

# **Avaliação da P&D ao nível da empresa: um estudo empírico sobre possíveis indicadores de resultado**

**Roberto Sbragia**

Professor Livre-Docente do Departamento de Administração da FEA/USP, membro da equipe técnica do PACTo — Programa de Administração em Ciência e Tecnologia e Secretário Geral da ANPEI — Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais.

## **SÍNTESE**

Este estudo examina a questão da avaliação dos resultados das atividades de P&D dentro da firma. Adotando como abordagem de avaliação as técnicas semi-quantitativas, o estudo coleta, analisa e interpreta dados provenientes de 47 empresas sobre a importância atribuída a possíveis critérios que permitam apreciar a contribuição da função de P&D para a firma.

### **Palavras-chave:**

- Pesquisa & Desenvolvimento
- Avaliação
- Empresa industrial
- Administração de P&D
- Desempenho

Agosto/87

## INTRODUÇÃO

Na medida que a tecnologia torna-se, cada vez mais, um fator de sobrevivência, competitividade e crescimento das empresas, a sua função de P&D cresce em importância. Essa função pode ser entendida como o esforço organizado da empresa para se prover da tecnologia necessária para suas operações correntes e futuras. Cabe a ela desempenhar uma série de atividades típicas, correntemente caracterizadas nos contextos empresariais por pesquisa, desenvolvimento e apoio tecnológico (Buckland, 1974).

Na empresa industrial moderna, a função de P&D é uma parte integrante da organização. Como tal, os recursos a ela alocados somente podem ser justificados na medida em que seu trabalho contribua para a consecução dos objetivos empresariais. Essa contribuição, contudo, não é fácil de ser avaliada, uma vez que muitas delas são intangíveis, indiretas e residuais. Existe uma dificuldade de discernir os resultados que são decorrentes de um verdadeiro esforço de P&D. Assim, se, de um lado, a P&D, como um investimento empresarial, precisa ter seus resultados avaliados, de outro, a natureza da atividade não permite que avaliações baseadas em indicadores econômicos tradicionais sejam feitas.

Não obstante, têm sido feitos estudos ao longo dos últimos 20-30 anos, dentro de abordagens quantitativas, semi-quantitativas e mesmo qualitativas, no sentido de se encontrar algum método simples e válido para avaliar a contribuição da P&D para a empresa. Alguns exemplos de estudos nessa área são:

Horowitz, 1963; Bachman, 1972; Galloway, 1971; TAYMOR, 1972; Gee, 1972; Stahl & Steger, 1977; Mechlim & Berg, 1980 e Gilmar & Miller, 1978. Como resultado desses estudos, as técnicas semi-quantitativas parecem ser as que melhor se ajustam a esse desafio, uma vez que

lidam com o problema de medida de uma forma mais flexível que as técnicas quantitativas e, portanto, contemplam mais apropriadamente os múltiplos propósitos e a natureza dos esforços de P&D conduzidos pelas empresas.

Para tornar essa lógica mais explícita, é necessário levar em conta que o termo P&D inclui vários estágios e que cada um parece requerer técnicas de avaliação mais apropriadas (Papas & Remer, 1985). Assim, como ilustra a figura 1, no estágio de pesquisa básica, o método quantitativo tem menor aplicação porque os resultados são muito abstratos. O método qualitativo, portanto, baseado em sentimentos intuitivos, parece ser mais conveniente. No outro extremo, no estágio de aperfeiçoamento de produtos/processos, já se tem resultados mais quantificáveis e, portanto, mais susceptíveis de serem avaliados através de modelos matemáticos. Em consequência, muitas das técnicas quantitativas utilizadas atualmente têm tido como foco esse estágio da P&D, mesmo que em muitos casos isso não esteja totalmente explícito. Entre esses dois extremos encontra-se um amplo conjunto de métodos de natureza semi-quantitativa que se tem mostrado bastante útil para os estágios intermediários da P&D. A pesquisa aplicada, por exemplo, não produz, com frequência, resultados fáceis e rapidamente quantificáveis. Por esta razão, dado o estado atual da arte, um algoritmo qualquer é muito mais difícil de ser aplicado. Por outro lado, esses resultados não são totalmente abstratos como os da pesquisa básica, de sorte que é possível atribuir valores quantitativos a julgamentos qualitativos. Os melhores métodos de avaliação para os estágios intermediários do processo de P&D parecem ser, portanto, aqueles onde avaliações feitas por pessoas que se situam próximas do esforço são quantificadas através de algum procedimento de mensuração.

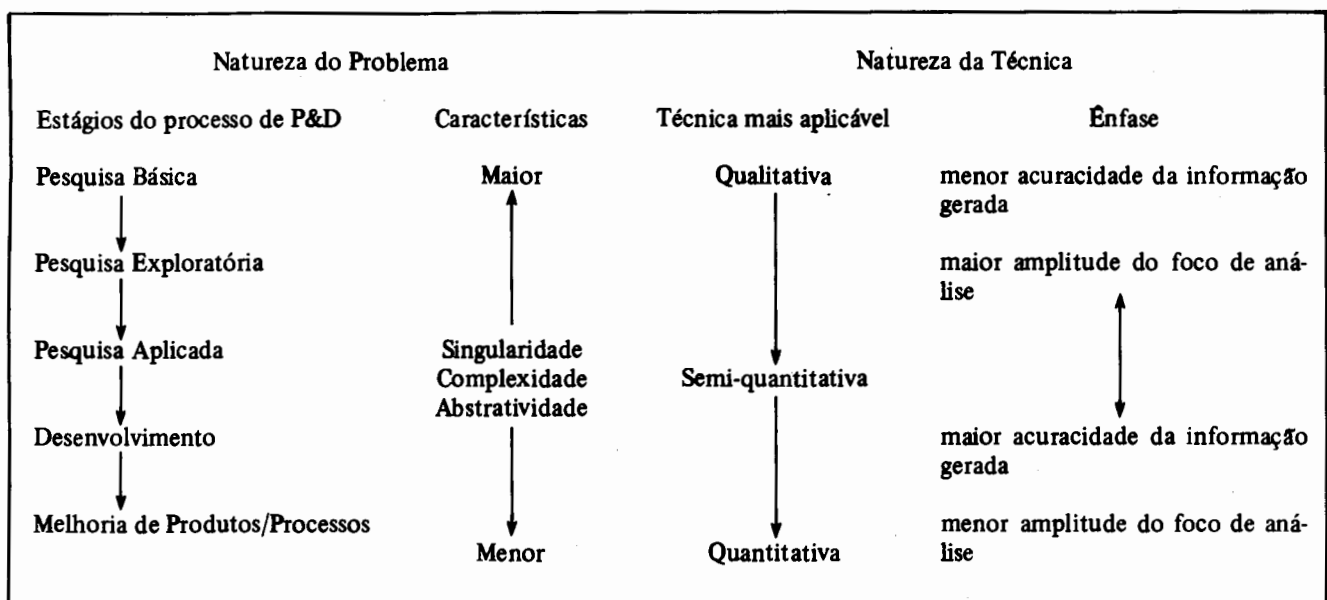


Figura 1: Uso geral das técnicas de avaliação dos resultados de P&D (ampliada de Pappas & Remer, 1985)

Dentro da abordagem das técnicas semi-quantitativas, uma atenção crescente tem sido dada a possíveis indicadores ou critérios que poderiam integrar processos dessa natureza, como forma de expressar os resultados da atividade de P&D numa base empresarial. Nesse sentido, este estudo de campo, de natureza exploratória, procura conhecer a importância relativa, designada por algumas empresas que praticam P&D no Brasil, a possíveis indicadores de resultado dessa atividade, bem como verificar até que ponto essa importância se mostra diferente quando algumas características das empresas são levadas em consideração.

Espera-se que deste estudo resultem subsídios para enriquecer o estado atual de conhecimento sobre o assunto, para que a contribuição da função de P&D para a empresa possa ser analisada de forma mais racional e sistemática do que normalmente tem sido. As premissas básicas do estudo são que (1) a função P&D tem um papel a desempenhar na empresa industrial, consistindo genericamente em apoiar os dirigentes a fazer o melhor uso da tecnologia à luz das necessidades empresariais, (2) a avaliação é um mecanismo necessário para potencialmente melhorar a contribuição dessa função para o alcance dos objetivos organizacionais e (3) a existência de critérios válidos, previamente ponderados, ainda que de modo preliminar, facilita o empreendimento do processo de avaliação.

