
Relações entre indicadores de P&D e de resultado empresarial

Tales Andreassi
Roberto Sbragia

No atual quadro econômico em que as empresas se inserem, marcado por alta competitividade, qualidade dos produtos e concorrência acirrada, cada vez mais o êxito empresarial depende da capacidade de inovação tecnológica da empresa, colocando novos produtos no mercado, com custo-benefício maior para o cliente, qualidade melhor e em velocidade maior do que a de seus concorrentes. Dentro desse contexto, observa-se que pesquisa e desenvolvimento (P&D), a mais clássica das atividades inovativas, assume papel de destaque, influenciando ativamente o processo de inovação tecnológica das empresas e dominando o estado da arte das novas tecnologias. Contudo, se é inegável a importância que P&D assume no crescimento dos países, sua mensuração, principalmente nos países em desenvolvimento, não possui a mesma tradição encontrada em alguns países desenvolvidos. No caso brasileiro, pode-se citar os trabalhos de Paulinyi (1990), Matesco (1993) e, mais recentemente, a pesquisa desenvolvida pela Fundação Seade (1997). Embora não se discuta sua seriedade, esses estudos possuem uma série de limitações, pois os dados são fornecidos para órgãos governamentais e muito mais baseados em valores contábeis do que em valores reais, e não são coletados com frequência satisfatória o suficiente (a cada um ou dois anos) para permitir estudos seriais. Além disso, pelo fato de os dados serem, na maioria das vezes, fornecidos por pessoas que não são da área tecnológica, o percentual de informações distorcidas é muito alto. Essas deficiências na mensuração de dados relativos à inovação tecnológica no Brasil acabam refletindo-se na produção de poucos trabalhos que exploram o impacto de P&D nas empresas brasileiras.

Uma das questões levantadas na sempre turbulenta realidade brasileira é saber até que ponto P&D acaba influenciando os negócios das empresas, no sentido de contribuir efetivamente para seus resultados. Assim, chega-se ao principal objetivo deste trabalho, que é o de estabelecer relações entre os indicadores de P&D — tanto de intensidade (*inputs*) quanto de resultados (*outputs*) — e os indicadores de resultado empresarial (*outcomes*). Acredita-se que o estudo será útil no sentido de, sob o ponto de vista teórico, contribuir para a análise da inovação tecnológica no ambiente brasileiro, ao estudar as relações citadas. A importância dessa contribuição pode ser avaliada pela carência de estudos específicos, baseados em dados empíricos,

Artigo apresentado no **XXI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, realizado de 7 a 10 de novembro de 2000 em São Paulo, SP — Brasil.

Recebido em março/2001

Tales Andreassi, Mestre em Política Científica e Tecnológica pelo SPRU/Sussex University, Doutor em Administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, é Professor do Departamento de Administração Geral e Recursos Humanos da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas.
E-mail: tandreassi@fgvsp.br

Roberto Sbragia, Mestre e Doutor em Administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP), Pós-Doutor em *R&D Management* pela *Northwestern University*, Estados Unidos, é Professor Titular da FEA/USP e Coordenador Científico do Núcleo de Política e Gestão de Ciência e Tecnologia (PGT) da Universidade de São Paulo.
E-mail: rsbragia@usp.br

aplicados à realidade brasileira⁽¹⁾. Sob o ponto de vista prático, no que tange às empresas, o estudo pode auxiliar no dimensionamento correto dos esforços de P&D e, no que diz respeito ao setor governamental, servir como fonte de referência para o estabelecimento de políticas que estimulem a inovação tecnológica nas empresas.

RELAÇÃO ENTRE INTENSIDADE DO PROCESSO DE INOVAÇÃO E RESULTADOS EMPRESARIAIS

Gastos em P&D e lucratividade

A relação entre gastos em P&D e lucratividade é controversa, tendo sido encontrados na literatura autores que comprovam tal relação (mas para apenas alguns setores de atividade) e autores que não a conseguiram verificar. Morbey (1989) utilizou como indicador de lucratividade as variáveis lucro líquido por faturamento e variação anual do lucro líquido. O autor pesquisou 800 empresas no período de 1976 a 1985, empresas essas igualmente oriundas do *R&D Scoreboard*, verificando, ao considerar os dados agregados delas, forte correlação **negativa** entre as variáveis⁽²⁾. Considerando o nível de agregação setorial, verificou correlação entre os gastos em P&D por faturamento no período precedente e a variação do lucro líquido de 1976 a 1985, apenas nas empresas que gastaram mais de 2% de seu faturamento em P&D. Levando em conta o setor de atuação específico das empresas, verificou correlação positiva significativa entre gastos em P&D por faturamento no período precedente e variação do lucro líquido de 1976 a 1985 em apenas quatro setores de atividade: computadores, químico, papel e máquinas. Ressalta-se que em nenhum dos níveis de agregação foi observada correlação significativa entre lucratividade e gastos futuros em P&D, ou seja, empresas que apresentaram maior lucratividade não necessariamente aumentaram seus gastos em P&D em relação ao faturamento.

Gastos em P&D e faturamento

A relação entre gastos em P&D e faturamento apresenta menos controvérsias do que a anterior. Morbey & Reithner (1990) analisaram, tendo por base 134 empresas do *R&D Scoreboard*, a evolução do faturamento das empresas no período de 1978 a 1987, sendo então a taxa de crescimento correlacionada com os gastos em P&D por faturamento no início do período, ou seja, 1978. O resultado alcançado comprovou que existe correlação significativa (embora baixa) entre essas variáveis, sugerindo que “P&D tem um papel importante no crescimento das empresas, embora se reconheça que muitos outros fatores também afetam tal crescimento” (Morbey & Reithner, 1990, p.12). Tal resultado é válido quando se consideram empresas tanto pequenas como grandes. Dugal & Morbey (1995), por sua vez, centraliza-

ram a atenção no estudo dos períodos recessivos. Os autores analisaram a relação entre o índice médio dos gastos em P&D por faturamento durante os quatro anos anteriores à recessão e a evolução do faturamento nos períodos recessivos, tendo como base as empresas do *R&D Scoreboard*. Descobriram que o declínio no faturamento em períodos recessivos é menos típico em empresas que investiram significativamente em P&D, chegando a estipular que esse valor de gastos em P&D por faturamento estaria acima de 3%.

Outro estudo bastante citado na literatura foi realizado por Odagiri (1983) em 370 empresas japonesas. O autor efetuou correlações entre a taxa de crescimento do faturamento no período de 1969 a 1981 e os gastos em P&D por faturamento nos períodos de 1969 a 1972 e 1978 a 1981. Os resultados mostram que, em geral, a correlação entre crescimento do faturamento e gastos em P&D por faturamento é fraca, tanto em períodos anteriores quanto em posteriores. Ressalta-se, porém, considerando a amostra total e os setores mais inovadores, que a correlação entre crescimento do faturamento e gastos em P&D por faturamento em períodos precedentes é levemente superior à correlação entre crescimento do faturamento e gastos em P&D por faturamento em períodos posteriores, indicando que aparentemente é a intensidade em P&D que leva ao crescimento do faturamento e não o oposto.

