado por instituições como a *National Science Foundation* (NSF, 1996), a *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, 1995) e a União Européia (European Commission, 1994) demonstra o investimento necessário para gerar as estatísticas básicas para a avaliação das atividades tecnológicas de países. A debilidade das estatísticas brasileiras de ciência e tecnologia é grande, embora existam importantes tentativas de avanço nesse campo.

Segundo Patel & Pavitt (1995), os principais indicadores das atividades inovativas são estatísticas de P&D, patentes, balanço tecnológico de pagamentos, taxa de exportação de produtos de alta tecnologia, medidas diretas da inovação e sua difusão, levantamento de opinião de especialistas, tecnologia, citações de patentes e artigos científicos.

As estatísticas de P&D oferecem um painel abrangente das atividades formalizadas, sendo uma *proxy* importante das atividades inovativas. É uma *proxy* razoável nas grandes empresas, em especial nas que possuem departamentos organizados para as atividades de P&D. No entanto, apresentam limitação em virtude do conjunto de inovações que surgem de atividades **informais** ou da solução de problemas técnicos no nível de produção, especialmente quando de inovações incrementais (Rosenberg, 1976). Em relação às pequenas empresas, muitas vezes inexistem atividades formais de P&D, apresentando esse indicador debilidade particular quanto a esse conjunto de firmas (Patel & Pavitt, 1995). As estatísticas de P&D também estão sujeitas a diferenças intersetoriais quanto às fontes de progresso técnico: o indicador é melhor para medir atividades inovativas em classes tecnológicas baseadas na ciência (química e eletro-eletrônica) do que em classes baseadas na produção (mecânica) ou na informação (*software*) (Patel & Pavitt, 1995).

Na literatura, tem-se discutido extensamente o valor e os problemas das estatísticas de patentes, conforme pode ser verificado nos estudos conduzidos por Pavitt (1988), Griliches (1990) e Patel & Pavitt (1995). Com base nesses estudos, sete aspectos podem ser relacionados:

- nem todo novo conhecimento economicamente útil é codificável; há o conhecimento tácito, uma dimensão importante, porém não captada nas estatísticas patentárias;
- nem toda inovação é patenteável, em virtude das exigências legais mínimas;
- há outros mecanismos de apropriação que podem ser considerados mais adequados pelo inovador, implicando que nem toda inovação é patenteada;
- diferentes setores industriais possuem diferentes **propensões a patentear**, ou seja, em alguns setores as patentes são mais importantes do que em outros;
- as inovações patenteadas não possuem, necessariamente, o mesmo valor econômico, uma vez que inovações radicais e pequenos melhoramentos se tornam equivalentes para efeito de estatísticas patentárias;
- diferenças nacionais de legislação são importantes, o que afeta a comparabilidade internacional das patentes (e mesmo o patenteamento em um único país, como os Estados Unidos, pode ser influenciado por fatores como relações comerciais, fluxos de investimentos etc.);
- finalmente, aponta-se também a limitação do uso de patentes em certos campos do conhecimento: *software*, por exemplo, não é patenteável.

Archibugi & Pianta (1996), por sua vez, sistematizam as vantagens das estatísticas de patentes em quatro aspectos:

- alta comparabilidade inter-temporal, pois as estatísticas de patentes vêm sendo coletadas há mais de um século;
- alta comparabilidade internacional, embora limitada pela natureza nacional das legislações patentárias e pelo grande número de pedidos domésticos;
- alta comparabilidade com gastos em P&D e outras estatísticas quando são consideradas agregações em termos de país; no entanto, apresentam difícil comparabilidade quando são consideradas firmas ou setores industriais;
- possibilitam desagregação setorial detalhada.

Ressalta-se, também, que esses problemas apontados na literatura envolvem fundamentalmente as estatísticas de patentes de países avançados, que possuem sistemas nacionais de inovação maduros. Problemas adicionais surgem, ainda, quando se pretende comparar países de diferentes estágios de desenvolvimento tecnológico e econômico.

A relação entre P&D e patentes é discutida por Griliches (1990) a partir de uma função de produção do conhecimento, em que P&D é o insumo básico, que estabelece o aumento do conhecimento (com valor econômico) disponível. Esse estoque ampliado de conhecimento gera patentes e outros indicadores de benefícios realizados pela invenção. Em todo o processo (entre o gasto de P&D e o aumento do conhecimento, entre o estoque de conhecimento e as patentes), fatores aleatórios e outras influências estão presentes.