## METODOLOGIA

### Amostra

Um procedimento de amostragem não-probabilístico, do tipo intencional, foi utilizado neste estudo para se compor a amostra de empresas a ser estudada. Esse procedimento tem-se mostrado particularmente útil em situações onde o universo é praticamente desconhecido. Assume-se, então, como premissa, que, com base em conhecimentos e julgamentos criteriosos, é possível escolher alguns casos que devem ser estudados e, assim, chegar a uma amostra adequada para os objetivos do trabalho.

Tal situação é típica deste estudo. A despeito de dados indicarem que, no Brasil, cerca de 1500 empresas alocam recursos a algum tipo de atividade de P&D, a população de empresas que pratica P&D no país é ainda quase que totalmente desconhecida. Dada essa limitação, decidiu-se trabalhar com uma lista de cerca de 200 empresas que, segundo dados recentes disponíveis (Sbragia, 1984), possuem uma função de P&D mais explícita, isto é, organizada na forma de laboratórios de pesquisa, departamentos de P&D, centros de tecnologia, setores de desenvolvimento de produtos e mesmo grupos de engenharia não rotineira. Dessas 200, com base em informações mais atuais, 180 empresas foram pré-selecionadas para compor a amostra. Destas, 47 (26%) efetivamente participaram do estudo, preenchendo e devolvendo os questionários que lhes foram enviados. Essas empresas estão listadas na figura 2.

Para se ter uma idéia acerca do posicionamento dessas empresas no contexto nacional, 28 (60%) estão incluídas na lista das melhores e maiores de 1984 (Exame, 1984), sendo que 10 (21%) entre as 100 primeiras.

Também, 43 (91%) delas fazem parte do quadro de associados da ANPEI — Associação Nacional de P&D das Empresas Industriais (ANPEI, 1985). Essa associação foi constituída, em 1984, para representar as empresas que praticam P&D no Brasil, em assuntos de tecnologia, bem como para servir de ligação entre seus respectivos gerentes para troca de informações comuns. Outras características das empresas estudadas estão descritas na figura 3, tendo em vista delinear seu perfil típico. Tais características são importantes de serem consideradas, porque delimitam o contexto no qual se insere o presente esforço e, principalmente, porque refletem as condições sob as quais os resultados deste estudo devem ser interpretados.

Considerada a falta de dados sobre o universo e em vista do processo de composição da amostra utilizado, não é fácil argumentar sobre a representatividade das empresas para o estudo, especificamente no tocante ao quanto ela realmente reproduz à P&D típica, que é conduzida no Brasil a nível do contexto empresarial. Certamente deve existir nesse contexto um bom número de empresas, especialmente dentro do conceito de capacidades tecnológicas embutidas (Rubenstein, 1957) que teria relevância para o estudo, mas que não estão incluídas na amostra por simples desconhecimento. De outro lado, presume-se também que exista na amostra constituída empresas de pouca relevância, comparativamente àquelas, do ponto de vista tecnológico. Isso tudo imprime ao estudo uma limitação importante quanto à possibilidade de inferência de seus resultados.

### Instrumento

O conteúdo do instrumento de pesquisa utilizado neste estudo foi construído a partir de uma revisão bibliográfica. Essa revisão identificou mais de 100 critérios, correntemente citados como possíveis de serem utilizados em processos de avaliação dos resultados de P&D em contextos empresariais — Holland, 1985; Bright, 1982; Villers, 1964; Roman, 1968 e Balderston et alii, 1984. Desses, com base em informações colhidas através de reuniões estruturadas com representantes de várias empresas nestes últimos anos, 31 foram selecionados para integrar o instrumento de coleta de dados. Assume-se, conseqüentemente, que tal conjunto de indicadores contém um domínio aparentemente representativo de conhecimentos à luz da teoria e prática subjacentes, imprimindo ao instrumento uma certa validade de conteúdo.

Um questionário auto-preenchível contendo os 31 indicadores de resultado foi, então, utilizado como instrumento de coleta de dados. A primeira parte do questionário apresentava os indicadores ao respondente e solicitava-lhe que assinalasse a importância que atribuía a cada um, como um possível indicador dos resultados da atividade de P&D conduzida por sua empresa. Uma escala de sete pontos foi utilizada para se obter a resposta, com o número "1" indicando um grau de importância muito baixo e o número "7", inversamente, um grau muito alto. As partes restantes do questionário solicitavam do respondente informações sobre a empresa, sobre sua unidade de P&D e sobre si próprio.

Desde que os resultados obtidos com o pré-teste do questionário foram considerados satisfatórios, decidiu-

| Setor Industrial                              | Denominação Formal   |
|---|--|
| 01. Alimentos/Bebida/Fumo (12,8%)             | Agrocere S/A<br>Coca-Cola Indústrias Ltda.<br>Companhia de Cigarros Souza Cruz<br>Companhia Ind. de Conservas Alimentícias CICA<br>Nutrimental S/A<br>Sociedade Anônima Martuscello  |
| 02. Automotivo/Auto-Peças (6,4%)              | COFAP – Companhia Fabricadora de Peças<br>Freios Varga S/A<br>Metal Leve S/A   |
| 03. Cerâmica/Material de Construção (2,1%)    | Cerâmica São Caetano S/A   |
| 04. Eletro/Eletrônica/Telecomun. (6,4%)       | Eletrocontroles Villares S/A<br>Ericsson do Brasil S/A<br>Gradiente Eletrônica S/A   |
| 05. Informática/Computação (4,2%)             | Prológica Ind. Microcomputadores<br>Van Den Científica Ltda.   |
| 06. Madeira/Móveis (6,4%)                     | Eucatex S/A<br>Duraflora e Silvicultura e Comércio Ltda.<br>Duratex S/A  |
| 07. Máquinas/Equipamentos/Instrum. (12,8%)    | Eletromotores Weg S/A<br>Empresa Brasileira de Compressores S/A<br>Engesa – Engenheiros Especializados S/A<br>Equipamentos Villares S/A<br>Indústrias Romi S/A<br>Máquinas Agrícola Lacto S/A  |
| 08. Metalurgia/Siderurgia/Mineração (29,8%)   | Aços Villares S/A<br>Alcoa Alumínio S/A<br>Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração<br>Companhia Siderúrgica Nacional<br>Companhia Siderúrgica Paulista<br>Companhia Vale do Rio Doce<br>Dedini S/A – Administração e Participações<br>Indústrias de Fundação Tupy S/A<br>Magnesita S/A<br>Mangels Industrial S/A<br>Mannesman S/A<br>Metalac S/A<br>Siderúrgica N.S. Aparecida S/A<br>Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais |
| 09. Química/Petroquímica/Farmacêutica (14,9%) | COPENE – Petroquímica do Nordeste S/A<br>Dow Química S/A<br>Grupo Ultra<br>Indústrias Químicas de Taubaté S/A<br>Pronor Petroquímica S/A<br>QUIMBRASIL – Química Indust. Brasileira S/A<br>RHODIA S/A  |
| 10. Papel e Celulose (2,1%)                   | RIOCELL S/A  |
| 11. Plásticos/Borracha (2,1%)                 | Manufatura de Brinquedos Estrela S/A   |