Gastos em P&D e participação de mercado

Matesco (1993) estudou a relação entre participação de mercado e motivação para inovar⁽³⁾, procurando dimensionar até que ponto o grau de rivalidade no mercado determina o esforço tecnológico da empresa. Segundo a autora, embora a teoria schumpeteriana relate que estruturas oligopolísticas propiciam a inovação, “esta é uma relação complexa pelo fato de poder estar sendo influenciada por outros fatores da indústria, tais como economias de escala e oportunidades tecnológicas” (Matesco, 1993, p.214). Como resultado, foi identificado que o peso da participação da empresa no mercado a influencia positivamente para decidir-se a inovar; no entanto, tal participação no mercado leva a empresa a gastar menos com tecnologia. Uma explicação para tal fato é que outras variáveis estão interferindo no processo, como, por exemplo, a rivalidade no setor. Assim, uma empresa com forte participação de mercado só não optaria por gastar mais em inovação caso não fosse ameaçada por seus concorrentes. Vale lembrar que esses resultados foram obtidos com dados da década de 1980, período em que o mercado ainda era fechado à concorrência externa. Alguns estudos examinam também a relação inversa, ou seja, o efeito do esforço inovativo na obtenção de maiores índices de participação de mercado. Dentre tais estudos, destaca-se o de Chandler (1990) que examinou a história de mais de 400 empresas norte-americanas, européias e japonesas, cujos

resultados foram publicados em 1990 em seu livro *Scale and scope*. Segundo Chandler, citado por Hasenclever (1997, p.33), “nas indústrias tecnologicamente avançadas, melhorias nos produtos e processos tornam-se as armas competitivas principais para manter e ampliar o mercado”. Assim, em setores nos quais a tecnologia é um fator-chave de competitividade, é de se esperar que maior esforço inovativo da empresa acarrete maior participação em seu mercado de atuação.

Gastos em P&D e produtos novos introduzidos no mercado

Wolff (1995), analisando 73 empresas que participam da base de dados do IRI, verificou forte correlação positiva⁽⁴⁾ entre gastos em P&D por faturamento e porcentual do faturamento gerado por produtos novos ou melhorados. Também foi observada forte correlação positiva entre o porcentual do faturamento gerado por produtos novos e o porcentual gasto em desenvolvimento de produto. Porém, obteve-se forte correlação negativa quando foram consideradas as variáveis porcentual do faturamento gerado por produtos novos e porcentual gasto em desenvolvimento de processo. A vantagem de utilizar-se o indicador porcentual do faturamento gerado por produtos novos ou melhorados reside no fato de esse ser o indicador de resultado que possui relação mais direta com a atividade de P&D, juntamente com o indicador redução de custo advinda de melhorias de processo. No entanto, a vantagem do primeiro em relação ao último é que o porcentual de produtos novos é de mais fácil obtenção. Segundo Smith (1992, p.388), “as empresas geralmente sabem, com certo grau de precisão, se seu *mix* de produtos mudou ou não”.

RELAÇÃO ENTRE RESULTADOS DO PROCESSO DE INOVAÇÃO E RESULTADOS EMPRESARIAIS

Patentes e participação de mercado

Um estudo pioneiro conduzido por Scherer (1965) revelou correlação levemente positiva, porém estatisticamente não significativa, entre patentes (medida no ano de 1954) e participação de mercado (medida em 1950). O autor percebeu também que aumento na participação de mercado da ordem de 15% a 90% produz aumento de uma patente em firmas com faturamento da ordem de US\$ 100 milhões, e de cinco patentes em firmas com faturamento da ordem de US\$ 1 bilhão. Entretanto, o autor faz algumas ressalvas em relação à amostra utilizada (algumas empresas são casos bastante específicos), concluindo que se a relação entre participação de mercado e patentes existe, ela é muito fraca. Uma possível explicação para a dificuldade de se validar estatisticamente tal relação pode ser o fato de a inovação ten-

der a aumentar com a participação no mercado até determinado ponto, a partir do qual a atividade inovadora começa a declinar em função de o mercado encontrar-se fortemente concentrado em uma única empresa.

Patentes e lucratividade

Scherer (1965) foi um dos primeiros autores a interessar-se pelo tema, estudando a correlação entre as variáveis patentes por faturamento e lucro como porcentual do faturamento nas 448 maiores empresas norte-americanas relacionadas na revista *Fortune*. O autor não encontrou correlação significativa entre as variáveis, tendo obtido coeficiente de correlação r^2 igual a 0,001.

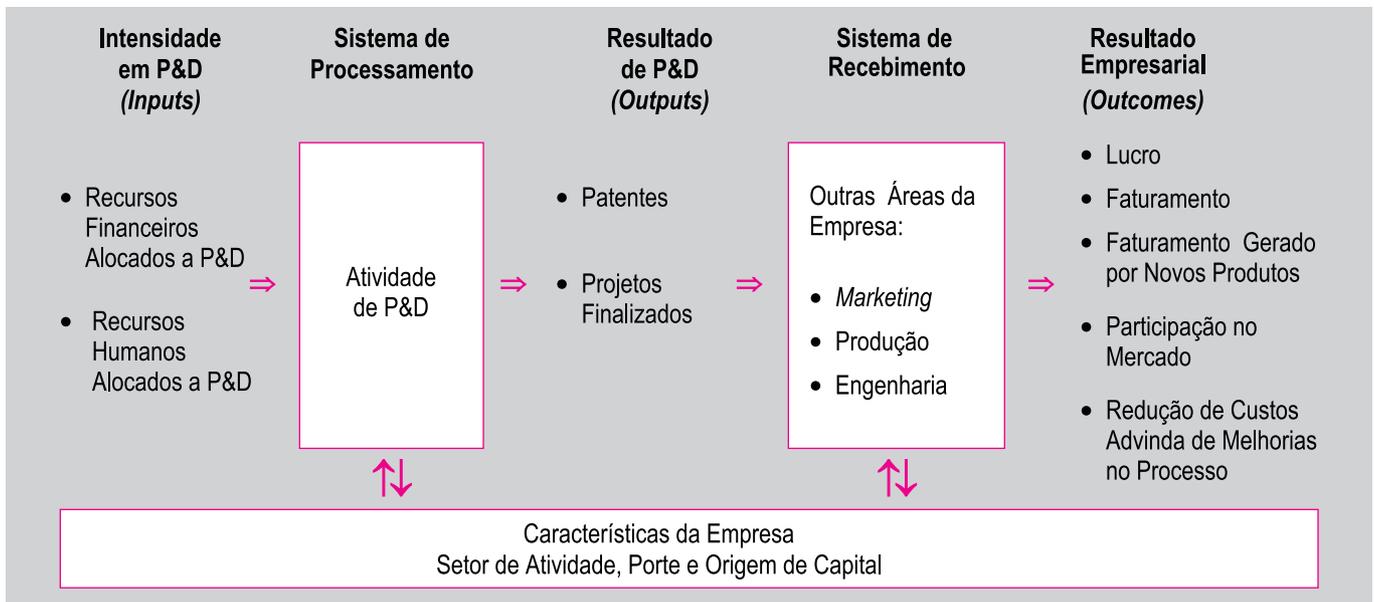
Patentes e faturamento

Odagiri (1983) cita dois autores que relacionaram patentes e faturamento e encontraram correlação positiva e significativa entre tais variáveis. Um deles é Scherer que, em 1965, encontrou associação positiva entre o número de patentes concedidas por faturamento em determinado ano e a evolução do faturamento no ano seguinte em um estudo envolvendo 365 empresas. O outro autor citado é Branch, que correlacionou, no início dos anos 1970, o número de patentes por faturamento com a evolução do faturamento em sete setores de atividade, tendo verificado a existência de correlação em todos eles.

METODOLOGIA

Para se chegar ao modelo conceitual que embasa o estudo, partiu-se inicialmente do enfoque proposto por Brown & Svenson (1988), segundo o qual a função de P&D pode ser encarada como um sistema composto por cinco partes: *inputs*, processamento, *outputs*, sistema de recebimento e resultados (*outcomes*). Com base nesse enfoque e na revisão bibliográfica efetuada, foram identificados os principais indicadores de intensidade e resultado de P&D, bem como os indicadores de resultado empresarial. Tais informações foram cruzadas com os indicadores colocados à disposição pela fonte de informação, conforme discutido mais adiante, chegando-se ao modelo descrito na figura da página a seguir.