A partir dessa função de produção do conhecimento, Griliches (1990:1.701-1.702) avalia a literatura disponível e considera que “entre os maiores achados está a descoberta da forte relação entre o número de patentes e os gastos de P&D na dimensão *cross-sectional*, o que implica serem as patentes um bom indicador das diferenças na atividade inovadora entre diferentes firmas”.

As observações sobre as estatísticas de P&D e sobre as de patentes apontam para a problematização da relação direta entre insumo (P&D) e produto (patente), por ser possível tanto a existência de gastos em P&D que levem à inovação não patenteada quanto a obtenção de patentes a partir de esforços não formalizados de pesquisa. No levantamento apresentado por Bound *et alii* (1984), existem firmas sem P&D, mas com patentes, e firmas com P&D e sem patentes. Entretanto, os autores observam tendência crescente ao patenteamento à medida que os gastos em P&D crescem.

Pode-se deduzir, dessa sumária revisão da literatura, que as duas bases de dados (P&D e patentes) podem completar-se, pois evidências de atividades inovativas que escapem em uma podem ser captadas na outra. O retrato das atividades inovativas de um país aperfeiçoa-se com esse esforço conjunto.

## METODOLOGIA

### Modelo de referência

No presente estudo adota-se como referência o modelo de produção do conhecimento desenvolvido por Griliches (1990), conforme consta na figura abaixo. Tal modelo re-

laciona a contribuição da atividade de pesquisa para a obtenção de patentes e a de benefícios esperados ou realizados oriundos da invenção.

É certo, também, que existe um intervalo de tempo entre o investimento inicial em pesquisa e a produção de patentes ou a obtenção de benefícios oriundos da invenção. No caso específico deste trabalho, os gastos em pesquisa referem-se a 1995 e as patentes referem-se ao período de 1990 a 1995. Idealmente, no estudo da relação entre P&D e patentes, o período referente aos gastos em P&D deveria preceder o período relativo à obtenção das patentes. Contudo, devido à impossibilidade de obter-se dados nessas condições, tomou-se como pressuposto o fato de as empresas manterem constante sua intensidade em pesquisa por períodos de tempo relativamente longos (Dugal & Morbey, 1995). Mesmo assim, preferiu-se não estabelecer neste trabalho relações de causa-efeito entre variáveis (análise de regressão), limitando-se à análise de correlação.

### Fontes de dados

Os dados relativos às despesas em inovação tecnológica foram obtidos a partir da Base de Dados da Anpei (Anpei, 1996). Tal base começou a ser delineada em 1992 e, atualmente, conta com mais de 1.100 empresas participantes com informações referentes aos anos-base de 1993 a 1996. Anualmente, um questionário é enviado para empresas de todo o Brasil que possuem potencial de esforço de inovação tecnológica, solicitando dados de *input* (por exemplo: despesas em inovação, recursos humanos alocados, investimentos em inovação etc.) e *output* do processo inovativo (economia de custos decorrentes de

