

# *Papel atribuído à função de P&D em empresas brasileiras de grande porte*

**Isak Kruglianskas**

Professor Associado da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo e Supervisor do Pacto - Programa de Administração em Ciência e Tecnologia

---

## *Resumo*

O artigo descreve pesquisa de campo feita junto a 51 empresas brasileiras de grande porte, estudando resultados esperados com as atividades de P&D, posição da unidade de P&D na estrutura organizacional, importância atribuída a alguns critérios para o estabelecimento do seu orçamento e natureza das atividades desenvolvidas. Os resultados sugerem diferenças significativas entre empresas brasileiras e estrangeiras em alguns dos aspectos estudados, indicando serem geralmente altas as expectativas em relação à função de P&D, embora ainda tenha características de função organizacional emergente.

### **Palavras-chave:**

- administração de P&D
- função de P&D
- centro de tecnologia cativo

## INTRODUÇÃO

Além de ser relativamente nova, a função de P&D tem características bastante diferenciadas, quando comparada às funções mais tradicionais como produção, marketing, finanças etc. Por outro lado, constitui uma das principais fontes de mudanças da empresa, requerendo o desenvolvimento de projetos de caráter não rotineiro, com níveis de incerteza consideráveis. Portanto, esta função reveste-se de grande importância pelo intenso impacto provocado na empresa em decorrência de sua atuação, seja pela abrangência e intensidade com que afeta os diferentes segmentos integrantes da organização, seja pelo espaço de tempo que decorre entre as suas ações presentes e as respectivas conseqüências para a empresa no futuro.

A necessidade de boa integração das atividades de P&D com o planejamento global da empresa tem se revelado cada vez mais imprescindível, particularmente nos países de industrialização mais desenvolvida, nos quais se observa tendência à redução dos retornos sobre os investimentos feitos na área. Petroni (1985) sugere que o ciclo de vida dos produtos tem se reduzido e, concomitantemente, os volumes alocados para o desenvolvimento dos mesmos têm aumentado, podendo levar à redução no retorno em investimentos de P&D. Além disso, diversos fatores conjunturais também têm contribuído, como as crises no setor do petróleo e o aumento substancial da participação das empresas japonesas no mercado. O Japão, através de tecnologias inovadoras altamente competitivas, impôs reduções consideráveis na margem de lucratividade de inúmeros produtos de setores mais tradicionais como o automobilístico e o siderúrgico, entre outros.

Em países mais desenvolvidos, a observação do comportamento das empresas mostra que o tipo de inovação buscado varia em diferentes momentos de sua história. Empresas atuando em novos setores da economia enfatizam a inovação em produtos, ao passo que outras, atuando em segmentos mais tradicionais, privilegiam-na em processos. Empresas atuando em mercados emergentes (informática, biotecnologia, microeletrônica etc.) buscam aproveitar oportunidades de mercado lançando novos produtos com melhor desempenho técnico, amplo atendimento às necessidades dos consumidores etc. Na fase mais madura do ciclo de vida dos produtos a diferenciação dos mesmos, no que tange a desempenho, torna-se menor e pequenos ganhos em termos de eficiência no processo de produção passam a representar ganhos consideráveis para a empresa, que já passa a contar com um mercado mais estabilizado e de maior porte, levando-a à priorização das inovações em processos. Assim, a empresa tem uma série de expectativas quanto às contribuições do centro de P&D.

Dentre os possíveis resultados tangíveis que o esforço de P&D pode produzir destacam-se o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de produtos e processos, a busca de novas aplicações para os produtos correntes, a assessoria técnica às demais áreas funcionais da empresa e a capacitação de recursos humanos em novas tecnologias. Evidentemente outras contribuições importantes, nem sempre tão concre-

tas, devem também ser esperadas de uma equipe que representa a inteligência técnica da empresa, como colaboração no delineamento de estratégia empresarial, apoio ao processo decisório da alta administração em questões de caráter técnico, identificação de oportunidades e ameaças tecnológicas, bem como disseminação de imagem positiva da empresa em sua área de atuação.

A configuração organizacional do centro de P&D estará bastante condicionada às expectativas da empresa quanto aos resultados esperados com seus esforços em P&D, ou seja, a estrutura organizacional adotada para P&D é fortemente influenciada pela estratégia tecnológica da empresa. Ao se tratar da estruturação do centro de P&D, em geral, há preocupação da empresa em definir qual o tipo de estrutura organizacional mais adequado para sua implementação. Dentre as formas clássicas de estruturação destacam-se estruturas por projetos, funcional e matricial. Na primeira, procura-se desenvolver todas as atividades do centro através de projetos, enquanto na estrutura funcional as atividades são executadas por meio das áreas funcionais, sem a constituição de projetos formais. A matricial procura combinar a estrutura funcional com a por projetos visando, dessa forma, tirar vantagens dos pontos fortes desses dois tipos de estruturas, embora à custa de outras desvantagens que acaba introduzindo em decorrência da duplicidade de subordinação requerida por esse tipo de estrutura organizacional. O problema de escolha da estrutura mais adequada é complexo, tendo sido tratado em profundidade por pesquisadores brasileiros e estrangeiros (Rubenstein, 1964; Sbragia, 1977; Hawthorne, 1978; Vasconcellos, Sbragia & Kruglianskas, 1981; Sbragia, Kruglianskas & Marcovitch, 1985; Vasconcellos, 1986; Vasconcellos & Hemsley, 1986).