Este trabalho está fundamentalmente baseado nos dados que vêm sendo coletados anualmente pela Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (Anpei) desde 1992, que compõem sua “Base de Dados sobre Indicadores Empresariais de Inovação Tecnológica”. Trata-se de um projeto de longo prazo, concebido pela Associação com o apoio do Serviço de Apoio às Pequenas e Médias Empresas (Sebrae), da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e da Fundação de Amparo à Pes-



Modelo Conceitual do Estudo

quisa do Estado de São Paulo (Fapesp), cujo objetivo é mensurar indicadores relativos à área de P&D empresarial, servindo como referência para futuras análises e estudos, seja como guia para a tomada de decisão empresarial relacionada à área de P&D, seja como subsídio para o estabelecimento de políticas específicas para tal área. Atualmente, mais de 1.300 empresas participam da Base de Dados na condição de informantes. Para mais detalhes com relação às diversas fases de implementação da Base, ver Andreassi (1999), Sbragia, Kruglianskas & Andreassi (1997), Sbragia & Kruglianskas (1996) e Sbragia (1995).

Com base na revisão da literatura e no modelo conceitual do estudo, foram formuladas onze hipóteses. A formulação das hipóteses foi feita em consonância com o objetivo principal do trabalho, ou seja, o estabelecimento de relações entre um grupo de variáveis dependentes (os resultados da empresa) e um grupo de variáveis independentes (a intensidade e os resultados de P&D).

A amostra de empresas utilizada no presente trabalho é apenas uma parte do total das empresas que participam da Base de Dados (400 empresas em 1993, 630 em 1994, 651 em 1995, 362 em 1996, 364 em 1997 e 427 em 1998). Foram usados alguns procedimentos no sentido de tornar a amostra um pouco mais homogênea e com maior nível de precisão. Aplicando-se tais procedimentos, a amostra final ficou reduzida a 125 empresas que informaram seus dados em 1994 e em 1996.

Com relação à representatividade da amostra selecionada, ou seja, o quanto ela é representativa da população, foram feitas algumas estimativas que indicaram que as 125 empresas representam cerca de 26% do Produto Interno Bruto (PIB) industrial brasileiro, sendo mais de 38% dessas empresas ou associadas à Anpei ou apontadas na relação

Melhores e Maiores da Revista Exame, o que vem comprovar que na amostra há efetivamente alto percentual de grandes empresas que enfatizam a importância da tecnologia.

RESULTADOS

Antes de iniciar a verificação das hipóteses, é importante discutir os critérios que devem ser levados em conta para sua aceitação ou rejeição. Assim, foram definidos dois critérios para a plena aceitação de uma hipótese:

- A hipótese deve ser válida para o estrato “todas as empresas”.
- A hipótese deve ser válida para a maioria dos estratos restantes, ou seja, para ao menos cinco dos seguintes estratos: setor químico, setor de máquinas industriais, setor eletroeletrônico, setor metal primário, porte pequeno, porte médio, porte grande, capital nacional e capital estrangeiro.

Relação entre intensidade de P&D e resultado empresarial

H₁ – Existe correlação positiva significativa entre despesa em P&D em períodos precedentes e lucratividade.

Ao se estabelecerem as correlações entre as variáveis despesa em P&D por faturamento (1994) e lucro por funcionário (1996), despesa em P&D por faturamento (1994) e lucro por faturamento (1996), e despesa em P&D por faturamento (1994) e evolução do lucro (1994 a 1996), não foi verificada correlação significativa em nenhuma das variáveis indicadas, nem na amostra total, nem nos estratos (setor, porte ou origem de capital) considerados. Conforme visto

na revisão da literatura, a relação entre gastos em P&D e lucratividade é controversa, tendo sido obtida correlação positiva significativa entre P&D e lucratividade apenas em alguns setores específicos. Assim, em razão de a hipótese não ser válida nos dois requisitos necessários para sua aceitação, rejeita-se a hipótese em questão, concluindo-se que o fato de a empresa investir em P&D não vai refletir **diretamente** em sua lucratividade em períodos futuros.

H₂ – Não existe correlação positiva significativa entre lucratividade e despesa em P&D em períodos subsequentes.

A hipótese H₂ foi formulada no sentido de testar-se a relação inversa proposta pela hipótese H₁. Pela tabela 1, pode-se perceber que os dois critérios para a aceitação da hipótese foram obedecidos, já que não se verificou a existência de correlação positiva significativa entre lucratividade e despesa em P&D por faturamento em períodos subsequentes para o estrato “todas as empresas”, nem para os demais estratos restantes, o que leva à aceitação da hipótese em questão. Quando os indicadores lucro por faturamento e evolução do lucro foram utilizados, nenhuma correlação foi verificada entre lucratividade e despesa em P&D por faturamento em períodos subsequentes. O mesmo resultado foi encontrado por Morbey (1989) ao analisar os gastos em P&D em 1985 e a variação do lucro no período de 1976 a 1985 em 800 empresas norte-americanas. No entanto, ao se utilizar o indicador lucro por funcionário, foram verificadas correlações significativas negativas na amostra total e nos estratos setor químico, porte grande e capital nacional. Uma das possíveis explicações para o resultado aparentemente surpreendente das correlações negativas é a de que, nos tempos em que competitividade e produtividade são fundamentais, as empresas procuram aumentar seu faturamento e diminuir o número de funcionários, ou seja, “fazer mais com menos”. Como ambas as variáveis compõem o denominador dos indicadores envolvidos na correlação (despesa em P&D por **faturamento**, lucro por **funcionário**) e sendo elas grandezas inversas, não é de surpreender as correlações negativas encontradas.

H₃ – Existe correlação positiva significativa entre despesa em P&D em períodos precedentes e faturamento.

A hipótese H₃ examina a relação entre a despesa em P&D em períodos precedentes e a evolução no faturamento bruto da empresa, considerando a despesa em P&D por faturamento relativa ao ano-base 1994 e a evolução do faturamento no ano-base 1996 em relação a 1994. Igualmente à hipótese H₁, esta hipótese parte da premissa de que maior dispêndio em P&D acaba tendo impacto positivo no faturamento da empresa. Na tabela 2, verifica-se que foi obtida correlação positiva significativa apenas na amostra total e no estrato capital nacional. De fato, a análise das demais estratificações revela, com exceção do setor químico, que os coeficientes de correlação são positivos, porém não robustos o suficiente para garantir sua significância estatística. Esse resultado pode sinalizar para o fato de efetivamente existir contribuição de P&D para o aumento do faturamento em períodos subsequentes; contudo, tal contribuição é relativamente pequena e é provável que existam outras variáveis de mais impacto que estão intervindo no processo, como, por exemplo, variáveis econômicas, mercadológicas etc. Resultado bastante similar foi obtido por Morbey & Reithner (1990), ao analisar 134 empresas norte-americanas, que chegaram a um coeficiente de correlação de Spearman da ordem de 0,3, estatisticamente significativo ($p < 0,1\%$). Os autores concluíram que embora P&D tenha papel importante no crescimento das empresas, muitos outros fatores também afetam tal crescimento. Assim, pelo fato de a hipótese obedecer a apenas um dos dois critérios necessários para aceitação, optou-se pela sua aceitação com restrições.