Figura 2: Relação das empresas incluídas na amostra (n = 47)

|  |  |
|--|--|
| 01. Ano de Fundação:   | Mediana: 1951<br>Intervalo de variação: 1903 a 1982  |
| 02. Tamanho:   | Média: 5572 empregados<br>Intervalo de variação: 17 a 25.000   |
| 03. Origem do Capital:   | Privadas nacionais: 77%<br>Multinacionais: 13%<br>Estatais: 5%   |
| 04. Setor Industrial:  | Metalurgia/Siderurgia/Mineração: 29,7%<br>Química/Petroquímica: 14,9%<br>Máquinas/equipamentos: 12,8%<br>Alimentos/bebidas/fumo: 12,8%<br>Eletrônica/telecomunicações: 6,4%<br>Automotivo e autopeças: 6,4%<br>Madeira e móveis: 6,4%<br>Informática e Computação: 4,3%<br>Papel e Celulose: 2,1%<br>Cerâmica/material de construção: 2,1%<br>Plásticos e borracha: 2,1% |
| 05. Investimento em P&D:   | Média: 1,57% do faturamento<br>Intervalo de variação: 0,01% a 10,6%  |
| 06. Estados Representados:   | São Paulo: 66%<br>Rio de Janeiro: 9%<br>Minas Gerais: 4%<br>Bahia: 4%<br>Santa Catarina: 1%<br>Rio Grande do Sul: 1%<br>Goiás: 1%  |
| 07. Ano de Criação da Unidade de P&D:  | Mediana: 1977<br>Intervalo de variação: 1945 a 1985  |
| 08. Tamanho da Unidade de P&D:   | Média: 39 técnicos de nível superior<br>Intervalo de variação: 2 a 230   |
| 09. Posição Organizacional da Unidade de P&D   | Junto à alta administração: 28%<br>junto a diretoria técnica: 32%<br>junto às áreas de produção, marketing, engenharia: 40%  |
| 10. Tipo de atividade executada pela Unidade de P&D (em % do esforço total alocado): | Pesquisa aplicada: 12,8%<br>Desenvolvimento de produtos/processos: 27,5%<br>Serviços Técnicos (controle de qualidade, redução de custos, controle de qualidade, assistência técnica etc): 59,7%  |

**Figura 3:** Algumas características das empresas da amostra

se adotar um procedimento de coleta sem a presença do pesquisador, eliminando-se neste caso o processo de entrevista. É evidente que essa simplificação tem custos associados, o principal deles traduzido por uma perda de controle das respostas dos indivíduos. Através da entrevista, por exemplo, é possível explorar com mais profundidade a situação, esclarecendo dúvidas e discutindo possíveis posicionamentos alternativos do informante. Isto tende a assegurar uma certa uniformidade de uma situação de mensuração para outra. A entrevista também tende a encorajar uma maior franqueza e honestidade por parte do informante. Assim o fato de não se

adotar nenhum mecanismo adicional de precaução quanto as possíveis instabilidades ou variações nas condições em que os respondentes preencheram os questionários deve ser visto, igualmente, como uma limitação deste estudo.

#### **Respondentes**

Este estudo concentrou o processo de coleta de dados predominantemente na figura dos gerentes de P&D das empresas, são vistos como os responsáveis, em primeira instância, pelo desempenho daquela atividade.

Participaram também do estudo, como informantes, alguns membros da alta administração. Os dados colhidos junto a essas pessoas, todavia, foram tomados somente para se averiguar a consistência daqueles obtidos junto aos gerentes de P&D. Dados adicionais sobre algumas características das empresas foram obtidos a partir de fontes secundárias de informação.

Ao se colocar os gerentes de P&D das empresas como fontes básicas de dados, certamente está-se impondo ao estudo uma limitação adicional, uma vez que seus resultados só podem ser vistos do ponto de vista dessas pessoas. Como típico dos estudos de campo, onde medidas indiretas são largamente utilizadas, assume-se que as opiniões dos gerentes de P&D constituem uma primeira e razoável medida do fenômeno sob investigação neste estudo. Além do mais, o fato de se perguntar aos gerentes a importância que eles designam a vários indicadores, que vão medir o desempenho de sua própria unidade, tem uma lógica subjacente bastante defendida em estudo dessa natureza (Cameron, 1978). Essa lógica considera que em organizações de alto nível de educação, como as que praticam P&D, os critérios de avaliação de êxito/fracasso devem provir dos membros de coalisão, ou seja, das pessoas que falam e respondem em nome da organização, já que não existe um conjunto universal que possa ser tomado a priori. Assim, os gerentes de P&D devem ser vistos como fontes respeitáveis de indicadores de eficácia quando comparados com outras possíveis de serem utilizadas. A figura 4 fornece uma idéia do perfil desses gerentes a nível das empresas estudadas.

| Características                        | Média  | Intervalo de Variação |         |
|--|--|-----------------------|---------|
|  |  | Mínimo                | Máximo  |
| 1. Idade                               | 43,8 anos  | 32 anos               | 61 anos |
| 2. Tempo de Empresa                    | 13,3 anos  | 5 anos                | 43 anos |
| 3. Experiência em Administração de P&D | 10,5 anos  | 4 anos                | 20 anos |
| 4. Formação Básica                     | Engenharia: 74,4%<br>Química: 14,9%<br>Física: 6,4%<br>Agronomia: 4,3% |                       |         |

Figura 4: Algumas características dos gerentes de P&D das empresas da amostra (n = 47)

## RESULTADOS

### a. Classificação e agrupamento dos indicadores para efeito de análise.

A partir dos dados coletados junto aos gerentes de P&D da amostra, um procedimento de análise fatorial foi empregado a fim de facilitar sua interpretação. A análise fatorial, neste caso, funcionou como uma técnica, visando posicionar os itens originais em um espaço interpretativo com número mais reduzido e diferenciado de variáveis (Rumel, 1970). Como consequência de sua

utilização, foi possível agrupar os 31 indicadores de resultado da atividade de P&D em nove dimensões básicas, denominadas (1) competência adquirida pelo grupo de P&D, (2) potencialidades técnicas construídas, (3) credibilidade interna conquistada, (4) assistência provida à área de Marketing, (5) assistência provida à área de Produção, (6) contribuição para a exploração de mercados externos, (7) impacto sobre a tecnologia da firma, (8) impacto sobre vendas e (9) impacto sobre o negócio. Esses fatores e os respectivos itens que os constituem constam da figura 5, que deve ser vista como a estrutura básica a partir da qual os dados serão analisados.

É importante notar que os nove fatores foram derivados matematicamente da avaliação empreendida pelos gerentes de P&D das empresas usando todos os indicadores originais. Para se constituir a estrutura mencionada, a partir da matriz gerada pelo computador (Anexo 1) a nível de cada fator, tomou-se os indicadores que nele continham, em comparação com os demais, as maiores cargas fatoriais. Utilizando-se este procedimento, pode-se notar, pela figura 4, que a estrutura de fatores obtida contém itens variando, quanto a suas cargas fatoriais, entre um mínimo de 0,37 e um máximo de 0,88. Considerando-se o número de 0,60 como um limite satisfatório de consistência entre um dado item e um dado fator, observa-se que 20 indicadores (67%) apresentam cargas fatoriais acima desse limite, o que parece muito razoável quando se utiliza técnicas desse tipo como instrumento de análise. Os outros 10 indicadores (33%), com cargas fatoriais abaixo de 0,60, mostraram-se, na verdade, associados a vários fatores, sem uma concentração acentuada em torno de um deles. Entre as alternativas — eliminá-los por uma redundância aparente, tratá-los como fatores adicionais aos nove já existentes ou mantê-los associados aos fatores onde suas cargas mostraram-se mais elevadas — optou-se por esta última, com pouquíssimas modificações. Se isso, de um lado, implica uma certa imperfeição no tratamento dos dados, de outro, preserva a sua originalidade, dando margem a que outros interessados nesse assunto façam as adaptações e aperfeiçoamentos convenientes.