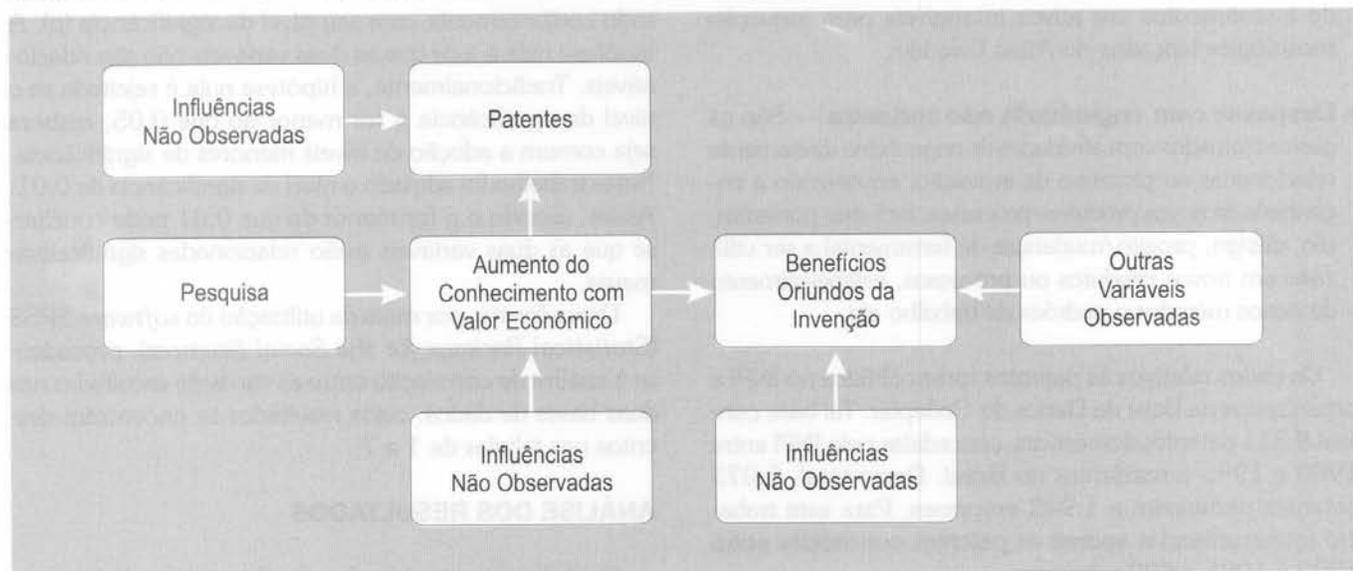


Figura 1: Modelo de Produção do Conhecimento

Fonte: Adaptada de Griliches (1990).

melhorias de processo, percentual das vendas gerado por novos produtos etc.).

A Base de Dados Anpei classifica as despesas em inovação em quatro rubricas: P&D, Serviços Tecnológicos, Aquisição de Tecnologia e Engenharia Não Rotineira. Conforme consta no questionário enviado às empresas, a definição de cada uma dessas rubricas é descrita a seguir:

- **Despesas com P&D** — Pesquisa e desenvolvimento (P&D) compreende o trabalho criativo realizado numa base sistemática com a finalidade de aumentar o estoque de conhecimentos científicos e tecnológicos, assim como a de proceder à sua aplicação para a solução de problemas práticos. Inclui a pesquisa básica, a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental. Exemplos: gastos com salários de pesquisadores, depreciação de investimentos, matéria-prima etc.
- **Despesas com serviços tecnológicos** — Compreendem as atividades que suportam a execução dos trabalhos de P&D. Portanto, devem ser considerados aqui todos os gastos incorridos na execução de atividades ligadas a ensaios, testes e análises técnicas, capacitação de recursos humanos para as atividades técnicas e científicas e outras similares.
- **Despesas com aquisição de tecnologia** — É a soma dos gastos no ano com serviços de assistência técnica para as atividades de P&D&E, *royalties* decorrentes de licenças para uso de marcas e patentes, aquisição de programas de computador (cópia única), aquisição de direitos relacionados com novos produtos ou processos (desde que pagos integralmente no ano) e amortizações de investimentos em ativos intangíveis para inovação tecnológica lançados no Ativo Diferido.
- **Despesas com engenharia não rotineira** — São os gastos efetuados com atividades de engenharia diretamente relacionadas ao processo de inovação, envolvendo a engenharia de novos produtos/processos. Incluem, por exemplo, *design*, projeto/mudanças de ferramental a ser utilizado em novos produtos ou processos, estabelecimento de novos métodos e padrões de trabalho etc.

Os dados relativos às patentes foram obtidos no INPI e organizados na Base de Dados do Cedeplar. Tal base contém 8.311 patentes domésticas, concedidas pelo INPI entre 1980 e 1995 a residentes no Brasil. Desse total, 5.073 patentes pertencem a 1.942 empresas. Para este trabalho foram utilizadas apenas as patentes concedidas entre 1990 e 1995 a 690 empresas.

Comparando as duas bases de dados, verificou-se que das 651 empresas que declararam à Anpei gastos com

inovação em 1995, 70 obtiveram pelo menos uma patente entre 1990 e 1995 (e dessas 70 empresas, 24 obtiveram pelo menos uma patente em 1995). Ressalta-se que as 70 empresas que obtiveram pelo menos uma patente no período de 1990 a 1995 e que declararam realizar gastos com inovação tecnológica formam a amostra utilizada no presente estudo.