Outro aspecto a destacar quanto à configuração organizacional da unidade de P&D é o grau de centralização adotado. Esta decisão reveste-se de maior importância quando se trata de empresa com várias linhas de produtos e fábricas localizadas em diferentes regiões (Berenson, 1970).

A unidade de P&D centralizada realiza todas as atividades atendendo às necessidades das diversas áreas funcionais da empresa em um laboratório central, ao passo que a alternativa descentralizada consiste em dotar as fábricas, ou mesmo as áreas funcionais, de centros de P&D próprios. É de se esperar que, quanto mais centralizada for a alternativa escolhida, mais alto tenderá a ser o nível hierárquico da unidade de P&D na estrutura organizacional da empresa, isto é, o responsável pelo centro de P&D reportar-se-á a elementos mais próximos da cúpula diretiva da organização (Vasconcellos, 1986). Pesquisa realizada (Marcovitch, 1981) sugere predominar entre as empresas brasileiras a alternativa centralizada, mesmo em se tratando de centros que atendem a organizações de grande porte, como Petrobrás/CENPES, Eletrobrás/CEPEL, Telebrás/CPqD e Copersucar. Nestes casos os centros estão, em geral, no mesmo nível da alta diretoria da empresa. Para organizações de menor porte, o nível hierárquico do centro tende a posicionar-se em escala inferior, no âmbito de uma das diretorias – técnica, industrial ou de operações – como ocorre na CSN, Usiminas, Metal Leve, Eletromotores WEG, Cofap e Oxiteno.

Empresas que atribuem maior ênfase ao fator tecnológico tenderão a implantar uma unidade formalmente constituída – centro de P&D cativo –, ao passo que empresas de menor porte ou com menor ênfase em P&D poderão optar, pelo menos no início, pelo desenvolvimento das atividades de P&D através de outras unidades organizacionais afins como controle de qualidade, engenharia, produção ou mesmo marketing sem, portanto, a formalização de unidade organizacional com a atribuição básica de responsabilizar-se pela função de P&D.

Para desenvolver suas atividades de caráter não-rotineiro, o centro normalmente utiliza os projetos de P&D, os quais poderão ser formados por pequena equipe, constituída por três ou quatro técnicos, ou por grupos maiores, contando com dezenas de pessoas diretamente a eles alocadas. Os prazos e custos envolvidos poderão igualmente ser bastante diversos, dependendo da natureza do problema, dos recursos disponíveis e das práticas gerenciais adotadas pela empresa.

Um dos mais importantes fatores, entre os diversos que influenciam o desempenho de um centro cativo, é a forma pela qual são alocados os recursos financeiros para custear as atividades de P&D. Em geral esses custos representam significativo ônus para a empresa, variando numa faixa típica de 0,5% a 15% de seu faturamento, de acordo com o setor e a ênfase atribuída pela empresa ao fator tecnologia em sua estratégia de atuação. Para a elaboração do orçamento referente a P&D utilizam-se técnicas relativamente simples, pois as incertezas e a falta de dados, via de regra, não permitem a adoção de procedimentos mais sofisticados. O agrupamento orçamentário é feito em categorias como desenvolvimento de produtos, desenvolvimento de mercados, diversificação etc.

O planejamento orçamentário em P&D deve ser encarado de forma diferenciada, se comparado com o das demais áreas funcionais da empresa-produção e áreas de apoio administrativo (White, 1975). Além das incertezas inerentes às atividades de P&D, por si só implicando postura diferente quanto a propósitos e expectativas em relação ao plano orçamentário, há de se levar em conta que, enquanto para a elaboração do orçamento da produção, por exemplo, parte-se dos equipamentos disponíveis e planeja-se a necessidade de recursos humanos, no caso de P&D dá-se exatamente o inverso. Os equipamentos são colocados à disposição dos pesquisadores, que constituem o parâmetro base para o planejamento. Como consequência, o sistema orçamentário em P&D depende muito mais da colaboração e motivação dos elementos humanos envolvidos do que nas demais áreas funcionais da empresa. Portanto, o uso do sistema orçamentário deve ser muito mais flexível e com propósito muito mais direcionado a orientar o trabalho do pesquisador do que a exercer uma função fiscalizadora.

A literatura clássica sobre os critérios adotados pelas empresas para a alocação de recursos financeiros em P&D indica ser prática corrente o estabelecimento prévio de um montante fixo, segundo algum critério, como por exemplo, uma porcentagem sobre o faturamento, a ser rateado entre projetos e atividades de apoio (Quinn, 1959; Mansfield,

1968; Allen, 1970). Estas constatações, fruto de pesquisas em empresas com centros de grande porte, devem ser interpretadas com cautela, pois estudos em empresas de menor porte têm constatado que o orçamento para P&D usualmente vai se compondo ao longo do exercício, face a avaliação e aprovação de projetos considerados oportunos (Smith & Creamer, 1968; Hogan & Chirchiello, 1974; Kay, 1976).

Para produzir os resultados da função de P&D esperados – essencialmente conhecimentos tecnológicos que coloquem a empresa numa situação competitiva vantajosa – são desenvolvidas as denominadas atividades integrantes do espectro de P&D como planejamento, pesquisas exploratória e aplicada, desenvolvimento, *engineering*, pesquisa mercadológica, estudos e atividades visando a apoiar as demais áreas funcionais da organização.