Conceitualmente, pode-se considerar a estrutura de fatores obtida como bastante aceitável. Em primeiro lugar, ela revela muito bem o caráter multidimensional dos resultados de P&D em contextos empresariais, conforme enfatizado por autores mais adeptos das técnicas semi-quantitativas de avaliação (Collier, 1977; Packer, 1983 e Foster et alii, 1985). Essa multidimensionalidade pode ser observada também pela figura 5, onde, ao lado de cada fator, consta seu poder de explicação da variação total dos dados. Assim, por exemplo, o primeiro fator, competência intrínseca do grupo de P&D, explica somente 5,4% dessa variação e o último, impacto sobre o negócio, cerca de 40,3%. Este último e os dois anteriores, impacto tecnológico e impacto sobre vendas, explicam cerca de 63% da variação total obtida através do procedimento de análise fatorial, o que demonstra serem estas as dimensões mais potentes para explicar os resultados das atividades de P&D em contextos empresariais. É importante lembrar, adicionalmente, que os nomes dos nove fatores foram designados pelo autor após a análise fatorial, numa tentativa de melhor expressar, em relação a cada grupo de indicadores, o conceito abstrato subjacente mais comumente usado nas

| Fatores/Indicadores  | Poder de Explicação | Cargas Fatoriais |
|--|---------------------|------------------|
| <b>1. Competência Intrínseca Adquirida</b>                             | <b>5,4%</b>         |                  |
| 01. Qualidade dos trabalhos executados                                 |                     | 0,77             |
| 02. Aumento da qualificação do pessoal técnico                         |                     | 0,53             |
| <b>2. Potencialidades Técnicas Construídas</b>                         | <b>3,4%</b>         |                  |
| 03. Obtenção de progressos tecnológicos extraordinários                |                     | 0,81             |
| 04. Capacitação para mudança tecnológica                               |                     | 0,74             |
| 05. Assimilação de novos conhecimentos técnicos                        |                     | 0,61             |
| 06. Melhoria das interfaces com licenciadores de tecnologia            |                     | 0,56             |
| 07. Melhoria das interfaces com Universidades e Institutos de Pesquisa |                     | 0,48             |
| <b>3. Credibilidade Interna Conquistada</b>                            | <b>6,4%</b>         |                  |
| 08. Confiança despertada na Alta Administração                         |                     | 0,86             |
| 09. Prestígio junto às áreas de Marketing e Produção                   |                     | 0,75             |
| 10. Reconhecimento como importante função empresarial                  |                     | 0,63             |
| 11. Participação no processo de planejamento estratégico da empresa    |                     | 0,49             |
| <b>4. Assistência provida à Produção</b>                               | <b>7,5%</b>         |                  |
| 12. Redução de custos de fabricação                                    |                     | 0,85             |
| 13. Aumento da eficiência dos processos produtivos                     |                     | 0,83             |
| 14. Aumento da produtividade da mão-de-obra operacional                |                     | 0,83             |
| 15. Melhoria das condições de trabalho na fábrica                      |                     | 0,63             |
| 16. Assistência na solução de problemas técnicos                       |                     | 0,57             |
| <b>5. Assistência provida à Marketing</b>                              | <b>5,1%</b>         |                  |
| 17. Ajuda na introdução de novos produtos/processos no mercado         |                     | 0,76             |
| 18. Assistência técnica à equipe de vendas                             |                     | 0,37             |
| <b>6. Contribuição para Exploração de Mercados Externos</b>            | <b>8,6%</b>         |                  |
| 19. Apoio ao aproveitamento de oportunidades de exportação             |                     | 0,88             |
| 20. Projeção da firma em mercados externos                             |                     | 0,76             |
| 21. Melhoria da posição da empresa junto a concorrentes externos       |                     | 0,59             |
| <b>7. Impacto Tecnológico Obtido</b>                                   | <b>10,5%</b>        |                  |
| 22. Substituição de tecnologias importadas                             |                     | 0,70             |
| 23. Obtenção de novas marcas/patentes                                  |                     | 0,50             |
| <b>8. Impacto sobre Vendas</b>   | <b>12,4%</b>        |                  |
| 24. Aumento do nível de vendas da empresa                              |                     | 0,76             |
| 25. Aumento do poder de competitividade da empresa                     |                     | 0,66             |
| 26. Possibilidade de lançamento de novos produtos/processos            |                     | 0,42             |
| <b>9. Impacto sobre o Negócio</b>                                      | <b>40,3%</b>        |                  |
| 27. Aumento do potencial de retorno financeiro                         |                     | 0,84             |
| 28. Possibilidade de acesso a novos mercados                           |                     | 0,77             |
| 29. Criação de oportunidades de diversificação                         |                     | 0,70             |
| 30. Aumento da taxa de participação no mercado                         |                     | 0,51             |
| 31. Aumento dos lucros correntes da empresa                            |                     | 0,47             |

Figura 5: Estrutura dos indicadores de resultado da atividade de P&D derivada da análise fatorial

avaliações intuitivas dos resultados de P&D na empresa. Assume-se, conseqüentemente, que tais denominações exprimem razoavelmente bem o sentido associado às várias categorias ou dimensões de impactos de tal atividade.

Em segundo lugar, a estrutura de fatores também revela a forma com que os impactos aparentemente se processam, obedecendo a um certo fluxo ou cadeia de estágios ao longo do qual aparecem resultados que podem ser denominados imediatos, intermediários e finais

(Rubenstein & Geisler, 1979; Geisler & Rubenstein, 1985). A figura 6, embora de natureza conceitual, procura representar graficamente essa idéia. Os resultados imediatos ou diretos seriam aqueles tradicionalmente associados à produtividade do processo de P&D em si mesmo ou a de atividades individuais que dentro dele ocorrem. Os indicadores referentes à competência adquirida, à formação de potencialidades técnicas e à credibilidade do grupo de P&D dentro da empresa podem ser incluídos, neste caso, nessa categoria de resultados. Os intermediários seriam aqueles que têm uma utilidade potencial para subunidades clientes, como forma de satisfazer suas necessidades. Exemplos desses indicadores seriam sistemas, métodos, informações e idéias. No caso deste estudo, pode-se incluir aqui a assistência provida pelo grupo de P&D às áreas de Marketing e Produção da empresa e mesmo sua contribuição para a exploração de mercados externos. Os resultados finais ou indiretos seriam aqueles que representam "as coisas de valor" para a unidade cliente final da atividade, no sentido de assegurar sua existência, bem-estar econômico-social e crescimento. Neste estudo, pode-se considerar nessa categoria os indicadores que têm um impacto sobre a tecnologia da firma, sobre suas vendas e sobre seu negócio.

respeito à ênfase designada pela organização será sempre necessário ao longo do tempo.

## b. A importância relativa dos indicadores de resultado da atividade de P&D para as empresas.

Com base na estrutura de fatores delineada, esta seção explora, inicialmente, a ordem geral atribuída aos indicadores, assim como sua lógica face à literatura subjacente e ao contexto no qual se inserem as atividades de P&D nas empresas brasileiras. A seguir, são analisadas as possíveis diferenças de percepção entre os gerentes de P&D e os membros da alta administração das empresas.

### b.1. A ordem geral dos indicadores e algumas considerações sobre sua lógica subjacente.

Com base nas respostas dos gerentes de P&D, os vários indicadores de resultado podem ser classificados em quatro planos de importância relativa, conforme demonstra a figura 7. A lógica inerente à forma tomada pelos dados não é fácil de ser explicada, dada a complexidade do assunto. É interessante, no entanto, destacar alguns aspectos que mais chamam a atenção dentro de um esforço de tentativa.

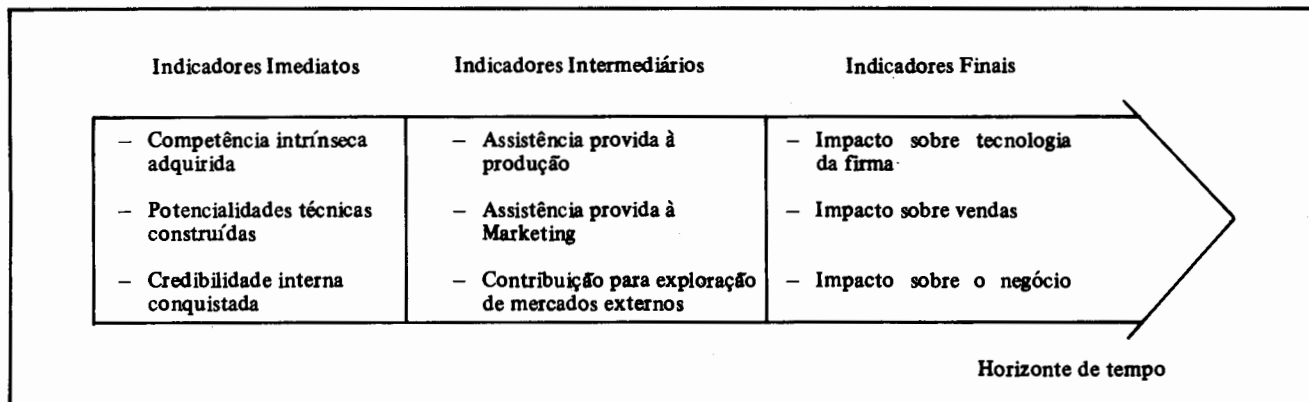


Figura 6: Uma representação tentativa do caráter semi-sequencial dos indicadores de resultados da atividade de P&D na empresa