O fato, à primeira vista surpreendente, de apenas número muito pequeno de empresas que declaram gastos em inovação obter patentes está coerente com outros estudos. O cotejamento das informações coletadas pelo Censo Industrial do IBGE de 1985 (Matesco, 1994) com o conjunto das empresas que obtiveram patentes no INPI, no mesmo ano, revelou que 2.117 empresas industriais informaram ao IBGE algum gasto com tecnologia (1.149 informaram gastos com P&D), enquanto só 203 firmas obtiveram patentes (durante o período de 1980 a 1995 encontrou-se a média anual de 202 firmas que obtiveram patentes no INPI). Esses dados são um indicador inicial da baixa propensão das empresas brasileiras a patentear.

### Procedimentos estatísticos

Inicialmente, foram escolhidas algumas variáveis (ver tabela 1) de ambas as bases de dados com o propósito de aplicar uma análise de correlação. Segundo Kinnear & Gray (1994), o coeficiente de correlação de Pearson é a medida de associação entre duas variáveis que deve ser adotada quando tais variáveis são intervalares. Os valores assumidos pelo coeficiente de Pearson variam de  $-1$  a  $+1$ , sendo que quanto maior o valor absoluto do coeficiente, maior é a relação entre as duas variáveis.

O coeficiente de correlação de Pearson deve ser analisado conjuntamente com seu nível de significância ( $p$ ). A hipótese nula é a de que as duas variáveis não são relacionáveis. Tradicionalmente, a hipótese nula é rejeitada se o nível de significância  $p$  for menor do que 0,05, embora seja comum a adoção de níveis menores de significância. Neste trabalho foi adotado o nível de significância de 0,01. Assim, quando o  $p$  for menor do que 0,01 pode concluir-se que as duas variáveis estão relacionadas significativamente.

Dessa forma, por meio da utilização do *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), procedeu-se à análise de correlação entre as variáveis escolhidas nas duas bases de dados, cujos resultados se encontram descritos nas tabelas de 1 a 7.

### ANÁLISE DOS RESULTADOS

Conforme já mencionado, a análise dos resultados pautou-se pelo estudo da correlação entre o número de patentes obtidas entre 1990 e 1995 e as despesas em inova-

ção em 1995, em valores absolutos e relativos. No tocante às despesas em inovação, foram consideradas quatro rubricas:

- despesas em Engenharia Não Rotineira;
- despesas em Aquisição de Tecnologia;
- soma das despesas em P&D e das em Serviços Tecnológicos (esse somatório se justifica pelo fato de, internacionalmente, essas duas rubricas poderem ser consideradas, em sentido amplo, como P&D);
- soma das três rubricas anteriores, o que perfaz as despesas em Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia (P&D&E).

Na tabela 1 são apresentadas as correlações efetuadas para o total de empresas consideradas no estudo.

Não foi calculada a correlação entre os valores absolutos e relativos (símbolo “—”), por não ter sentido a existência de correlação entre variáveis dessa ordem. Anali-

sando a tabela 1, pode-se perceber que, considerando os valores absolutos, todas as correlações entre patentes e despesas em inovação se revelaram significativas. Isso também é válido para os valores relativos, com exceção da rubrica Aquisição de Tecnologia por Vendas, cuja correlação com Número de Patentes por Vendas não foi significativa. Tais resultados são, de certa forma, consistentes com os resultados encontrados por Bound *et alii* (1984), que verificaram forte relação entre essas duas variáveis.

Com o propósito de verificar como essa relação se comporta quando se leva em conta o tamanho das empresas, foi feito o mesmo tipo de análise considerando dois grupos de empresas. O primeiro engloba micros, pequenas e médias empresas que, segundo a classificação utilizada pela Anpei (Anpei, 1996), possuem menos de 500 funcionários (tabela 2). No grupo das grandes e megas empresas estão aquelas com 500 ou mais funcionários (tabela 3).