Tabela 1

Correlação entre Lucratividade e Despesa em P&D em Períodos Subseqüentes

Estratos	Indicadores	P&D/Faturamento (1996) e Lucro/Funcionário (1994)	P&D/Faturamento (1996) e Lucro/Faturamento (1994)	P&D/Faturamento (1996) e Evolução do Lucro(1994 a 1996)
		r (n) p	r (n) p	r (n) p
Todas as Empresas		-0,263 (123) <1%	-0,010 (123) ns	-0,055 (85) ns
Setor Químico		-0,608 (22) <1%	0,034 (22) ns	0,125 (19) ns
Setor Máquinas Industriais		0,024 (18) ns	0,329 (18) ns	-0,109 (11) ns
Setor Eletroeletrônico		0,224 (18) ns	0,115 (18) ns	0,322 (12) ns
Setor Metal Primário		-0,382 (10) ns	-0,224 (10) ns	-0,429 (8) ns
Porte Pequeno		-0,368 (16) ns	0,115 (16) ns	-0,022 (13) ns
Porte Médio		-0,088 (40) ns	0,063 (40) ns	0,051 (26) ns
Porte Grande		-0,249 (67) <5%	-0,029 (67) ns	-0,054 (46) ns
Capital Nacional		-0,267 (103) <1%	-0,011 (103) ns	-0,063 (71) ns
Capital Estrangeiro		-0,165 (20) ns	0,004 (20) ns	-0,068 (14) ns

Legenda: r = coeficiente correlação de Spearman; n = número de empresas; p = nível de significância; ns = não significativo

Tabela 2
Correlação entre Despesa em P&D em Períodos Precedentes e Faturamento

Estratos	Indicadores	P&D/Faturamento (1994) e Evolução do Faturamento (1994 a 1996)
		r (n) p
Todas as Empresas		0,262 (125) <1%
Setor Químico		-0,023 (22) ns
Setor Máquinas Industriais		0,358 (18) ns
Setor Eletroeletrônico		0,057 (18) ns
Setor Metal Primário		0,467 (10) ns
Porte Pequeno		0,133 (18) ns
Porte Médio		0,204 (40) ns
Porte Grande		0,153 (67) ns
Capital Nacional		0,268 (105) <1%
Capital Estrangeiro		0,263 (20) ns

Legenda: r = coeficiente correlação de Spearman; n = número de empresas; p = nível de significância; ns = não significativo

H₄ – Não existe correlação positiva significativa entre faturamento e despesa em P&D em períodos subseqüentes.

A hipótese H₄ procura comprovar que se a empresa apresentar evolução no faturamento em determinado período, não necessariamente vai aumentar sua despesa em P&D em períodos subseqüentes. Assim, a despesa em P&D por faturamento refere-se ao ano-base 1996. Como medida de faturamento, será utilizada a evolução do faturamento no período de 1994 a 1996. Verifica-se, na tabela 3, a correlação positiva significativa entre as variáveis na amostra total, bem como nos estratos setor químico, porte médio, porte grande, capital nacional e capital estrangeiro. Comparando-se a tabela 3 com a tabela 2, percebe-se que, além de maior número de estratos com correlação positiva significativa, os coeficientes de correlação são maiores na tabela 3. Assim, pode-se inferir que, de modo geral, a correlação entre evolução no faturamento e despesa em P&D por faturamento em períodos subseqüentes é significativamente mais forte do que a correlação entre despesa em P&D em períodos precedentes e evolução no faturamento. Os resultados encontrados na literatura mostram justamente o contrário. Odagiri (1983), pesquisando empresas japonesas, encontrou correlação mais forte entre gastos em P&D em períodos precedentes e evolução no faturamento ($r=0,222$, $p<5\%$) do que entre evolução no faturamento e gastos em P&D em períodos subseqüentes ($r=0,173$, $p<10\%$).

O maior número de correlações positivas encontrado nas hipóteses H₂ e H₄ (resultado da empresa condicionando

a intensidade em P&D) comparativamente às hipóteses H₁ e H₃ (intensidade em P&D condicionando o resultado da empresa) pode sinalizar para o fato de, no Brasil, ao contrário dos países mais desenvolvidos, em que P&D é uma peça importante da estratégia das empresas e cujo orçamento é relativamente mais estável ao longo do tempo (Dugal & Morbey, 1995; Hicks⁽⁵⁾, 1999), esse tipo de atividade ainda estar muito atrelada aos resultados da empresa, como faturamento ou lucratividade em períodos precedentes à alocação de recursos em P&D. Portanto, já que os dois critérios para a validação da hipótese não foram obedecidos, a hipótese é rejeitada, comprovando-se a existência de correlação positiva significativa entre evolução no faturamento e despesa em P&D em períodos subseqüentes.

Tabela 3
Correlação entre Faturamento e Despesa em P&D em Períodos Subseqüentes

Estratos	Indicadores	P&D/Faturamento (1996) e Evolução do Faturamento (1994 a 1996)
		r (n) p
Todas as Empresas		0,365 (125) <1%
Setor Químico		0,386 (22) <10%
Setor Máquinas Industriais		0,251 (18) ns
Setor Eletroeletrônico		0,232 (18) ns
Setor Metal Primário		0,442 (10) ns
Porte Pequeno		0,259 (18) ns
Porte Médio		0,288 (40) <10%
Porte Grande		0,291 (67) <5%
Capital Nacional		0,343 (105) <1%
Capital Estrangeiro		0,492 (20) <5%

Legenda: r = coeficiente correlação de Spearman; n = número de empresas; p = nível de significância; ns = não significativo

H₅ – Existe correlação positiva significativa entre despesa em P&D em períodos precedentes e participação de mercado.

A hipótese H₅ pretende mostrar que as empresas possuidoras de maior dispêndio em P&D em períodos precedentes apresentam maior participação de mercado. Tal hipótese baseia-se no fato de que, com a abertura da economia no início da década de 1990, a empresa precisou direcionar sua estratégia de competição via introdução de novos produtos ou processos produtivos, a fim de conseguir manter seu mercado ante os produtos importados. Para tanto, a despesa em P&D por faturamento refere-se ao ano-base 1994. Como medida de participação de mercado, serão consideradas tanto a participação de mercado

(*market share*) das empresas no ano-base 1996 quanto a evolução da participação de mercado do ano-base 1996 em relação ao ano-base 1994. A análise da tabela 4 revela que a correlação entre despesa em P&D em períodos precedentes e participação de mercado praticamente inexistente, ao contrário do relatado na literatura. De acordo com Chandler (1990), em indústrias tecnologicamente avançadas as melhorias nos produtos e processos são armas competitivas importantes para a empresa manter e ampliar seu mercado. É interessante notar que nem mesmo em setores tecnologicamente mais avançados, como o eletroeletrônico ou o químico, a correlação em questão foi verificada. Embora duas correlações significativas positivas e uma correlação significativa negativa tenham sido encontradas, as baixas significâncias associadas aos coeficientes positivos ($p < 10\%$), aliadas à grande diversidade de resultados nos estratos e nos dois indicadores utilizados (participação de mercado e evolução da participação de mercado), não permitem uma conclusão mais efetiva sobre as variáveis em questão. Assim, a não-satisfação dos critérios estabelecidos leva à rejeição da hipótese, não se podendo afirmar a existência de correlação positiva significativa entre despesa em P&D em períodos precedentes e participação de mercado.

Tabela 4

Correlação entre Despesa em P&D em Períodos Precedentes e Participação de Mercado

Estratos	Indicadores	P&D/Faturamento (1994) e Participação de Mercado (1996)	P&D/Faturamento (1994) e Evolução da Participação de Mercado (1994 a 1996)
		r (n) p	r (n) p
Todas as Empresas		-0,047 (105) ns	0,014 (85) ns
Setor Químico		-0,548 (18) <5%	0,124 (17) ns
Setor Máquinas Industriais		0,206 (15) ns	0,573 (11) <10%
Setor Eletroeletrônico		0,118 (15) ns	0,005 (11) ns
Setor Metal Primário		0,250 (9) ns	0,321 (7) ns
Porte Pequeno		-0,263 (15) ns	0,103 (10) ns
Porte Médio		-0,269 (30) ns	-0,163 (23) ns
Porte Grande		0,249 (60) <10%	0,076 (53) ns
Capital Nacional		-0,054 (86) ns	0,014 (68) ns
Capital Estrangeiro		0,050 (19) ns	0,050 (17) ns

Legenda: r = coeficiente correlação de Spearman; n = número de empresas; p = nível de significância; ns = não significativo

H₆ – Existe correlação positiva significativa entre participação de mercado e despesa em P&D em períodos subsequentes.