Basicamente, o modelo é uma descrição aproximada de vários estágios, fases ou marcos através dos quais os resultados da atividade de P&D são transferidos para o usuário final, no caso a empresa, e assumem um valor econômico-social. Evidentemente, ele não é perfeito nas conexões entre as várias categorias e nem na completa distinção entre elas. É válido, contudo, para evidenciar que os resultados finais, embora sejam naturalmente aqueles mais visados pela empresa, não podem ser obtidos sem que alguns intermediários e mesmo imediatos sejam conseguidos em primeira instância. O inverso também parece verdadeiro, pois a obtenção de resultados somente imediatos não é suficiente para sustentar um grupo de P&D na empresa por longo prazo. Assim, apesar da importância relativa entre as várias categorias de resultado depender de cada momento onde o processo de P&D é levado a efeito, um balanço entre elas com

Assim, no que diz respeito aos indicadores percebidos com maior importância pelos respondentes, a qualidade ou o nível de desempenho técnico dos trabalhos desenvolvidos tem sido reportada como a medida mais utilizada por empresas americanas para avaliar seus resultados de P&D (Moser, 1985). Esse indicador, por situar-se muito próximo do esforço de P&D em si mesmo, parece não dizer muito a respeito do impacto da atividade sobre o desempenho empresarial, mas, como argumento, a primeira condição para um grupo de P&D mostrar-se útil é fazer trabalhos de alto nível quando solicitado. Além do mais, a qualidade parece ser o mais observável dos critérios de avaliação de trabalhos de conteúdo técnico elevado, como os de P&D, não importando o contexto em que eles são levados a efeito.

Os outros dois indicadores percebidos com importância mais elevada — possibilidade de lançamento de

| 19 Plano de Importância Relativa<br>(média acima ou igual a 6,0)  | 29 Plano de Importância Relativa<br>(média entre 5,0 e 5,9)  | 30 Plano de Importância Relativa<br>(média entre 4,0 e 4,9)  | 49 Plano de Importância Relativa<br>(média abaixo de 4,0)   |
|---|--|--|---|
| <p><b>Fator 1: Competência Intrínseca Adquirida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- qualidade dos trabalhos executados pelo grupo de P&amp;D</li> </ul> <p><b>Fator 2: Impacto sobre Vendas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- possibilidade de lançamento de novos produtos/processos no mercado</li> <li>- aumento do poder de competitividade da empresa</li> </ul> | <p><b>Fator 1: Competência</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aumento da qualificação do pessoal técnico</li> </ul> <p><b>Fator 2: Potencialidades Técnicas Construídas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- assimilação de novos conhecimentos técnicos</li> <li>- capacitação adquirida para suportar uma mudança tecnológica</li> </ul> <p><b>Fator 3: Credibilidade Interna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- confiança despertada pelo grupo de P&amp;D na Alta Administração</li> <li>- prestígio obtido pelo grupo junto às áreas de Marketing e Produção</li> <li>- reconhecimento de P&amp;D como uma importante função empresarial</li> <li>- participação do grupo de P&amp;D no processo de planejamento estratégico da empresa</li> </ul> <p><b>Fator 4: Assistência provida à Produção</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- redução dos custos de fabricação</li> <li>- aumento da eficiência dos processos produtivos</li> </ul> <p><b>Fator 5: Assistência provida à Marketing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ajuda na introdução de novos produtos/processos no mercado</li> <li>- assistência à equipe de vendas</li> </ul> <p><b>Fator 6: Contr. Explor. Mercados Externos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- melhoria da posição da empresa junto a concorrentes do exterior</li> </ul> <p><b>Fator 7: Impacto Tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- substituição de tecnologias importadas atualmente utilizadas pela empresa</li> </ul> <p><b>Fator 8: Impacto sobre Vendas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aumento do nível de vendas da empresa</li> </ul> <p><b>Fator 9: Impacto sobre o Negócio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aumento do potencial de retorno financeiro da empresa</li> <li>- possibilidade de acesso a novos mercados e clientes</li> <li>- criação de oportunidades de diversificação</li> <li>- aumento da taxa de participação no mercado</li> <li>- aumento dos lucros correntes da empresa</li> </ul> | <p><b>Fator 2: Potencialidades Técnicas Construídas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- progressos tecnológicos obtidos além do estágio atual de desenvolvimento da empresa</li> <li>- melhoria das interfaces com licenciadores de tecnologia</li> <li>- melhoria das interfaces com Universidades e Institutos de Pesquisa</li> </ul> <p><b>Fator 4: Assistência provida à Produção</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aumento da produtividade da mão-de-obra operacional</li> <li>- melhoria das condições de trabalho na fábrica</li> <li>- assistência técnica ao pessoal de produção</li> </ul> <p><b>Fator 6: Contr. Explor. Mercados Externos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- apoio ao aproveitamento de oportunidades de exportação</li> <li>- projeção da imagem da firma em mercados externos</li> </ul> | <p><b>Fator 7: Impacto Tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- novas marcas/patentes obtidas pela empresa</li> </ul> |

Figura 7: Classificação dos indicadores de resultado da atividade de P&D segundo diferentes planos relativos de importância

novos produtos/processos no mercado e aumento do poder de competitividade da empresa — também parecem enquadrar-se numa lógica aparente. Eles estão contidos numa dimensão de resultados — impacto sobre as vendas da empresa — que, dentro da abordagem das técnicas quantitativas, tem sido julgada como a medida mais correta para avaliar o impacto de P&D sobre o desempenho empresarial (Parasuraman, 1983). É interessante notar, contudo, que o terceiro indicador desta dimensão — aumento das vendas da empresa — aparece somente num segundo nível de importância relativa.

Chama atenção o fato de os indicadores referentes à credibilidade do grupo de P&D dentro da empresa aparecerem num segundo plano de importância relativa. A relação entre P&D e alta administração tem sido um assunto bastante discutido desde que essa atividade começou a ganhar destaque como função empresarial (Gee, 1975; Weil & Cangemil, 1983; Frohman, 1984; Thomas, 1984). Do mesmo modo, as relações entre P&D e as áreas de Marketing e Produção têm sido vistas como condição necessária para um bem sucedido esforço de inovação tecnológica ao nível da empresa, dada a interdependência e complementaridade existentes entre suas respectivas atividades (Rubenstein & Ginn, 1982; Rubenstein, 1957; Burns, 1961; Souder, 1980; Kruglianskas, 1982). Ao designar-se um grau elevado de importância aos indicadores que denotam credibilidade interna da P&D, bem como a alguns relativos à assistência por ela provida às áreas de Marketing e Produção da empresa, está-se, ainda que implicitamente, reconhecendo a significação dessas interfaces no processo de avaliação de seus resultados.

O impacto sobre o negócio parece ser, aparentemente, uma dimensão de segunda ordem para avaliar os resultados da atividade de P&D, a despeito de sua notoriedade em termos empresariais. Todos os cinco indicadores relativos a essa dimensão foram categorizados num segundo plano de importância relativa segundo a classificação adotada. Isso reforça a convicção de que o efeito da P&D sobre o negócio da empresa só pode ser visto como indireto, isto é, como consequência de outros critérios mais importantes terem sido atendidos em primeira instância. Este é, aliás, um ponto bastante defendido na literatura corrente, segundo a qual o resultado do esforço de P&D não pode ser avaliado apenas pelos seus efeitos econômicos, desde que estes dependem também da eficácia com que outras atividades da empresa são realizadas (Rubenstein & Ginn, 1982; Rubenstein, 1957).