**Tabela 1**

**Correlações entre Despesas em Inovação e Patentes para o Total das Empresas Consideradas**

Todas as Empresas Nmáx = 70	Número de Patentes (1990 a 1995)	Número de Patentes Por Vendas (1990 a 1995)
Despesas em P&D e Serviços Tecnológicos	r = 0,84 (n = 68) p = 0,000	—
Despesas em P&D e Serviços Tecnológicos por Vendas	—	r = 0,93 (n = 67) p = 0,000
Despesas em Aquisição de Tecnologia	r = 0,56 (n = 64) p = 0,000	—
Despesas em Aquisição de Tecnologia por Vendas	—	Não Significante
Despesas em Engenharia Não Rotineira	r = 0,90 (n = 63) p = 0,000	—
Despesas em Engenharia Não Rotineira por Vendas	—	r = 0,93 (n = 62) p = 0,000
Despesas em P&D&E	r = 0,90 (n = 59) p = 0,000	—
Despesas em P&D&E por Vendas	—	r = 0,94 (n = 58) p = 0,000

**Tabela 2**

**Correlações entre Despesas em Inovação e Patentes para as Micros, Pequenas e Médias Empresas**

Micros, Pequenas e Médias Empresas Nmáx = 22	Número de Patentes (1990 a 1995)	Número de Patentes Por Vendas (1990 a 1995)
Despesas em P&D e Serviços Tecnológicos	Não Significante	—
Despesas em P&D e Serviços Tecnológicos por Vendas	—	Não Significante
Despesas em Aquisição de Tecnologia	Não Significante	—
Despesas em Aquisição de Tecnologia por Vendas	—	Não Significante
Despesas em Engenharia Não Rotineira	Não Significante	—
Despesas em Engenharia Não Rotineira por Vendas	—	Não Significante
Despesas em P&D&E	Não Significante	—
Despesas em P&D&E por Vendas	—	Não Significante

**Tabela 3****Correlações entre Despesas em Inovação e Patentes para as Grandes e Megs Empresas**

Grandes e Megs Empresas Nmáx = 48	Número de Patentes (1990 a 1995)	Número de Patentes Por Vendas (1990 a 1995)
Despesas em P&D e Serviços Tecnológicos	r = 0,86 (n = 45) p = 0,000	—
Despesas em P&D e Serviços Tecnológicos por Vendas	—	r = 0,99 (n = 44) p = 0,000
Despesas em Aquisição de Tecnologia	r = 0,54 (n = 46) p = 0,000	—
Despesas em Aquisição de Tecnologia por Vendas	—	Não Significante
Despesas em Engenharia Não Rotineira	r = 0,89 (n = 45) p = 0,000	—
Despesas em Engenharia Não Rotineira por Vendas	—	r = 0,99 (n = 44) p = 0,000
Despesas em P&D&E	r = 0,90 (n = 42) p = 0,000	—
Despesas em P&D&E por Vendas	—	r = 0,99 (n = 41) p = 0,000

As tabelas 2 e 3 apresentam alguns resultados interessantes. Considerando as empresas com menos de 500 funcionários, nenhuma relação entre gastos em inovação e obtenção de patentes é encontrada. Quando se consideram apenas as empresas com 500 ou mais funcionários, é verificada correlação significativa entre todas as variáveis, com exceção entre Aquisição de Tecnologia e Patentes, em valores relativos.

**Isso é mais um indício de que a propensão a patentear está correlacionada com o tamanho da empresa.**

Nesse sentido, Albuquerque, Kupfer & Macedo (1996), analisando a amostra de empresas constantes no Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (ECIB), obser-

varam que em 13 setores, dos 15 analisados, a média de faturamento das empresas que gastaram em P&D e obtiveram patentes era maior do que a das empresas que só gastaram em P&D. Isso é mais um indício de que a propensão a patentear está correlacionada com o tamanho da empresa. Por outro lado, linha complementar de explicação pode estar no fato de que nas pequenas e médias empresas as atividades de P&D são realizadas de maneira mais informal, ligadas às atividades de Engenharia.

Além da estratificação por porte, foi também realizada uma estratificação setorial. As empresas foram agrupadas em quatro *clusters*: químico e petroquímico (tabela 4), metal-mecânico (tabela 5), eletro-eletrônico (tabela 6) e demais setores (tabela 7).