A distribuição das diferentes atividades a serem executadas dependerá fortemente da estratégia tecnológica adotada pela empresa. Se for a de buscar posição de liderança no mercado, as pesquisas exploratória e aplicada provavelmente integrarão o conjunto de atividades executadas pelo centro. Se, por outro lado, a estratégia tecnológica for menos agressiva, a tendência será a predominância das atividades de menor risco como desenvolvimento e estudos visando manter a empresa atualizada quanto aos avanços e ao estado-da-arte da tecnologia, a fim de aproveitar oportunidades em segmentos tecnológicos de interesse.

Este artigo objetiva apresentar parte dos resultados de pesquisa empírica, multissetorial, junto a empresas brasileiras de grande porte (Kruglianskas, 1987). Os aspectos discutidos referem-se às expectativas que as empresas nutrem em relação aos resultados a serem alcançados através do centro de P&D, algumas das características da configuração organizacional dessas unidades, critérios para alocação de recursos orçamentários e atividades executadas nos centros de pesquisa estudados.

No próximo segmento será descrita a metodologia utilizada para a realização da pesquisa; a seguir, analisados os resultados constatados; e, na última parte, tecidas as considerações finais.

## METODOLOGIA UTILIZADA NA PESQUISA

Foi adotado o procedimento de amostragem não-aleatória, de caráter **intencional ou proposital** (Kerlinger, 1964; Miller, 1970). Este procedimento, muito utilizado em pesquisas sociais e comportamentais, é bastante adequado para as de caráter exploratório, em que a generalização dos resultados não constitui propósito importante do trabalho.

Partindo-se dos pressupostos que o investimento em P&D representa ônus considerável para a organização, o nível de capitalização das empresas nacionais é baixo, a participação do governo nos investimentos em P&D das empresas é pequena e a conscientização para a importância da função é ainda um fenômeno incipiente, especialmente para as pequenas e médias empresas, decidiu-se privilegiar, na amostragem, a participação de organizações de maior porte.

Os critérios utilizados para a seleção das empresas que integraram a amostra foram:

- faturamento, em 1984, superior a Cr\$ 15.000,00 x 10<sup>6</sup>;
- lucro líquido superior a Cr\$ 1.500,00 x 10<sup>6</sup>;
- sediadas na região Sudeste;
- integrantes da relação *Quem é Quem na Economia Brasileira*, da *Revista Visão*, 1984;
- atuando no setor secundário (conforme classificação da *Revista Visão*, excluídos os subsetores da construção civil e diversos).

Aplicados os critérios, identificou-se uma amostra composta de aproximadamente 200 empresas, às quais foram enviados os questionários. A taxa de retornos aproveitáveis foi de 25,5%, perfazendo o total de 51 casos.

Adotou-se, para a coleta de dados, questionário com perguntas fechadas, autopreenchível, enviado às empresas através do correio. Esta opção foi adotada em função dos custos proibitivos que uma coleta de dados por entrevistas pessoais envolveria, bem como do excessivo tempo demandado, além dos inconvenientes que poderiam ser criados para acomodar agendas com respondentes, normalmente muito ocupados. O instrumento foi pré-testado em seis executivos responsáveis por atividades de P&D em suas empresas, antes de ser liberada a versão final.

Para as inferências estatísticas, especialmente quanto à significância das diferenças entre frequências das variáveis dicotômicas, foi utilizado o teste do *Chi-Quadrado*. Para as variáveis, cuja mensuração foi feita através de escalas ordinais do tipo *Likert*, o procedimento utilizado para testar a significância das diferenças observadas foi a análise de variância, embora reconhecendo-se as deficiências desta técnica paramétrica para inferências acerca das variabilidades observadas, quando o nível de mensuração é ordinal (Siegel,

1977). Para os casos nos quais se constataram diferenças significativas através da análise de variância, calcularam-se também, para informação do leitor, os correspondentes níveis de significância, pelo teste de *Kolmogorov Smirnov*, a rigor o mais correto, embora bastante conservador.

Quanto ao nível de significância adotado para as inferências estatísticas, foi fixado o de 10%.