A hipótese H₆ pretende mostrar que as empresas com maior participação de mercado apresentam maior despesa em P&D por faturamento bruto. Essa hipótese tem por base a teoria schumpeteriana, segundo a qual a maior participação de mercado acaba estimulando a inovação nas empresas. Para tanto, a despesa em P&D por faturamento bruto refere-se ao ano-base 1996. Serão consideradas como medida de participação de mercado tanto a participação de mercado das empresas no ano-base 1994 quanto a evolução da participação de mercado do ano-base 1996 em relação ao ano-base 1994. A análise da tabela 5 revela que a correlação entre despesa em P&D e participação de mercado praticamente inexistente, ao contrário do que é preconizado pela teoria schumpeteriana, segundo a qual a maior participação de mercado acaba estimulando a inovação nas empresas. As duas únicas correlações significativas encontradas, uma positiva e outra negativa, não permitem aceitar a hipótese em questão. Aliás, tal relação embute certa contrariedade. Em seu estudo em empresas brasileiras na década de 1980, Matesco (1993) já identificava que a participação de mercado, apesar de influenciar positivamente a possibilidade de a empresa decidir-se por inovar, leva a empresa a gastar menos com tecnologia, principalmente em setores nos quais a ameaça dos concorrentes é menos acentuada. Assim, a não-satisfação dos critérios estabelecidos leva à rejeição da hipótese, não se podendo afirmar a existência de correlação positiva significativa entre participação de mercado e despesa em P&D em períodos subsequentes.

Tabela 5

Correlação entre Participação de Mercado e Despesa em P&D em Períodos Subsequentes

Estratos	Indicadores	P&D/Faturamento (1996) e Participação de Mercado (1994)	P&D/Faturamento (1996) e Evolução da Participação de Mercado (1994 a 1996)
		r (n) p	r (n) p
Todas as Empresas		0,049 (89) ns	-0,033 (85) ns
Setor Químico		-0,564 (17) <5%	0,023 (17) ns
Setor Máquinas Industriais		-0,245 (12) ns	0,446 (11) ns
Setor Eletroeletrônico		0,245 (12) ns	0,150 (11) ns
Setor Metal Primário		0,321 (7) ns	0,143 (7) ns
Porte Pequeno		-0,012 (10) ns	-0,139 (10) ns
Porte Médio		0,099 (26) ns	-0,037 (23) ns
Porte Grande		0,275 (53) <5%	0,042 (52) ns
Capital Nacional		0,081 (72) ns	-0,052 (68) ns
Capital Estrangeiro		-0,123 (17) ns	0,005 (17) ns

Legenda: r = coeficiente correlação de Spearman; n = número de empresas; p = nível de significância; ns = não significativo

H₇ – Existe correlação positiva significativa entre despesa em P&D em períodos precedentes e grau de introdução de produtos novos no mercado.

A hipótese H₇ irá examinar a relação entre a despesa em P&D e os produtos novos ou melhorados desenvolvidos pela empresa e introduzidos no mercado. A premissa que embasa essa hipótese é a de que a intensidade em P&D teria efeito direto sobre o lançamento de novos produtos. Para tanto, serão utilizados os indicadores despesa em P&D por faturamento do ano-base 1994 e percentual do faturamento da empresa gerado por produtos novos ou melhorados do ano-base 1996. A tabela 6 mostra, efetivamente, que a hipótese é comprovada, uma vez que os dois critérios para sua aceitação foram obedecidos. De fato, quando todas as empresas são consideradas, a correlação é verificada a nível de significância inferior a 1%. Tal resultado está em conformidade com o estudo desenvolvido por Wolff (1995) em 73 empresas norte-americanas, segundo o qual foi verificada forte correlação positiva entre os mesmos indicadores adotados neste item do estudo.

Tabela 6

Correlação entre Despesa em P&D em Períodos Precedentes e Grau de Introdução de Produtos Novos no Mercado

Indicadores Estratos	P&D/Faturamento (1994) e Participação de Novos Produtos (1996)
	r (n) p
Todas as Empresas	0,547 (106) <1%
Setor Químico	0,378 (18) ns
Setor Máquinas Industriais	0,741 (17) <1%
Setor Eletroeletrônico	0,583 (15) <5%
Setor Metal Primário	0,709 (7) <10%
Porte Pequeno	0,293 (17) ns
Porte Médio	0,376 (37) <5%
Porte Grande	0,518 (52) <1%
Capital Nacional	0,588 (88) <1%
Capital Estrangeiro	0,069 (18) ns

Legenda: r = coeficiente correlação de Spearman; n = número de empresas; p = nível de significância; ns = não significativo

É interessante notar que nas empresas de capital estrangeiro, ao contrário das empresas de capital nacional, o coeficiente de correlação encontrado é próximo de zero. Uma das possíveis explicações para o fato é que a atividade de P&D em empresas multinacionais está mais relacionada às adaptações dos produtos desenvolvidos nas matrizes e aos pequenos desenvolvimentos experimentais do que, efetivamente, à criação e ao lançamento de novos produtos. Essa

tendência é identificada na literatura. Patel & Pavitt (1995) afirmam que, apesar da tão falada globalização envolvendo as grandes empresas, estas continuam realizando suas atividades de inovação tecnológica em seus países de origem. A título de exemplo, os autores afirmam que mais de 80% das patentes obtidas por empresas alemãs, francesas e italianas são originárias da atividade de P&D desenvolvida em suas matrizes. Nos Estados Unidos esse percentual chega a 92% e no Japão a 99%.

Relação entre resultado de P&D e resultado empresarial

No estudo da relação entre resultado de P&D e resultado empresarial foram formuladas basicamente as mesmas hipóteses relativas à relação intensidade de P&D e resultado empresarial, substituindo-se o indicador despesa em P&D por faturamento pelo indicador número de patentes obtidas⁽⁶⁾ nos últimos dez anos por número de funcionários da empresa, que é um indicador comumente encontrado na literatura (Scherer, 1965). Ressalta-se que, nas hipóteses deste item do trabalho, os indicadores de resultado de P&D são sempre precedentes aos indicadores de resultado empresarial, em virtude do fato de a informação relativa a patentes constante na Base de Dados ANPEI referir-se ao período de dez anos passados. Além disso, somente foram consideradas as empresas que afirmaram ter obtido alguma patente nos últimos dez anos, isto é, as que não obtiveram patentes não entraram na análise de correlação. Isso foi feito para evitar vieses causados por setores cuja propensão a patentear é baixa. Além disso, caso tais empresas entrassem na amostra, o alto número de observações com valor igual a zero (65 das 125 empresas que compõem a amostra total não obtiveram patentes) inviabilizaria a utilização do coeficiente de correlação por postos de Spearman, por ele ser sensível a alto número de empates (Kinnear & Gray, 1994). Assim, apenas 60 empresas foram consideradas na verificação das hipóteses de H₈ a H₁₁.

H₈ – Existe correlação positiva significativa entre patentes e lucratividade.