Na análise das tabelas de 4 a 7, e verificando primeiramente os valores relativos, constata-se que nos setores Químico e Petroquímico a correlação significativa está entre Despesas em P&D/Serviços Tecnológicos e Patentes. De

**Tabela 4****Correlações entre Despesas em Inovação e Patentes para os Setores Químico e Petroquímico**

Setores Químico e Petroquímico Nmáx = 9	Número de Patentes (1990 a 1995)	Número de Patentes Por Vendas (1990 a 1995)
Despesas em P&D e Serviços Tecnológicos	r = 0,99 (n = 8) p = 0,000	—
Despesas em P&D e Serviços Tecnológicos por Vendas	—	r = 0,78 (n = 8) p = 0,022
Despesas em Aquisição de Tecnologia	r = 0,93 (n = 8) p = 0,001	—
Despesas em Aquisição de Tecnologia por Vendas	—	Não Significante
Despesas em Engenharia Não Rotineira	r = 0,98 (n = 8) p = 0,000	—
Despesas em Engenharia Não Rotineira por Vendas	—	Não Significante
Despesas em P&D&E	r = 0,98 (n = 7) p = 0,000	—
Despesas em P&D&E por Vendas	—	Não Significante

**Tabela 5**
**Correlações entre Despesas em Inovação e Patentes para o Setor Metal-Mecânico**

Setor Metal-Mecânico Nmáx = 35	Número de Patentes (1990 a 1995)	Número de Patentes Por Vendas (1990 a 1995)
Despesas em P&D e Serviços Tecnológicos	r = 0,67 (n = 31) p = 0,000	—
Despesas em P&D e Serviços Tecnológicos por Vendas	—	r = 0,99 (n = 30) p = 0,000
Despesas em Aquisição de Tecnologia	r = 0,63 (n = 31) p = 0,000	—
Despesas em Aquisição de Tecnologia por Vendas	—	Não Significante
Despesas em Engenharia Não Rotineira	r = 0,53 (n = 30) p = 0,003	—
Despesas em Engenharia Não Rotineira por Vendas	—	r = 0,99 (n = 29) p = 0,000
Despesas em P&D&E	r = 0,70 (n = 27) p = 0,000	—
Despesas em P&D&E por Vendas	—	r = 0,99 (n = 26) p = 0,000

**Tabela 6**
**Correlações entre Despesas em Inovação e Patentes para o Setor Eletro-Eletrônico**

Setor Eletro-Eletrônico Nmáx = 16	Número de Patentes (1990 a 1995)	Número de Patentes Por Vendas (1990 a 1995)
Despesas em P&D e Serviços Tecnológicos	Não Significante	—
Despesas em P&D e Serviços Tecnológicos por Vendas	—	Não Significante
Despesas em Aquisição de Tecnologia	Não Significante	—
Despesas em Aquisição de Tecnologia por Vendas	—	Não Significante
Despesas em Engenharia Não Rotineira	r = 0,99 (n = 16) p = 0,000	—
Despesas em Engenharia Não Rotineira por Vendas	—	Não Significante
Despesas em P&D&E	Não Significante	—
Despesas em P&D&E por Vendas	—	r = 0,51 (n = 16) p = 0,045

certo modo, esse resultado está coerente com a taxonomia de Pavitt (1984), que considera esses setores como possuidores de alta propensão a gastos em P&D. Para os demais setores não foi possível estabelecer relações conclusivas levando-se em conta apenas os valores relativos.

Examinando-se os valores absolutos, nos setores Químico e Petroquímico nota-se estar a maior correlação também entre Despesas em P&D/Serviços Tecnológicos e Patentes. Já no setor Eletro-Eletrônico, a maior correlação é encontrada entre Despesas em Engenharia Não Rotineira e Patentes, condizente com a forte influência da Engenharia nesse setor<sup>(3)</sup>.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao se analisar os dados sem estratificação, verificou-se correlação positiva significativa entre todas as variáveis consideradas, exceto entre patentes por vendas e despe-

sas em aquisição de tecnologia por vendas. Tal resultado faz sentido, pois se a empresa enfatiza a aquisição de tecnologia, a probabilidade de ela obter patentes diminui.