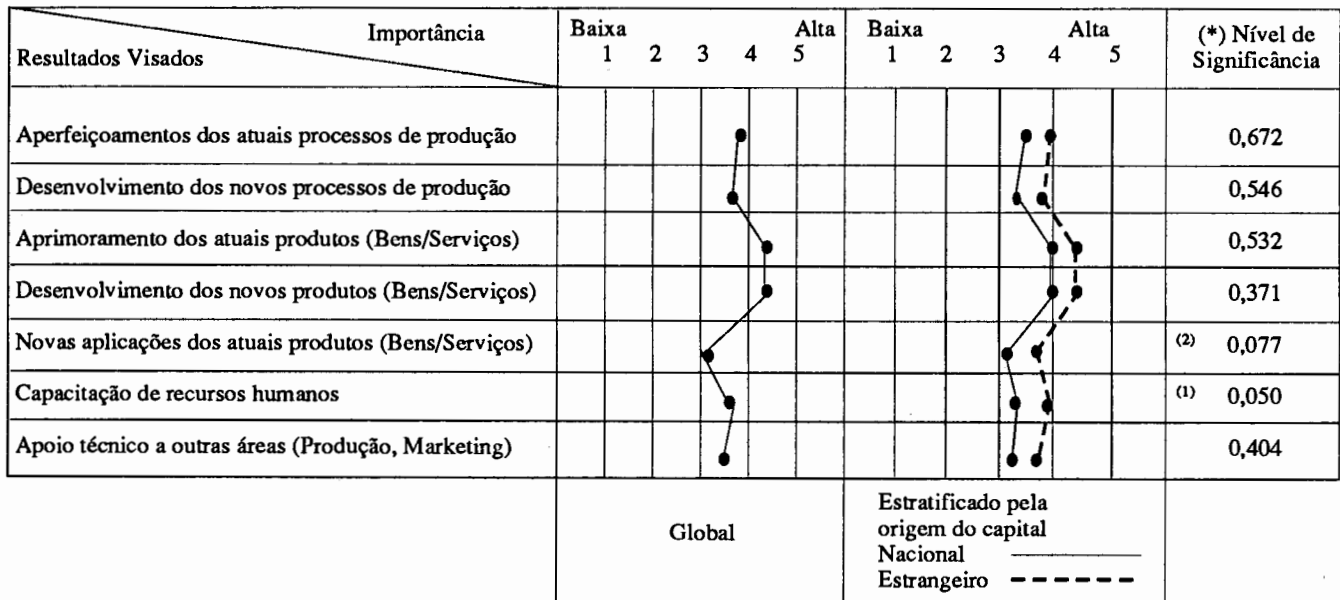
No caso particular desta investigação, convém mencionar ser o respondente principal o executivo responsável pela função de P&D na empresa, o que introduz a possibilidade de viesamento das respostas, fator a ser levado em conta quando da consideração de seus resultados.

Finalmente, convém também observar não terem sido feitos testes de validação e confiabilidade do instrumento de coleta de dados, bem como controle das condições em que foram respondidos os questionários. Impõe-se, portanto, o reconhecimento das limitações decorrentes da ausência desses procedimentos.

## RESULTADOS

Inicialmente serão discutidas constatações relacionadas com as expectativas das empresas em relação aos possíveis resultados das atividades do centro de P&D. Em seguida, serão analisados aspectos da configuração organizacional dos centros, critérios para decisão do orçamento de P&D e, finalmente, os tipos de atividades executadas pelo centro. Para alguns desses aspectos serão feitas comparações entre empresas de capital estrangeiro e de capital nacional.

Vários são os resultados que a empresa pode pretender como consequência de seus investimentos em P&D. Para analisar este tema foram selecionadas algumas das prováveis



(\*) Nível de significância obtido através da análise de variância. Quando este valor foi inferior a 0,10, calculou-se também o correspondente nível de significância através da prova não paramétrica (e conservativa) de *Kolmogorov-Smirnov* para duas amostras com emprego da aproximação *Chi-quadrado* cujos resultados estão indicados na figura com a seguinte codificação:

(1)  $p < 0,10$       (2)  $p < 0,20$       (3)  $p < 0,30$       (4)  $p < 0,40$       (5) não foi possível calcular.

Figura 1: Importância Atribuída aos Diferentes Resultados Visados pela Empresa com Decorrência do Esforço de P&D

expectativas e, através de uma escala de cinco pontos, feitas as quantificações acerca da importância atribuída pelas empresas às mesmas. As expectativas consideradas foram:

- aperfeiçoamento de processos de produção;
- desenvolvimento de novos processos de produção;
- aprimoramento dos produtos (bens/serviços);
- desenvolvimento de novos produtos;
- novas aplicações para os atuais produtos;
- capacitação de recursos humanos;
- apoio técnico a outras áreas (produção, marketing, entre outras).

Os resultados constatados, considerando a amostra de forma global, assim como após sua estratificação por **origem do capital**, são mostrados na figura 1.

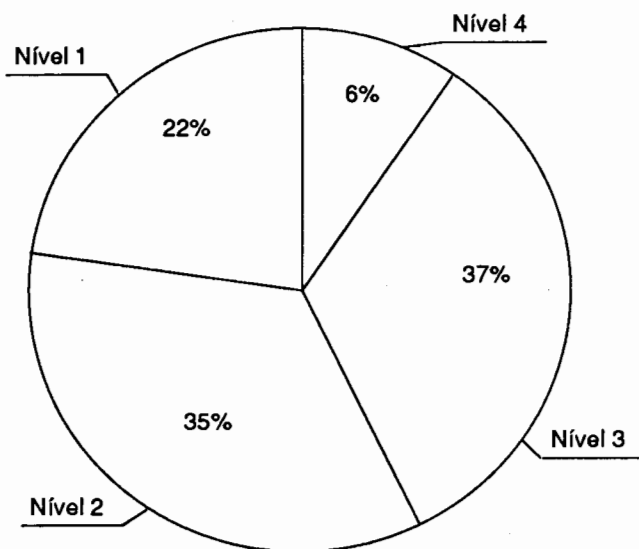
Como se depreende da referida figura, embora todos os **resultados esperados**, considerados na pesquisa, sejam julgados razoavelmente importantes, as maiores expectativas das empresas quanto aos resultados do esforço de P&D referem-se ao atingimento de aprimoramentos para atuais produtos (bens e serviços) e ao desenvolvimento de novos pro-

duto. Menor importância fica reservada à busca de novas aplicações para os produtos atuais. Quando comparadas empresas de capital nacional com outras de capital estrangeiro, constata-se que estas últimas atribuem, em média, maior importância a qualquer dos resultados elencados na pesquisa. Consideram também com relevância significativamente maior, a possibilidade de conseguir novas aplicações para os atuais produtos e capacitação de recursos humanos.