Um fato interessante é que, dentro da dimensão referente às potencialidades técnicas construídas, apenas dois indicadores foram categorizados num segundo plano de importância relativa — assimilação de novos conhecimentos e capacitação adquirida para suportar uma mudança tecnológica. Os demais - progressos tecnológicos significativos obtidos e melhoria das interfaces com licenciadores de tecnologia e com Universidades/Institutos de Pesquisa — foram percebidos num terceiro plano de importância. A lógica desses resultados, no primeiro caso, parece estar ligada ao fato de que a maioria das empresas que pratica P&D no Brasil apenas o faz recentemente e com uma grande orientação para desenvolvimento de produtos/processos. Dessa forma, a obtenção de avanços tecnológicos, além do

estágio atual de desenvolvimento da empresa, não pode ser vista como uma medida das mais relevantes para se julgar o desempenho do grupo de P&D. Um prazo maior e uma orientação mais voltada para a pesquisa aplicada são condições necessárias para que tal exigência possa ganhar mais importância como critério de avaliação. No segundo caso, o fato de as empresas atribuírem pouca importância à capacitação adquirida pelo grupo de P&D para interagir com entidades fornecedoras de tecnologia/conhecimentos revela uma certa postura de independência, bastante discutível nos dias atuais. A decisão entre licenciar e fazer internamente, como estratégia tecnológica, está situada entre as primeiras preocupações das empresas que investem em P&D. Os riscos, os custos e os períodos longos de maturação tem levado algumas empresas de grande renome internacional a optarem pela primeira estratégia, mas associada a uma capacitação interna concomitante para absorver produtivamente os “pacotes” (Gold, 1975). Do mesmo modo, a interação com entidades tecnacadêmicas tem sido vista como uma forma adequada de se ter acesso a conhecimentos relevantes sem a necessidade de redescobri-los internamente. Isso, contudo, exige por parte da empresa uma habilidade de relacionamentos, que deve ser colocada como um atributo desejável de seu grupo de P&D, na medida em que uma aproximação com Universidade/Institutos de Pesquisa for buscada com uma intensidade maior do que aquela que se tem verificado no contexto brasileiro.

Um último comentário necessita ser feito em relação ao indicador obtenção de novas marcas/patentes pela empresa como consequência de seus esforços de P&D. A despeito de aparecer classificado, na opinião dos respondentes, no quarto e último plano de importância relativa, este sempre foi um critério clássico de avaliação de resultados de P&D, mesmo em contextos empresariais (Hodge Jr., 1962). No entanto, na realidade brasileira tal critério perde em relevância, dada a pouca ênfase que a comunidade em geral tem designado ao sistema de propriedade industrial, apesar de sua notoriedade e nível mundial como instrumento de fomento da inovação tecnológica.

## **b.2. As diferenças entre gerentes de P&D e membros da Alta Administração.**

Como base na média das respostas da amostra, a Figura 8, numa tentativa de comparação, revela a importância relativa designada pelos 47 gerentes e pelos 13 membros da alta administração das empresas aos possíveis indicadores de resultado da atividade de P&D.

De uma maneira geral, não existe uma diferença acentuada entre as opiniões dos gerentes de P&D e as dos membros da alta administração quanto à importância atribuída aos critérios. Na verdade, ambos os grupos não diferem entre si significativamente na ordem com que os percebem, mas apenas na nota ou valor que designam a alguns poucos deles. Mais explicitamente, quando se toma cada grupo e compara a ordem atribuída aos critérios, com base nas notas médias por eles obtidas, verifica-se que os gerentes de P&D e os membros da alta administração apresentam uma concordância

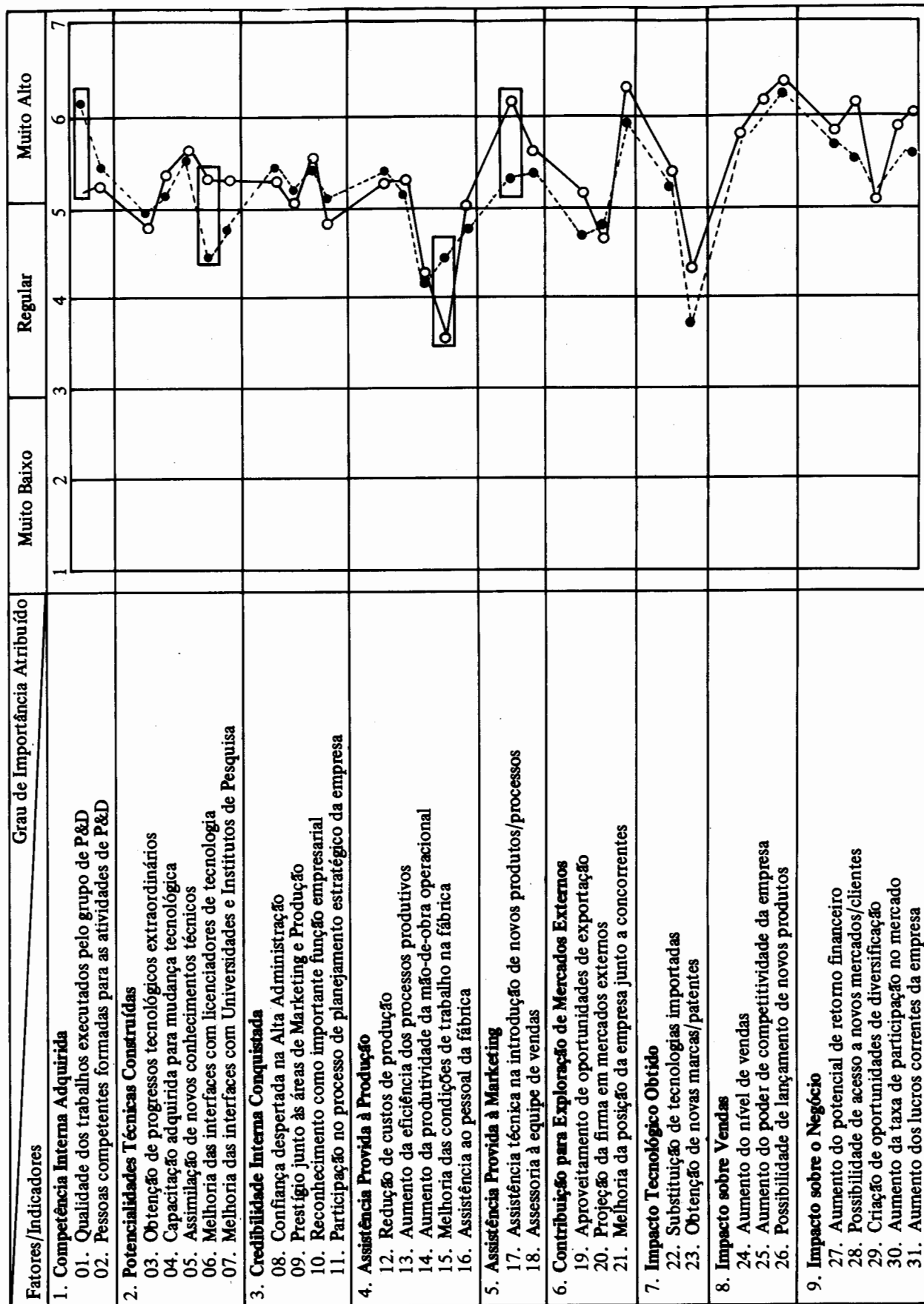


Figura 8. Importância designada aos indicadores de resultados: percepção de gerentes de P&D e percepções de membros da alta administração

bastante elevada entre si, cujo grau pode ser estimado pelo teste não paramétrico de concordância de Kendall (Siegel, 1975). O teste, quando aplicado aos dados, produz um coeficiente ( $w$ ) da ordem de 0,89, significativo a um nível de confiança de 99% ( $p < 0,01$ ). Quando, por outro lado, se compara indicador por indicador, relativamente às notas dadas por cada grupo, pode-se notar algumas diferenças entre eles.

Para avaliar a significância estatística dessas diferenças, foi aplicado aos dados o teste de Kolmogorov-Smirnov para duas amostras (Siegel, 1975). É interessante assinalar que esse teste também é de natureza não paramétrica e, portanto, mais aconselhável para o tipo de escala de mensuração usado neste estudo. Apesar de os perfis dos gráficos terem sido construídos com base nas médias das respostas para facilitar a visualização, o teste de Kolmogorov-Smirnov utiliza as frequências observadas ao longo da escala de 7 pontos que foi utilizada na situação de campo, procurando averiguar, estatisticamente, se as distribuições tomadas cumulativamente a nível de cada indicador são muito distantes uma da outra em qualquer ponto da escala. Um desvio ( $D$ ), suficientemente grande entre as duas distribuições amostrais cumulativas, constitui evidência para concluir que os grupos diferem em suas percepções a um dado nível de significância, que pode ser estimado através das transformações de "D" para um valor de " $x^2$ " (quadrado).