Para testar essa hipótese será utilizado o indicador número de patentes nos últimos dez anos por número de funcionários (mensurado no ano-base 1996) e, como medida de lucratividade, os indicadores lucro líquido por funcionário no ano-base 1996, lucro líquido por faturamento no ano-base 1996 e a evolução do lucro líquido no ano-base 1996 em relação ao ano-base 1994. Os resultados da correlação estão descritos na tabela 7. Analisando a tabela, pode-se observar que, considerando como indicador de lucratividade o lucro líquido por funcionário, foram obtidas apenas duas correlações significativas, sendo ambas negativas. Ao se uti-

lizar o indicador lucro líquido por faturamento, também foram obtidas duas correlações significativas, desta vez positivas. Finalmente, ao se utilizar a evolução do lucro líquido apenas uma correlação significativa positiva foi encontrada. Além disso, todas as correlações significativas ocorreram em estratos diferentes nos três indicadores de lucratividade adotados. A própria variabilidade nos resultados (em alguns estratos as correlações são positivas e em outros negativas, sem se visualizar uma explicação plausível para tais fatos) é mais um indício da fragilidade da relação entre patentes e lucratividade. Em razão desses resultados e pela não-observância dos critérios adotados para a aceitação das hipóteses, uma vez que não foi encontrada correlação positiva e estatisticamente significativa no estrato “todas as empresas”, nem na maioria dos estratos restantes, a hipótese em questão é rejeitada, verificando-se a inexistência de correlação positiva significativa entre patentes e lucratividade.

H₉ – Existe correlação positiva significativa entre patentes e faturamento.

Essa hipótese será testada utilizando-se os indicadores número de patentes nos últimos dez anos por número de funcionários e a evolução do faturamento no ano-base 1996 em relação ao ano-base 1994. A tabela 8 mostra a existência da correlação entre patentes e evolução no faturamento em períodos subsequentes, embora os valores dos níveis de significância não sejam muito robustos. Foi verificada correlação positiva significativa na amostra total e nos estratos porte médio e capital nacional. Resultados similares foram encontrados na literatura, já que Odagiri (1983) cita os trabalhos de Scherer e Branch em que foram verificadas correlações positivas significativas entre as mesmas variáveis aqui tratadas. A satisfação de apenas um dos dois critérios estabelecidos neste trabalho para a aceitação das hipóteses, aliada ao baixo valor dos coeficientes de correlação de Spearman encontrados e das respectivas significâncias, acarretam a aceitação com restrições da hipótese em questão.

H₁₀ – Existe correlação positiva significativa entre patentes e participação de mercado.

Nesse caso, os indicadores utilizados serão o número de patentes nos últimos dez anos por número de funcionários

Tabela 7

Correlação entre Patentes e Lucratividade

Indicadores Estratos	Patentes/ Funcionário (1996) e Lucro/ Funcionário (1996)	Patentes/ Funcionário (1996) e Lucro/ Faturamento (1996)	Patentes/ Funcionário (1996) e Evolução do Lucro (1994 a 1996)
	r (n) p	r (n) p	r (n) p
Todas as Empresas	-0,293 (60) <5%	0,147 (60) ns	0,173 (46) ns
Setor Químico	-0,200 (14) ns	0,095 (14) ns	0,000 (12) ns
Setor Máquinas Industriais	-0,476 (8) ns	0,738 (8) <5%	0,200 (4) ns
Setor Eletroeletrônico	0,017 (9) ns	-0,050 (9) ns	-0,657 (6) ns
Setor Metal Primário	0,310 (8) ns	0,524 (8) ns	0,214 (7) ns
Porte Pequeno	0,200 (4) ns	0,800 (4) ns	-(2) ns
Porte Médio	-0,338 (18) ns	0,602 (18) <1%	0,238 (12) ns
Porte Grande	-0,008 (38) ns	0,006 (38) ns	0,151 (32) ns
Capital Nacional	-0,387 (49) <1%	0,179 (49) ns	0,296 (37) <10%
Capital Estrangeiro	0,400 (11) ns	-0,146 (11) ns	-0,450 (9) ns

Legenda: r = coeficiente correlação de Spearman; n = número de empresas; p = nível de significância; ns = não significativo

no ano-base 1996 e a evolução da participação de mercado, isto é, a variação da participação de mercado do ano-base 1996 em relação ao ano-base 1994, conforme já explicado quando da descrição da hipótese H₅. Os resultados obtidos são unânimes ao indicar a inexistência de correlação entre patentes e participação de mercado. De fato, a propensão a patentear das empresas brasileiras é um ponto crítico, seja pela inexistência de mecanismos que auxiliem e incentivem o patenteamento, seja pelas dificuldades e mo-

Tabela 8

Correlação entre Patentes e Faturamento

Indicadores Estratos	Patentes/Funcionário (1996) e Evolução do Faturamento (1994 a 1996)
	r (n) p
Todas as Empresas	0,216 (60) <10%
Setor Químico	0,125 (14) ns
Setor Máquinas Industriais	0,191 (8) ns
Setor Eletroeletrônico	-0,133 (9) ns
Setor Metal Primário	-0,548 (8) ns
Porte Pequeno	0,800 (4) ns
Porte Médio	0,470 (18) <5%
Porte Grande	-0,008 (38) ns
Capital Nacional	0,250 (49) <10%
Capital Estrangeiro	0,073 (11) ns

Legenda: r = coeficiente correlação de Spearman; n = número de empresas; p = nível de significância; ns = não significativo

rosidade do processo. De acordo com Nicolsky (1999), em 1997 foram outorgadas aos brasileiros apenas 232 patentes, a metade do que foi obtido em 1990, enquanto só a empresa norte-americana Bell Laboratories, da Lucent Technologies, anuncia duas patentes diárias. Levando-se em conta os resultados obtidos na hipótese H₅, em que não foi comprovada a existência de correlação entre participação de mercado e despesa em P&D, pode-se inferir que a intensidade e o resultado de P&D não têm efeito significativo sobre a participação de mercado em períodos subseqüentes.

H₁₁ – Existe correlação positiva significativa entre patentes e grau de introdução de produtos novos no mercado.

Nessa hipótese serão utilizados os indicadores número de patentes nos últimos dez anos por número de funcionários e por faturamento e porcentual do faturamento gerado por produtos novos ou melhorados, ambos no ano-base 1996. A tabela 9 mostra que foram encontradas duas correlações significativas positivas entre patentes e novos produtos. De fato, embora apenas 48 empresas tenham respondido aos indicadores necessários para a verificação dessa hipótese, verifica-se correlação significativa positiva na amostra total e no estrato capital nacional. A satisfação de um dos dois critérios adotados para a validação das hipóteses permite aceitar com restrições a hipótese H₁₁.

Tabela 9

Correlação entre Patentes e Grau de Introdução de Produtos Novos

Indicadores Estratos	Patentes/Funcionário (1996) e Participação de Novos Produtos (1994 a 1996)
	r (n) p
Todas as Empresas	0,282 (48) <10%
Setor Químico	0,407 (11) ns
Setor Máquinas Industriais	-0,030 (6) ns
Setor Eletroeletrônico	-0,126 (7) ns
Setor Metal Primário	-0,030 (6) ns
Porte Pequeno	-0,200 (4) ns
Porte Médio	0,028 (16) ns
Porte Grande	0,125 (28) ns
Capital Nacional	0,300 (39) <10%
Capital Estrangeiro	0,151 (9) ns

Legenda: r = coeficiente correlação de Spearman; n = número de empresas; p = nível de significância; ns = não significativo

No quadro 1 encontram-se resumidos os resultados alcançados a partir da verificação de cada hipótese.