No que tange à configuração organizacional, procurouse verificar em quais níveis hierárquicos da estrutura organizacional da empresa são inseridos os centros de P&D. Estudou-se também em que medida os mesmos estão formalmente implantados nas empresas como unidade organizacional explicitamente dedicada a P&D, bem como qual o porte dos projetos de P&D executados pelas empresas pesquisadas. Nas figuras 2, 3 e 4 podem ser visualizados os resultados constatados. Os levantamentos revelam a maioria das empresas pesquisadas – cerca de 72% – com centros de P&D inseridos no nível 2 ou 3 da estrutura. Considera-se no nível 1 o centro que se reporta diretamente à cúpula diretiva da empresa e no nível 2 a unidade subordinada ao nível 1 e assim por diante. Esse fato sugere que, em geral, nas empresas integrantes da amostra a função de P&D não possuía elevado *status* organizacional. Em aproximadamente 80% dos casos (figura 3) as empresas, tanto com capital de origem nacional como estrangeiro, possuíam centro de P&D formalmente caracterizado na estrutura organizacional.

Segundo o custo de seus projetos, as pesquisadas foram classificadas em empresas com predominância de projetos de grande porte (acima de US\$ 40.000,00) e empresas nas quais predominam os de baixo porte (abaixo de US\$ 25.000,00). Constata-se que a maioria das empresas desenvolvem projetos de grande porte (figura 4), representando estas mais de 60% dos casos. Também em relação a este item as empresas de capital nacional não se diferenciam de suas congêneres de capital estrangeiro.

Do conjunto de critérios para definição do orçamento de P&D usualmente citados na literatura, foram selecionados cinco. Procurou-se estudar em que medida as empresas privilegiavam os referidos critérios para sua decisão sobre a alocação de recursos em P&D. Os resultados deste levantamento são apresentados na figura 5.



**Figura 2:** Nível Hierárquico do Centro de P&D nas Empresas Pesquisadas

Unidade de P&D formalmente instituída	Frequências Observadas						Nível de Significância e CHI-Quadrado
	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	
Sim	39	79,6	24	80,0	15	78,9	NS = 1,000 X <sup>2</sup> = 0,000
Não	10	20,4	6	20,0	4	21,1	
Amostra Global sem Estratificação			Nacional		Estrangeiro		
			Amostra Estratificada por Origem do Capital				

**Figura 3:** Frequência de Ocorrência de Centros Cativos de P&D Formalmente Instituídos nas Empresas

Custo dos Projetos	Frequências Observadas						Nível de Significância e CHI-Quadrado
	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	
Alto	30	62,5	18	60	12	66,7	NS = 0,877 X <sup>2</sup> = 0,023
Baixo	18	37,5	12	40	6	33,3	
Amostra Global sem Estratificação			Nacional		Estrangeiro		
			Amostra Estratificada por Origem do Capital				

Figura 4: Distribuição das Empresas na Amostra Segundo o Porte Financeiro dos Projetos de P&D

Critérios	Importância					Baixa					Alta					(*) Nível de Significância
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Porcentagem do faturamento																(3) 0,082
Porcentagem dos lucros																(2) 0,026
Orçamento do exercício anterior (corrigido)																0,247
Planejamento estratégico (a longo prazo) aprovado para P&D																0,676
Os gastos com P&D são feitos de acordo com as necessidades durante o exercício sem o estabelecimento de um montante previamente ...?																0,332
Global						Estratificado pela origem do capital										
						Nacional					Estrangeiro					

(\*) Nível de significância obtido através da análise de variância. Quando este valor foi inferior a 0,10, calculou-se também o correspondente nível de significância através da prova não paramétrica (e conservativa) de Kolmogorov-Smirnov para duas amostras com emprego da aproximação Chi-quadrado cujos resultados estão indicados na figura com a seguinte codificação:

(1) p < 0,10      (2) p < 0,20      (3) p < 0,30      (4) p < 0,40      (5) não foi possível calcular.

Figura 5: Importância Atribuída aos Critérios para Estabelecimento do Orçamento de P&D