**É importante observar que das 651 empresas que gastaram com inovação em 1995, apenas 24 tiveram pelo menos uma patente concedida pelo INPI no mesmo ano.**

Estratificando-se os dados por porte e setor de atividade, resultados distintos acabaram aflorando. No tocante ao porte, verificou-se correlação positiva significativa entre patentes e despesas em P&D somente em empresas grandes, haja vista que tais empresas possuem estruturas

**Tabela 7**  
**Correlações entre Despesas em Inovação e Patentes para os Demais Setores**

Demais Setores Nmáx = 10	Número de Patentes (1990 a 1995)	Número de Patentes Por Vendas (1990 a 1995)
Despesas em P&D e Serviços Tecnológicos	Não Significante	—
Despesas em P&D e Serviços Tecnológicos por Vendas	—	r = 0,73 (n = 10) p = 0,017
Despesas em Aquisição de Tecnologia	Não Significante	—
Despesas em Aquisição de Tecnologia por Vendas	—	Não Significante
Despesas em Engenharia Não Rotineira	r = 0,75 (n = 9) p = 0,019	—
Despesas em Engenharia Não Rotineira por Vendas	—	Não Significante
Despesas em P&D&E	Não Significante	—
Despesas em P&D&E por Vendas	—	r = 0,73 (n = 9) p = 0,027

## NOTAS

(1) Pavitt (1984) analisa os fluxos tecnológicos, apontando as relações e os *feedbacks* entre firmas dominadas por fornecedores, firmas intensivas em escala, fornecedores especializados e firmas do setor baseado na ciência. Dessas interações resultam processos que impulsionam o progresso tecnológico na indústria.

(2) O trabalho editado por Van Raan (1988) mostra o papel das estatísticas de patentes (*proxy* das atividades inovativas das empresas industriais), das estatísticas de publicações científicas

de inovação mais formalizadas. Com relação aos setores de atividade, os resultados foram bastante díspares. Aponta-se, por exemplo, o fato de que, considerando-se apenas os valores relativos, nos setores Químico e Petroquímico se verificou correlação significativa positiva somente entre despesa em P&D e patentes, resultado que corrobora o prescrito na literatura (Pavitt, 1984). Além disso, os setores Químico e Petroquímico e Metal-Mecânico apresentaram maior número de correlações significativas dentre as oito geradas. Tal resultado vai ao encontro da avaliação efetuada por Levin *et alli* (1987:798) que, em estudo empírico em empresas norte-americanas, encontraram que as patentes são um mecanismo de apropriação altamente valorizado pelos setores Químico e Mecânico.

É importante observar que das 651 empresas que gastaram com inovação em 1995, apenas 24 tiveram pelo menos uma patente concedida pelo INPI no mesmo ano. Tal fato gera algumas perguntas: Será que as empresas estão preferindo outras formas de apropriação que não as patentes? Ou será que existe um problema mais geral na eficiência dos gastos com P&D?

Finalmente, ressalta-se que este trabalho sugere a necessidade de continuidade e de novas pesquisas sobre um tema que, seguramente, exige uma série de estudos de diferentes complexidades e abordagens. Iniciativa importante seria a ampliação das informações sobre propriedade intelectual, por meio da utilização de estatísticas de pedidos de patentes ao INPI (um conjunto mais amplo do que o das patentes concedidas aqui analisadas) e de outros tipos de patentes de menor conteúdo tecnológico (modelos de utilidade e desenhos industriais). Esse passo contribuiria para tornar disponíveis estatísticas que possibilitem avaliar relações causais entre P&D e patentes com o uso de análise de regressão. ♦

(avaliando o desempenho de universidades e instituições de pesquisa), das iniciativas para a constituição de balanços de pagamentos tecnológicos (para avaliar a transferência de tecnologia entre países) etc.

(3) Essa característica talvez reflita o estágio em que se encontra o setor Eletro-Eletrônico no Brasil (ver Coutinho & Ferraz, 1995), no qual os segmentos mais sofisticados e de alta tecnologia (computadores, equipamentos de transmissão de dados etc.) são ainda incipientes.