Quadro 1

Quadro-Resumo de Verificação das Hipóteses

Hipóteses	Resultados
H ₁ – Existe correlação positiva significativa entre despesa em P&D em períodos precedentes e lucratividade.	Hipótese rejeitada
H ₂ – Não existe correlação positiva significativa entre lucratividade e despesa em P&D em períodos subseqüentes.	Hipótese aceita
H ₃ – Existe correlação positiva significativa entre despesa em P&D em períodos precedentes e faturamento.	Hipótese aceita com restrições
H ₄ – Não existe correlação positiva significativa entre faturamento e despesa em P&D em períodos subseqüentes.	Hipótese rejeitada
H ₅ – Existe correlação positiva significativa entre despesa em P&D em períodos precedentes e participação de mercado.	Hipótese rejeitada
H ₆ – Existe correlação positiva significativa entre participação de mercado e despesa em P&D em períodos subseqüentes.	Hipótese rejeitada
H ₇ – Existe correlação positiva significativa entre despesa em P&D em períodos precedentes e grau de introdução de produtos novos no mercado.	Hipótese aceita
H ₈ – Existe correlação positiva significativa entre patentes e lucratividade.	Hipótese rejeitada
H ₉ – Existe correlação positiva significativa entre patentes e faturamento.	Hipótese aceita com restrições
H ₁₀ – Existe correlação positiva significativa entre patentes e participação de mercado	Hipótese rejeitada
H ₁₁ – Existe correlação positiva significativa entre patentes e grau de introdução de produtos novos no mercado.	Hipótese aceita com restrições

Para validar os resultados obtidos na análise de correlação, em que as variáveis são relacionadas duas a duas, aplicou-se uma análise de correlação canônica, técnica de análise multivariada na qual todas as variáveis relacionadas no modelo conceitual do estudo são tratadas simultaneamente. Tal análise confirmou, de certa forma, os resultados obtidos na análise correlacional, mostrando que existe forte associação entre os indicadores despesa em P&D por faturamento e porcentual do faturamento gerado por produtos novos ou melhorados. Igualmente, a análise canônica mostrou os resultados pouco significativos obtidos a partir do indicador patentes por funcionário, observando-se associação contrária entre patentes e evolução do faturamento bruto ou pa-

tentes e evolução da participação de mercado. No quadro 2 constam os resultados da correlação canônica.

Quadro 2

Cargas Canônicas Associadas às Variáveis Originais

Variáveis	Função 1	Função 2
Variáveis independentes		
• Despesa em P&D por faturamento	-0,846	0,063
• Patentes por número de funcionários	-0,438	-0,567
• Porcentual de projetos de inovação tecnológica finalizados	-0,439	-0,474
• Número de doutores, mestres e graduados alocados em P&D por número de funcionários	-0,850	0,447
Variáveis dependentes		
• Porcentual do faturamento gerado por produtos novos ou melhorados	-0,943	-0,173
• Evolução do faturamento bruto	-0,578	0,792
• Redução de custos por número de funcionários	0,017	-0,255
• Evolução da participação de mercado (1994 a 1996)	-0,460	0,514

CONCLUSÕES

A partir dos resultados descritos no tópico anterior, algumas recomendações podem ser feitas no sentido de apoiar a tomada de decisão dos dirigentes empresariais e dos formuladores de políticas públicas da área tecnológica. O estudo mostrou que a intensidade em P&D (despesa em P&D por faturamento bruto) está altamente correlacionada com o porcentual do faturamento da empresa gerado por produtos novos ou melhorados. Como esse porcentual equivale a uma parcela significativa do faturamento das empresas (em média 37%), pode-se ter uma idéia do quão estratégico podem ser os investimentos em P&D, notadamente naqueles setores em que a obsolescência tecnológica é alta e, portanto, o ciclo de vida dos produtos é baixo. Decorre disso o fato de a cúpula da organização dever atentar, na elaboração dos planos de investimentos estratégicos, para o papel importante que P&D assume, alocando uma parcela do orçamento para o desenvolvimento de novos produtos, os quais a longo prazo podem ser fundamentais para manter os níveis de faturamento e assegurar a sobrevivência da empresa.

Outra recomendação importante é feita a partir da constatação de que, ao contrário das empresas japonesas e norte-americanas, nas quais o faturamento da empresa está condicionado à despesa em P&D, no Brasil é a despesa em P&D que está atrelada ao faturamento. Em outras palavras, os investimentos em P&D ainda estão muito condicionados

aos bons resultados alcançados pela empresa, o que não é recomendável. O ideal é que, pelo fato de P&D constituir um elemento estratégico para a empresa e possuir cunho eminentemente de longo prazo, o orçamento a ela destinado não deve, na medida do possível, sofrer grandes alterações de ano para ano, a fim de que as linhas de trabalho previamente traçadas não sofram interrupções e alterações. Nesse sentido, os formuladores de políticas públicas de fomento à tecnologia empresarial devem atentar para a importância de formularem-se programas de créditos ou incentivos à inovação que englobem prazos mais longos, a fim de as empresas conseguirem investir continuamente em P&D. De certa forma, a Lei 8.661/93 sobre os incentivos fiscais à inovação seguia tal diretriz, uma vez que o plano de investimentos cobria um período de até cinco anos. Lamentavelmente, a lei foi modificada em 1997, deixando de ser atrativa para a maioria das empresas.

A questão das patentes também merece destaque. O fato de que poucas correlações significativas tenham sido obtidas ao se utilizar o indicador patentes por funcionário pode ser mais um indício da problemática em torno desse indicador. Embora não tenha sido o foco do trabalho explorar mais a fundo essa problemática, a elaboração de estudos a respeito, principalmente no sentido de se levantar as causas da baixa propensão a patentear das empresas brasileiras, é algo que deve merecer a atenção dos estudiosos.

Certamente, neste trabalho não se pretendeu esgotar o assunto de uma área tão rica e com tão poucos estudos aplicados à realidade brasileira. Muitas outras áreas de investigação dentro do mesmo tema podem ser desenvolvidas. Sugere-se, por exemplo, estudos de natureza mais qualitativa, procurando verificar a percepção dos dirigentes empresariais a respeito da importância e do impacto de P&D em seus negócios ou, ainda, em vez de utilizar indicadores de resultado mais a curto prazo (lucro, faturamento etc.), como foi usado aqui, adotar indicadores que cubram períodos mais longos, como variação do preço da ação da empresa em um período de cinco ou dez anos.

Deve-se frisar também que, neste trabalho, ao se estudar as relações entre P&D e resultado empresarial, analisa-se tal processo de maneira estática, por meio dos diversos indicadores que representam a inovação no âmbito das empresas. A realidade mostra que a inovação é um fenômeno complexo e dinâmico em que estão envolvidas muitas outras variáveis além daquelas mensuradas pelos indicadores aqui utilizados. Além disso, sempre é bom lembrar que inovação não envolve apenas as atividades de P&D. P&D é apenas uma parte do processo de inovação, que também envolve uma série de outras atividades aqui não consideradas. A existência de estrutura de P&D não é condição suficiente para assegurar uma atividade tecnológica bem-sucedida. Outros fatores, como sociais, institucionais, condições macroeconômicas satisfatórias e grau de heterogeneidade

entre as estruturas produtivas, também interferem no processo (Matesco, 1993).