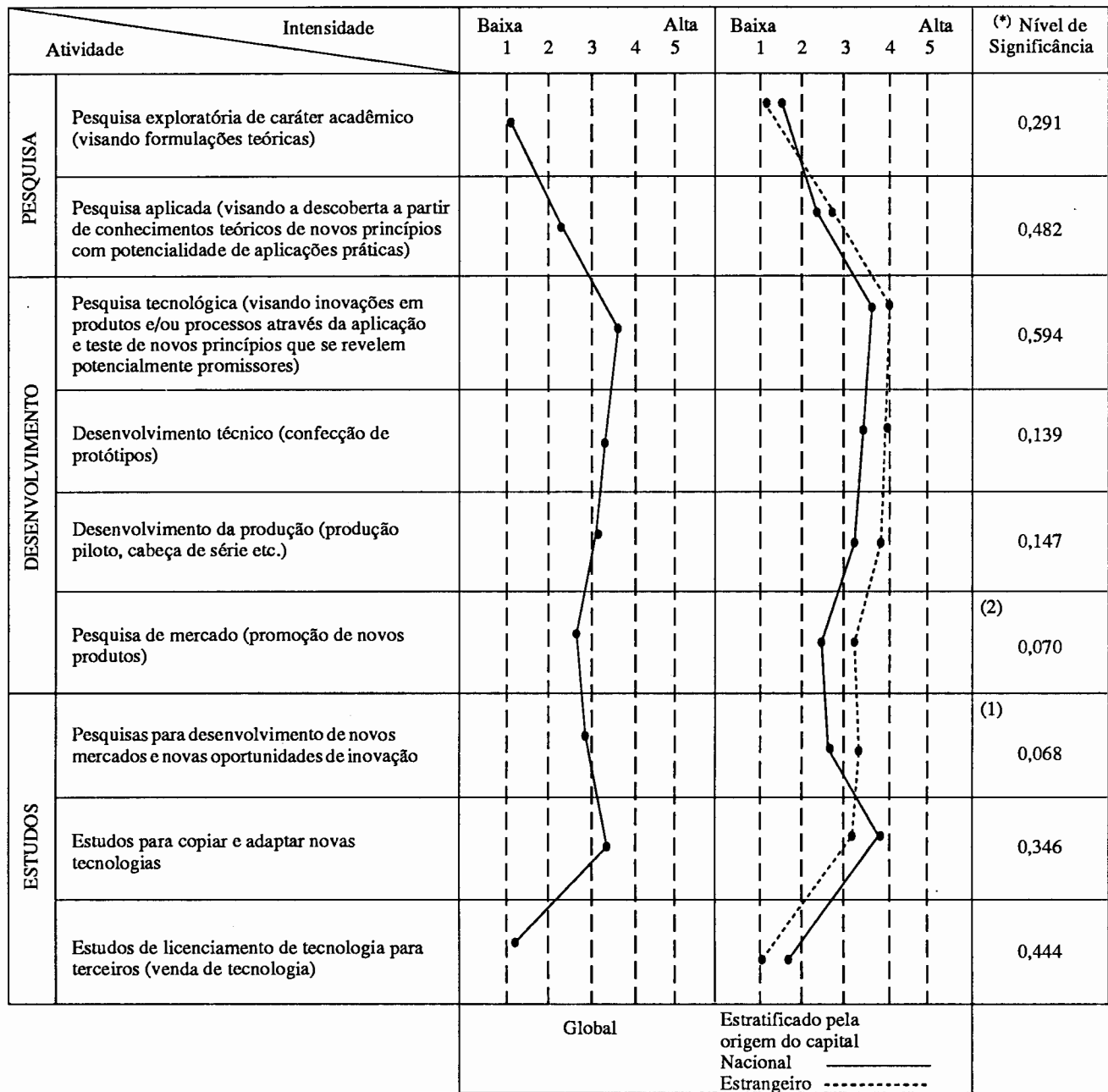
Apesar de todos os critérios serem vistos como pouco importantes, o que mais se destaca frente ao conjunto de empresas integrantes da amostra é o **planejamento estratégico aprovado para P&D** e o de menor importância é a **porcentagem sobre os lucros**. Estratificando-se a amostra, constata-se que as empresas estrangeiras atribuem, em geral, maior importância aos referidos critérios. Especificamente em relação a **porcentagem sobre o faturamento e porcentagem sobre os lucros**, as diferenças entre as empresas de capital estrangeiro e de capital nacional são estatisticamente significativas.

Uma possível interpretação dos resultados poderia sugerir que as empresas, especialmente as nacionais, não pré-fixam orçamento com base nos critérios mais tradicio-

nalmente citados na literatura. Os gastos com P&D são dispendidos à medida das necessidades, ou segundo um plano estratégico – se existente – previamente aprovado. Nas empresas de capital estrangeiro, tanto o faturamento quanto o lucro parecem ter maior peso como critérios de decisão sobre investimentos em P&D.

As atividades de P&D desenvolvidas refletem a estratégia – implícita ou explícita – imprimida ao setor pela empresa. Através da figura 6 pode-se verificar a distribuição das diversas atividades do espectro de P&D executadas pelas empresas estudadas.

Quando analisados os resultados sem estratificação da amostra, constata-se ser praticamente desprezível o volume de atividades alocadas em **pesquisa exploratória** e



(\*) Nível de significância obtido através da análise de variância. Quando este valor foi inferior a 0,10, calculou-se também o correspondente nível de significância através da prova não paramétrica (e conservativa) de Kolmogorov-Smirnov para duas amostras com emprego da aproximação Chi-quadrado cujos resultados estão indicados na figura com a seguinte codificação:

(1)  $p < 0,10$       (2)  $p < 0,20$       (3)  $p < 0,30$       (4)  $p < 0,40$       (5) não foi possível calcular.

Figura 6 : Atividade de P&D Desenvolvidas nas Empresas

estudos para licenciamento de tecnologia a terceiros (cessão de tecnologia). Em relação às atividades de pesquisa de mercado, pesquisa para desenvolvimento de novos mercados e pesquisa aplicada, é possível constatar-se algum esforço, embora ainda em volume bastante reduzido. O maior esforço das empresas refere-se às atividades de pesquisa tecnológica, estudos para adaptar e copiar, desenvolvimento técnico e desenvolvimento da produção, com destaque, sobretudo, às duas primeiras.

Ao estratificar-se a amostra, constata-se diferenças estatisticamente significativas entre as empresas de capital nacional e as de capital estrangeiro somente no que diz respeito às atividades de pesquisa de mercado (visando conhecer as potencialidades do mesmo para promover novos produtos) e pesquisa para desenvolver novos mercados e novas oportunidades para inovações. Para estas atividades as empresas de capital estrangeiro alocam esforço significativamente maior se comparadas às de capital nacional.