Como resultado desse procedimento, pode-se concluir que apenas quatro diferenças são estatisticamente significativas entre os dois perfis a um nível de confiança de 90% ( $x^2 > 3,22$ ;  $p < 0,10$ ). Os indicadores que acusam essas diferenças estão assinalados na figura 8. Como se observa, os gerentes de P&D designam um valor maior à qualidade resultante de seus trabalhos e à possíveis impactos que estes possam ter na área de Produção. Os membros da alta administração, por outro lado, revelam uma preocupação maior em relação a quanto o grupo de P&D está contribuindo para que a empresa melhore suas relações com fornecedores de tecnologia, bem como em relação ao apoio que o grupo está prevenido na introdução de novos produtos no mercado. Essas poucas diferenças, porém, não são suficientes para alterar a ordem com que os indicadores são percebidos por ambos os grupos e tão pouco parecem suportar uma possível suposição que os membros do grupo de P&D, quando comparados com membros da alta administração, tendem a atribuir um grau de importância maior a impactos situados mais próximos de seu trabalho e, conseqüentemente, de seu próprio controle.

Em conseqüência, essa aparente congruência de opiniões, consideradas as limitações metodológicas deste estudo, é muito salutar, uma vez que tende a colocar a alta administração das empresas e os gerentes de P&D mais próximos em termos de expectativas e, portanto, em termos de comunicação (Lobb, 1971; Charpie, 1973). Por outro lado, permite que se assumam, pelo menos para efeito deste estudo, que as opiniões dos gerentes quanto à importância relativa de possíveis critérios, enquanto indicadores de resultado da atividade de P&D, têm uma certa significação ao nível da empresa e podem, portanto, ser tomadas como números de referência para efeito de análises mais aprofundadas. Nesse sentido, as análises seguintes e as conclusões decorrentes

deste estudo basear-se-ão apenas nas respostas dos gerentes de P&D das empresas da amostra.

### c. As diferenças entre as empresas quanto à importância designada aos indicadores

Esta seção explora o possível efeito de algumas peculiaridades das empresas sobre a composição dos indicadores de resultado da atividade de P&D. Seis análises são aqui empreendidas, três referentes à natureza da empresa e três referentes a natureza de sua função de P&D.

Quanto à natureza da empresa, inicialmente considerou-se seu tamanho, que foi dividido em dois grupos, denominados, respectivamente, pequenas/médias e grandes empresas. Como critério de classificação, adotou-se o número de empregados, sendo que as empresas do primeiro grupo, com 09 casos, possuíam menos de 1000 empregados e as do segundo, com 38 casos, possuíam 1000 ou mais. Em segundo lugar, considerou-se a origem do capital das empresas, tendo sido os casos da amostra classificados em três grupos, denominados privadas nacionais (36 casos), estatais (5 casos) e multinacionais (6 casos). Finalmente, considerou-se o setor industrial ao qual pertencem sendo divididos igualmente em três grupos. O primeiro, com 14 casos, constituídos por empresas pertencentes a setores industriais mais tradicionais do ponto de vista tecnológico, com os de metalurgia, siderurgia e mineração. Inversamente, o terceiro, com 5 casos apenas, incluía empresas de setores industriais mais de ponta sob o aspecto tecnológico, como os de eletro-eletrônica, informática e computação. Finalmente, o segundo grupo, com 28 casos, foi constituído pelas empresas não classificadas nas duas categorias anteriores e aqui entendidas como pertencentes a setores industriais intermediários do ponto de vista tecnológico.

Quanto à natureza dos grupos de P&D das empresas estudadas, considerou-se inicialmente o seu tempo de existência dentro das respectivas organizações. Assim, para efeito dessa análise, os casos da amostra foram divididos em duas categorias, respectivamente denominadas empresas com grupos de P&D mais recentes (menos que 10 anos), correspondendo a 23 casos, e empresas com grupos de P&D mais antigos (10 anos ou mais), correspondendo a 21 casos. Em segundo lugar, considerou-se o tamanho dos grupos de P&D mantidos pelas empresas, tendo sido elas divididas em duas categorias. A primeira com 21 casos, constituída por empresas com grupos menores de P&D (até 18 técnicos de nível superior) e a segunda, com 19 casos, constituída por empresas com grupos maiores de P&D (mais que 18 técnicos de nível superior). Finalmente, considerou-se o tipo predominante de atividade de P&D executado pela empresa, tendo sido criadas duas categorias para efeito desta análise. A primeira, com 22 casos, constituída por empresas que declararam alocar, em relação ao seu esforço total de P&D, mais de 50% a atividades de pesquisa aplicada e desenvolvimento de produtos e processos. A segunda, com 25 casos, constituída por empresas que declararam alocar pelo menos 50% daquele esforço a atividades do tipo "apoio tecnológico", o qual inclui atividades como aumento de produtividade, adaptação

de tecnologias importadas, controle de qualidade, assistência técnica e outras similares.

Com base nas classificações adotadas, a figura 10 apresenta os resultados dos testes estatísticos que objetivaram verificar, a nível de cada dimensão através da qual se comparou os dados, se os grupos diferiam significativamente entre si na ordem com que percebiam a importância atribuída aos indicadores de resultado da atividade de P&D. Para essa avaliação, utilizou-se também o teste de concordância de Kendall (Siegel, 1975), que foi aplicado a partir da ordenação dos indicadores pelas suas notas médias obtidas nos diferentes grupos. Assim, por exemplo, quando se compara as empresas da amostra quanto ao seu tamanho, pode-se notar que o grupo das pequenas/médias e o das grandes concordam entre si na ordem com que percebem a importância dos indicadores ( $w = 0,92$ ) a um nível de significância de 99% ( $p < 0,01$ ). Aplicando-se este mesmo raciocínio às demais dimensões de comparação, pode-se concluir que as empresas da amostra, consideradas suas características de tamanho, origem do capital, setor industrial, tempo de existência do grupo de P&D, tamanho do grupo e tipo de atividade de P&D executado não diferem significativamente entre si na importância com que percebem os diferentes indicadores. Isso revela, em princípio, que a ponderação obtida a nível global pode ser considerada preliminarmente válida para todas as em-

presas estudadas, sujeitando-se, evidentemente, a uma série de considerações específicas e pontuais quando se visualiza sua aplicação a casos particulares.

À luz dessa conclusão, é interessante destacar que a expectativa inicial, ao se planejar este estudo, era de que diferenças mais substanciais nos perfis de importância dos indicadores iriam se manifestar quando os dados fossem agrupados por empresas de diferentes tamanhos, origens de capital etc. Como essas diferenças não se revelaram estatisticamente significativas, dado o caráter exploratório do estudo, permanece a dúvida, portanto, se isso é real ou se foi ocasionado por uma imperfeição metodológica. Assim, análises adicionais deveriam ser feitas como forma de buscar um entendimento mais completo acerca das potenciais variáveis que poderiam influir na configuração dos diferentes indicadores de resultado da função de P&D na empresa. Dado o pouco conhecimento disponível, decidiu-se, como uma primeira contribuição, restringir a análise daquelas que foram consideradas, sem que isso signifique, todavia, que elas sejam as mais importantes. O campo é por demais extenso e complexo, admitindo muitas outras fontes de diferenciação.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este estudo representou um esforço no campo da

| Dimensões-objeto de comparação para efeito de exame das diferenças entre as empresas | Grupos ou categorias constituídos para análise | Número de casos considerados | Coefficiente de concordância de Kendall (W) sobre a ordem de importância atribuída aos indicadores de resultado | Nível de significância estatístico |
|--|--|------------------------------|---|------------------------------------|
| Tamanho das Empresas   | Pequenas/médias (< 1.000 func.)                | 09                           | 0,92  | $p < 0,01$                         |
|  | Grandes (> 1.000 func.)                        | 38                           |   |                                    |
| Origem do Capital das Empresas   | Nacional Privada                               | 36                           | 0,77  | $p < 0,01$                         |
|  | Estatal  | 05                           |   |                                    |
|  | Multinacional                                  | 06                           |   |                                    |
| Setor Industrial ao qual pertencem as empresas                                       | Tecnologia Tradicional                         | 14                           | 0,72  | $p < 0,01$                         |
|  | Tecnologia Intermediária                       | 28                           |   |                                    |
|  | Tecnologia de Ponta                            | 05                           |   |                                    |
| Tempo de existência do Grupo de P&D nas Empresas                                     | Recentes (< 10 anos)                           | 23                           | 0,83  | $p < 0,01$                         |
|  | Antigas ( $\geq$ 10 anos)                      | 21                           |   |                                    |
| Tamanho do Grupo de P&D  | Menores ( $\leq$ 18 TNS)                       | 21                           | 0,89  | $p < 0,01$                         |
|  | Maiores (> 18 TNS)                             | 19                           |   |                                    |
| Tipo de atividade de P&D executado   | Predominantemente Pesquisa & Desenvolv.        | 22                           | 0,89  | $p < 0,01$                         |
|  | Predominantemente Apoio Tecnológico            | 25                           |   |                                    |