Por fim, ressalta-se que todo cuidado é pouco ao se generalizar os resultados encontrados no presente trabalho, já que, efetivamente, existem dificuldades em fazer generalizações estatisticamente significativas quando se

consideram indicadores de inovação referentes a empresas de diferentes setores de atividades e regiões geográficas (Roberts, 1995a; 1995b). Todavia, acredita-se que o trabalho tenha apresentado uma contribuição relevante para o entendimento das relações entre intensidade/resultado de P&D e resultado empresarial. ◆

NOTAS

- (1) Ver recomendação feita por Hasenlever (1997), na conclusão de sua tese de doutorado, que sugere o uso de estatísticas não paramétricas para complementar seu estudo.
- (2) A contradição no resultado pode ser explicada pelo fato de, ao se considerar um período de dez anos, muitas outras variáveis acabarem interferindo no processo (por exemplo, recessão econômica, reestruturação de empresas, fusões, aquisições etc.).
- (3) A motivação para inovar é mensurada pela autora por meio dos gastos em P&D, gastos com registros de patentes e gastos com contratos de transferência de tecnologia.
- (4) O autor não explicita os valores dos coeficientes de correlação envolvidos no estudo.
- (5) Em seu artigo, Hicks (1999) aponta seis razões para que a empresa invista em pesquisas de longo prazo.
- (6) Número de patentes efetivamente concedidas somado ao número de patentes depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

RESUMO

Neste trabalho, objetiva-se contribuir para o entendimento das relações entre o esforço de inovação e os resultados obtidos pelas empresas brasileiras, procurando estudar o grau de associação entre uma série de indicadores de intensidade de P&D (despesa em P&D), de resultado de P&D (patentes) e de resultado empresarial (lucratividade, faturamento, participação do mercado, faturamento gerado por produtos novos ou melhorados). Para tanto, efetuou-se uma revisão bibliográfica visando colher subsídios para a formulação de 11 hipóteses envolvendo os indicadores mencionados, que foram testadas a partir de dados provenientes de 125 empresas informantes da Base de Dados sobre Indicadores Empresariais de Inovação Tecnológica, implementada desde 1992 pela Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (ANPEI). Os resultados indicam basicamente que, de um lado, os investimentos em P&D estão fortemente associados com a futura participação de novos produtos na receita total das empresas e, de outro, diferentemente do que ocorre em outros países, são os resultados de vendas que parecem condicionar os investimentos em P&D no futuro.

Palavras-chave: inovação, pesquisa e desenvolvimento, indicadores de inovação.

ABSTRACT

This paper aims to contribute to the understanding of the relationships between the innovation effort and the results obtained by the Brazilian companies, trying to study the association degree among a series of indicators of R&D intensity (expense in R&D), of R&D results (patents) and of business results (profitability, revenue, market share, revenue generated by new or improved products). Therefore, a bibliographical revision was carried out aiming to collect subsidies for the formulation of 11 hypotheses involving the referred indicators, which were tested on data coming from 125 informing companies of the Database of Managerial Indicators on Technological Innovation, implemented since 1992 by the National Association of Research, Development and Engineering of Innovative Companies (ANPEI). The results basically indicate that, on one side, the investments in R&D are strongly associated with the further participation of new products in the total revenue of the companies and, on the other, differently as at another countries, the results of sales seem to determine the investments in R&D in the future.

Uniterms: innovation, research and development, innovation indicators.

RESUMEN

Este trabajo pretende contribuir para el entendimiento de las relaciones entre el esfuerzo de innovación y los resultados obtenidos por las empresas brasileñas, buscando estudiar el grado de asociación entre una serie de indicadores de intensidad de P&D (gastos en P&D), de resultado de P&D (patentes) y de resultado empresarial (ganancia, facturación, participación de mercado, facturación generada por productos nuevos o mejorados). Para tanto, se efectuó una revisión bibliográfica visando recoger subsidios para la formulación de once hipótesis que envuelven los indicadores ya mencionados, que fueron testados a partir de los datos provenientes de 125 empresas informantes de la Base de Datos sobre Indicadores Empresariales de Innovación Tecnológica, implementada desde 1992 por la Asociación Nacional de Pesquisa, Desarrollo e Ingeniería de las Empresas Innovadoras (ANPEI). Los resultados básicamente señalan que, de un lado, las inversiones en P&D están fuertemente asociadas con la futura participación de nuevos productos en la receta total de las empresas y, de otro, diferentemente de lo que ocurre en otros países, son los resultados de ventas que parecen condicionar las inversiones en P&D en el futuro.

Palabras clave: innovación, investigación y desarrollo, indicadores de innovación.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREASSI, T. *Estudo da relação entre indicadores de P&D e indicadores de resultado empresarial em empresas brasileiras*. 1999. Tese (Doutorado) — Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.
- BROWN, M.G.; SVENSON, R.A. Measuring R&D productivity. *Research Technology Management*, v.31, n.4, p.11-15, Jul./Aug. 1988.
- CHANDLER Jr., A. *Scale and scope: the dynamics of industrial capitalism*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1990.
- DUGAL, S.S.; MORBEY, G.K. Revisiting corporate R&D spending during recession. *Research Technology Management*, p.23-27, Jul./Aug. 1995.
- FUNDAÇÃO SEADE. Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (PAEP). *Manual do pesquisador*. Fundação São Paulo: SEADE, 1997.
- HASENCLEVER, L. *Dinâmica e gestão da inovação: o papel das empresas industriais químicas*. 1997. Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- HICKS, D. Six reasons to do long-term research. *Research Technology Management*, p.8-11, Jul./Aug. 1999.
- KINNEAR, P.R.; GRAY, C. *SPSS for Windows made simple*. Hove: Erlbaum Taylor & Francis Publishers, 1994.
- MATESCO, V.R. *Inovação tecnológica das empresas brasileiras: a diferenciação competitiva e a motivação para inovar*. 1993. Tese (Doutorado) — Instituto de Economia Industrial da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- MORBEY, G.K. R&D expenditures and profit growth. *Research Technology Management*, p.20-23, May/Jun. 1989.
- MORBEY, G.K.; REITHNER, R.M. How R&D affects sales growth, productivity and profitability. *Research Technology Management*, p.11-14, May/Jun. 1990.
- NICOLSKY, R. Ciência e inovação tecnológica. *Jornal do Brasil*, 13 jan. 1999.
- ODAGIRI, H. R&D expenditures, royalty payments and sales growth in Japanese manufacturing corporations. *The Journal of Industrial Economics*, p.61-71, Sep. 1983.
- PATEL, P.; PAVITT, K. Patterns of technological activity: their measurement and interpretation. In: STONEMAN, P. *Handbook of economics of innovation and technological change*. Oxford. 1995. p.14-51.
- PAULINYI, E.I. Padrões de capacitação tecnológica da empresa. *Revista da Administração da USP (RAUSP)*, São Paulo, v.25, n.4, p.66-71, out./dez. 1990.
- ROBERTS, E. Benchmarking the strategic management of technology (I). *Research Technology Management*, v.38, n.1, p.44-56, Jan./Feb. 1995a.
- _____. Benchmarking the strategic management of technology (II). *Research Technology Management*, v.38, n.2, p.18-26, Mar./Apr. 1995b.
- SBRAGIA, R. R&D spending at the firm level in Brazil: the implementation of a data base for international comparisons. INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF TECHNOLOGY, 4. Miami, Feb. 1995.
- SBRAGIA, R.; KRUGLIANSKAS, I. R&D in Brazilian industry: recent indicators. *Research Technology Management*, p.30-35, May/Jun. 1996.
- SBRAGIA, R.; KRUGLIANSKAS, I.; ANDREASSI, T. Indicadores de I+D en la industria brasileña. In: JARAMILLO, H.; ALBORNOZ, M. *El universo de la medición*. Bogotá: Tercer Mundo Editores, 1997.
- SCHERER, F.M. Firm size, market structure, opportunity and the output of patented inventions. *American Economic Review*, v.55, n.4, p.1097-1125, 1965.
- SMITH, K. Technological innovation indicators: experience and prospects. *Science and Public Policy*, v.19, n.6, p.383-393, 1992.
- WOLFF, M. Meet your competition: data from the annual IRI R&D survey. *Research Management*, p.17-24, Jan./Feb. 1995.