RESUMO

O objetivo neste artigo é apresentar um painel das atividades tecnológicas do País, verificando a existência de correlações entre despesas em inovação tecnológica e obtenção de patentes no âmbito empresarial. Para tanto, são utilizadas duas bases de dados, organizadas respectivamente pela Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais (Anpei) e pelo Centro de Estudos sobre Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar). Além de investigar as correlações entre despesas em inovação e patentes, estuda-se também o efeito das variações setoriais e do tamanho da empresa nessa relação. Os resultados mostram que existe correlação positiva e significativa entre patentes e despesas em inovação, embora tal relação varie bastante quando estratificações por porte e setor são consideradas. Trata-se de trabalho pioneiro, uma vez que é o primeiro em que se analisa tal relação aplicada a um conjunto representativo de empresas brasileiras.

**Palavras-chave:** inovação, patente, pesquisa e desenvolvimento.

ABSTRACT

This paper aims to research the relationship between expenditure in technological innovation and patents, applied to Brazilian firms. Two databases, organized by ANPEI and CEDEPLAR, were considered in order to develop this study. The effects of industrial sector and firm size will also be considered in the analysis. The results show that there is a positive and significant correlation between patents and innovation expenditures when the total sample is considered, although this relationship varies according to industrial sector or firm size.

**Uniterms:** innovation, patents, research and development.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, E.; KUPFER, D.; MACEDO, P.B.R. P&D e patentes: um estudo introdutório. ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 24. *Anais*, Águas de Lindóia, ANPEC, 1996. p.400-421
- ARCHIBUGI, D. & PIANTA, M. Innovation surveys and patents as technology indicators: the state of art. In: OECD. *Innovation, patents and technological strategies*. Paris, OECD, 1996.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS (Anpei). *Indicadores empresariais de inovação tecnológica: resultados da base de dados Anpei, n.5*. São Paulo, Anpei, 1996.
- BOUND, J.; CUMMINS, C.; GRILICHES, Z.; HALL, B.; JAFFE, A. Who does R&D and who patents? In: GRILICHES, Z. (ed.). *R&D, patents and productivity*. Chicago, University of Chicago Press, 1984.
- COUTINHO, L. & FERRAZ, J.C. *O estudo da competitividade da indústria brasileira*. Campinas, Papirus, 1995.
- DUGAL, S. & MORBEY, G. Revisiting corporate R&D spending during a recession. *Research Technology Management*, July/Aug. 1995.
- EUROPEAN COMMISSION. *Science and technology report*. Brussels, European Commission, 1994.
- FREEMAN, C. & SOETE, L. *The economics of industrial innovation*. London, Pinter, 1997.
- GRILICHES, Z. Patent statistics as economic indicators: a survey. *Journal of Economic Literature*, v.28, Dec. 1990.
- KINNEAR, P.R. & GRAY, C. *SPSS for windows made simple*. Hove, Erlbaum Taylor & Francis Publishers, 1994.
- KLEVORICK, A.; LEVIN, R.; NELSON, R.; WINTER, S. On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunities. *Research Policy*, v.24, p.185-205, 1995.
- LEVIN, R.; KLEVORICK, A.; NELSON, R.; WINTER, S. Appropriating the returns from industrial research and development. *Brookings Papers on Economic Activity*, Washington, v.3, p.783-832, 1987.
- MATESCO, V. Atividade tecnológica das empresas brasileiras: desempenho e motivação para inovar. PERSPECTIVAS DA ECONOMIA BRASILEIRA 1994. Rio de Janeiro, IPEA, 1994. p.397-419
- NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (NSF). *Science and engineering indicators*. Washington, National Science Foundation, 1996.
- ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). *Main science and technology indicators*. Paris, OECD, 1995.
- PATEL, P. & PAVITT, K. Patterns of technological activity: their measurement and interpretation. In: STONEMAN, P. (ed.). *Handbook of the economics of innovation and technological change*. Oxford, Blackwell, 1995.
- PAVITT, K. Sectorial patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, v.13, n.6, p.343-373, 1984.
- \_\_\_\_\_. Uses and abuses of patent statistics. In: VAN RAAN, A.F.J. (ed.). *Handbook of quantitative studies of science and technology*. Amsterdam, North Holland, 1988.
- ROSENBERG, N. *Perspectives on technology*. Cambridge, Cambridge University, 1976.
- VAN RAAN, A.F.J. (ed.). *Handbook of quantitative studies of science and technology*. Amsterdam, North Holland, 1988.