Os resultados levam a admitir que as empresas pesquisadas não adotam estratégias mais ofensivas de P&D, desenvolvendo poucas de maior risco e orientadas ao longo prazo (pesquisa exploratória e aplicada), além de não manifestarem grande preocupação com o licenciamento de tecnologia para terceiros. Essas estratégias levam à intensificação das atividades de adaptar e copiar, em projetos orientados à inovação em produtos e processos envolvendo confecção de protótipos e atividades de apoio à produção. As empresas de capital estrangeiro, entretanto, mostram-se mais atuantes com referência a pesquisas junto ao mercado, podendo-se admitir que a adoção dessas estratégias as diferenciam significativamente daquelas de capital nacional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa revelou que as empresas, em geral, alimentam grandes expectativas em relação aos resultados das atividades de P&D. O desenvolvimento de novos produtos constitui o item mais importante, ao passo que novas aplicações aos atuais produtos representam a expectativa menor. Empresas de capital estrangeiro atribuem à capacitação de recursos humanos e ao desenvolvimento de novas aplicações aos atuais produtos importância significativamente maior que suas congêneres de capital nacional; fato a ser considerado, no sentido de levar as empresas nacionais a refletirem sobre a importância desses papéis a serem exercidos pelos seus centros de P&D.

A maioria dos centros de pesquisa, na amostra estudada, encontra-se nos níveis 2 e 3 da estrutura organizacional, portanto, não diretamente subordinada à diretoria. Isto sugere não ser, ainda, a função de P&D considerada suficientemente estratégica, quando comparada às mais tradicionais funções organizacionais.

A maioria das empresas investigadas (80%) possuía centro formalmente constituído e executava projetos de P&D de grande porte (60%), sugerindo que, nas grandes empresas brasileiras das regiões Sul e Sudeste, as atividades de P&D já atingiram maturidade suficiente para justificar uma área funcional explícita, a exemplo do que ocorre com as demais áreas tradicionalmente integrantes dos organogramas das empresas.

Dentre os critérios analisados para decisão sobre orçamentos de P&D o mais importante, em termos relativos, segundo as empresas estudadas, é o planejamento estratégico aprovado para P&D. Em termos absolutos a importância atribuída aos critérios mais tradicionalmente citados na literatura é menor, deduzindo-se, portanto, ser a decisão sobre alocação de recursos a P&D feita de forma contingencial; especialmente se levarmos em conta serem pouco frequentes os casos conhecidos de empresas brasileiras com elaboração de plano estratégico formal para suas atividades de P&D. Entretanto, ressalte-se que as empresas de capital estrangeiro conferem importância comparativamente maior aos critérios estudados, em particular os relativos a **porcentagem do faturamento e porcentagem dos lucros**. A significativa importância atribuída ao lucro como critério para alocar recursos pelas empresas de capital estrangeiro é pro-

cupante, pois essa medida pode levar a grandes oscilações nos investimentos, atitude altamente prejudicial a P&D.

Como seria de se esperar em um país como o nosso, a análise das atividades de P&D realizadas pelas empresas estudadas revelou que as brasileiras concentram seus esforços em **desenvolvimento e estudos**, incluídos nestas categorias pesquisa tecnológica, desenvolvimentos técnico e de produção, pesquisa de mercado e estudos para copiar e adaptar (engenharia reversa). A pesquisa aplicada, pouco praticada, e a exploratória ou básica, praticamente inexistente, sugerem que quase a totalidade das empresas não adota estratégias de liderança tecnológica, o que talvez seja até consistente, pelo menos de seu ponto de vista, dada a atual conjuntura político-econômica pela qual passa o país. Cabe ressaltar que as empresas de capital estrangeiro revelaram-se mais intensamente atuantes em quase todas as categorias de atividades estudadas, com significativo destaque para aquelas orientadas à promoção mercadológica.

O estudo revelou serem bastante altas as expectativas das empresas brasileiras relativamente aos seus centros de P&D, embora estejam, na sua maioria, em nível hierárquico da estrutura organizacional distante da alta direção. Esta constatação deve ser motivo de preocupação, pois sabe-se ser a inovação tecnológica um processo que envolve toda a empresa. Embora caiba à função de P&D papel de destaque nesse processo, é imprescindível o profundo envolvimento da alta administração e das demais áreas funcionais da empresa para assegurar maior probabilidade de sucesso da inovação, seja de produtos ou de processos. Um excessivo distanciamento da unidade de P&D da cúpula diretiva pode frustrar, a longo prazo, as altas expectativas quanto aos resultados esperados das atividades da área, especialmente em empresas que desenvolvem projetos de grande porte e nas quais a função de P&D já se encontra plenamente formalizada.

O processo decisório sobre investimentos em P&D tem suscitado controvérsias no âmbito da administração desse setor, no qual destacam-se os conflitos entre executivos das áreas financeira e de P&D, face aos imponderáveis que caracterizam essa atividade. Em particular, num contexto de escassos recursos, no qual atuam as empresas brasileiras, essa problemática é drasticamente acentuada. O fato de as empresas pesquisadas revelarem conferir importância relativamente baixa aos critérios para decisões orçamentárias chama a atenção para o risco dos conflitos acima descritos acentuar-se, nessas empresas, em futuro próximo. As negociações em tempos de **vacas magras** já são difíceis, mesmo quando existem critérios explícitos; portanto, é de se esperar que se tornem mais dramáticas em sua ausência, especialmente se a unidade, após certo período de atuação, não conseguir mostrar cabalmente os retornos dos investimentos feitos; geralmente, desafio quase insuperável para o executivo de P&D. Convém, entretanto, ressaltar que os critérios, quando usados, devem subsidiar o processo decisório e não substituí-lo.

O exame das atividades de P&D executadas pela maioria das empresas parece indicar consistência dessas atividades com a realidade na qual estão inseridas. Face aos es-

cassos recursos e às indefinições generalizadas, a tendência é investir em atividades de menor risco. A preocupação com essa estratégia relaciona-se com suas implicações a médio e longo prazos. Nossa capacidade de competir no comércio exterior, num primeiro momento, e a possibilidade da ocupação de vastos segmentos do mercado interno por parte de empresas estrangeiras em decorrência do sucateamento do nosso parque industrial, a longo prazo, são ameaças concretas advindas de estratégias mais passivas, as

quais devem ser seriamente consideradas, tanto pelos empresários como pelo governo. As estatísticas, amplamente divulgadas, têm mostrado o baixo nível de investimentos em C&T no país (0,7% do PIB) e os resultados desta pesquisa dão alguns indícios sobre a natureza das atividades de P&D executadas pelas empresas, revelando um quadro preocupante, cujo enfrentamento requer esforços não só das empresas, mas também do setor público e, até mesmo, de instituições internacionais.

---

### Abstract

---

This paper presents a field research conducted on 51 big Brazilian enterprises, studying the results pursued through the R&D activities, the position of the R&D unit in the organizational structure, the importance attributed to some selected criteria for R&D and the kind of activities that are performed. The results suggest some significant differences between Brazilian and foreigner expectations of the firms relatively to its R&D units are high although this organizational function has characteristics of an emerging one.

#### Uniterms:

- management of R&D
- R&D function
- in house R&D

---

### Referências Bibliográficas

---

ALLEN, J.M. A survey into the R&D evaluation and control procedures currently used in industry. *Journal of Industrial Economics*, 1970.

BERENSON, C. Organizing research and development function. In: *Handbook of business administration*. H.B. Maynard Ed., McGraw-Hill Book Company, 1970.

HAWTHORNE, E.P. *The management of technology*. McGraw-Hill, 1978.

HOGAN, T. & CHIRCHIELLO, J. The role of R&D in small firms. *Research Management*, v. 17, 1974.

KAY, N. R&D budgeting in Swedish firms. *R&D Manage-*

*ment*, A.W. Pearson ed., v. 7, n. 1, Oct. 1976.

KERLINGER, F.D. *Foundations of behavioral research*. Holt Rinehard and Winston, 2nd ed., 1964.

KRUGLIANSKAS, I. *Seleção, planejamento e controle de projetos de P&D: um estudo exploratório em empresas brasileiras*. FEA/USP, 1987 (Tese de Livre-Docência).

MANSFIELD, E. *The economics of technological change*. Norton, 1968.

MARCOVITCH, J. O centro de tecnologia na empresa: seu papel no processo de inovação. *Revista de Administração*, v. 16, n. 2, abr./jun. 1981.

MILLER, J.R. *Professional decision making*. Praeger Publishers, 1970.

PETRONI, G. Who should plan technological innovation? *Long Range Planning*, v. 18, n. 5, 1985.

QUINN, J.B. Budgeting for research. In: C. Heyel, *Handbook of industrial research*, 1959.

RUBENSTEIN, A.H. Organizational factors affecting research and development decision making in large decentralized companies. *Management Science*, v. 10, n. 4, July 1964.

SBRAGIA, R. Uma análise das características da estrutura matricial em instituições de pes-

- quisa e desenvolvimento industrial. II Simpósio em Administração de C&T, 1977.
- SBRAGIA, R.; KRUGLIANSKAS, I. & MARCOVITCH, J. *A função de P&D e sua gestão nas empresas do setor de bens de capital: um estudo exploratório*. Seminário Franco Latino de Gestão Tecnológica, 1985.
- SIEGEL, S. *Estatística não-paramétrica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1977.
- SMITH, W.J. & CREAMER, D. *R&D and small company growth: a statistical review and company case studies*. New York: National Industrial Conference Board, Inc., 1968.
- VASCONCELLOS, E. Como estruturar a função tecnológica na empresa. PACTO – Programa de Administração em Ciência e Tecnologia, IA/FEA/USP, 1986 (mimeo).
- \_\_\_\_\_. Organization design for interdisciplinary research: conflicts and performance. IV International Conference on Management of Interdisciplinary Research, Minnesota, USA: INTERSTUDY, Aug. 1986.
- VASCONCELLOS, E. & HEMMLEY, J.R. *Estrutura das organizações: estruturas tradicionais, estrutura para inovação, estrutura matricial*. São Paulo: Pioneira/EDUSP, 1986.
- VASCONCELLOS, E.; SBRAGIA, R. & KRUGLIANSKAS, I. Organograma linear: um instrumento para o delineamento da estrutura. *Revista de Administração*, v. 16, n. 4, out./dez., 1981.
- WHITE, P.A.F. *Effective management of research and development*. Macillan Press Ltd., 1975.

Recebido em julho/91