Figura 9: Resultados das análises das diferenças entre as empresas sobre a importância atribuída aos indicadores de resultado da atividade

avaliação dos resultados da atividade de P&D em contextos empresariais. Como decorrência, em primeiro lugar, uma estrutura de fatores/indicadores foi construída para facilitar o trabalho de análise e interpretação dos dados. Essa estrutura pode agora ser sensivelmente melhorada como parte de outros estudos e investigações. Certamente, alguns indicadores deverão ser eliminados por uma redundância aparente, assim como outros poderão ser acrescidos pela sua relevância. Também o conteúdo e a amplitude dos fatores, ou dimensões, poderão ser aprimorados. A figura 11, com base neste estudo, sugere uma estrutura de indicadores a ser considerada em outros esforços de pesquisa neste campo de conhecimento (Sbragia, 1987).

Em segundo lugar, a importância atribuída aos diferentes indicadores por algumas empresas que praticam P&D no Brasil foi conhecida com base nas percepções dos gerentes responsáveis por essa atividade. Os indicadores percebidos como os mais importantes foram os referentes à qualidade dos trabalhos desenvolvidos pelo grupo, à possibilidade de lançamento de novos produtos/processos no mercado e ao aumento do poder de competitividade da empresa. Parece que ficou evidente, desse modo, que o êxito/fracasso da atividade de P&D tende a ser julgado, sob um primeiro ponto de vista, pelo seu desempenho técnico e pelo seu impacto sobre a atuação comercial da empresa. Muito embora o estudo tenha levantado também a opinião de alguns poucos membros da alta administração das organizações com respeito à importância atribuída aos diferentes indicadores, as quais não diferem substancialmente das dos gerentes de P&D, outras investigações são necessárias para se confirmar tais conclusões. Também deveria ser examinada, em futuros estudos, a importância com

ções dos gerentes responsáveis por essa atividade. Os indicadores percebidos como os mais importantes foram os referentes à qualidade dos trabalhos desenvolvidos pelo grupo, à possibilidade de lançamento de novos produtos/processos no mercado e ao aumento do poder de competitividade da empresa. Parece que ficou evidente, desse modo, que o êxito/fracasso da atividade de P&D tende a ser julgado, sob um primeiro ponto de vista, pelo seu desempenho técnico e pelo seu impacto sobre a atuação comercial da empresa. Muito embora o estudo tenha levantado também a opinião de alguns poucos membros da alta administração das organizações com respeito à importância atribuída aos diferentes indicadores, as quais não diferem substancialmente das dos gerentes de P&D, outras investigações são necessárias para se confirmar tais conclusões. Também deveria ser examinada, em futuros estudos, a importância com

| Indicadores Imediatos  | Indicadores Intermediários   | Indicadores Finais   |
|--|--|--|
| <p><b>Competência/eficiência adquirida</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Qualidade dos trabalhos executados face a padrões técnicos existentes</li> <li>2. Cumprimento a prazos pré-estabelecidos</li> <li>3. Obediência a orçamentos pré-fixados</li> <li>4. Relatórios técnicos produzidos</li> <li>5. Artigos apresentados em reuniões técnicas</li> <li>6. Geração de idéias novas e viáveis para a empresa</li> <li>7. Problemas técnicos lidados com sucesso</li> <li>8. Rotatividade do pessoal técnico-científico</li> <li>9. Satisfação/motivação intrínsecas do pessoal técnico-científico</li> </ol> <p><b>Potencialidades técnicas construídas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento da qualificação do pessoal técnico para as atividades de P&amp;D da empresa</li> <li>2. Maior conhecimento das necessidades técnicas da empresa</li> <li>3. Maior capacitação para avaliação de informações técnicas</li> <li>4. Capacitação adquirida para suportar mudanças tecnológicas</li> <li>5. Assimilação de novos conhecimentos técnicos</li> <li>6. Progressos tecnológicos significativos obtidos</li> </ol> <p><b>Credibilidade interna</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Confiança despertada na Alta Administração</li> <li>2. Prestígio junto às áreas de Marketing e Produção</li> <li>3. Reconhecimento como parte da equipe executiva</li> <li>4. Reconhecimento como Memória/Inteligência técnica da empresa</li> <li>5. Volume de trabalhos adicionais solicitados</li> <li>6. Crescimento do grupo dentro da empresa em termos de tamanho ou recursos alocados</li> <li>7. Reputação/calibre técnico do grupo dentro da comunidade técnico-científica</li> <li>8. Prêmios ou reconhecimentos científicos obtidos</li> </ol> | <p><b>Assistência provida à produção</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conhecimentos técnicos transferidos para o pessoal da fábrica</li> <li>2. Assistência ao pessoal de produção na implementação dos resultados de P&amp;D</li> <li>3. Melhoria dos processos de controle de qualidade</li> <li>4. Melhoria das condições de trabalho na fábrica</li> <li>5. Aumento da produtividade da mão-de-obra operacional</li> <li>6. Aumento da eficiência dos processos produtivos</li> <li>7. Redução de custos de fabricação</li> </ol> <p><b>Assistência provida à marketing</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Assistência à equipe de vendas na solução de problemas técnicos diversos</li> <li>2. Ajuda na introdução de novos produtos no mercado</li> <li>3. Projeção da imagem da firma no mercado</li> <li>4. Apoio como instrumento de relações públicas</li> </ol> | <p><b>Impacto sobre a tecnologia da firma</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melhoria das interfaces com licenciadores de tecnologia</li> <li>2. Melhoria das interfaces com Universidades Institutos de Pesquisa</li> <li>3. Obtenção de novas marcas/patentes</li> <li>4. Substituição de tecnologias importadas</li> <li>5. Resultados técnicos adotados pela empresa</li> </ol> <p><b>Impacto comercial sobre vendas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Possibilidade de lançamento de novos produtos</li> <li>2. Acesso a novos mercados e clientes</li> <li>3. Aumento do nível de vendas da empresa</li> <li>4. Preservação de clientes antigos</li> <li>5. Aumento da satisfação dos clientes</li> <li>6. Aumento da qualidade dos produtos</li> <li>7. Participação de novos produtos na receita da empresa</li> <li>8. Aumento da taxa de participação no mercado da empresa</li> </ol> <p><b>Impacto sobre o negócio</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informação provida para planejamento estratégico</li> <li>2. Aumento dos lucros correntes da empresa</li> <li>3. Pagamento de "royalties" economizados pela empresa</li> <li>4. Aumento do poder de competitividade da empresa</li> <li>5. Melhoria da posição da firma junto a concorrentes</li> <li>6. Criação de oportunidades de diversificação do negócio</li> <li>7. Aumento do potencial de retorno financeiro a longo prazo</li> </ol> |

Figura 10: Estrutura de fatores/indicadores sugerida para futuros estudos sobre a avaliação dos resultados da atividade de P&D na empresa

que outros membros e unidades organizacionais da empresa, tais como Marketing e Produção, percebem aqueles indicadores.

Em terceiro lugar, a influência de algumas características das empresas sobre a importância relativa com que os indicadores de resultado são percebidos foi preliminarmente evidenciada. Não houve diferença substancial quando se comparou empresas de diferentes tamanhos e origens de capital — situadas em setores industriais tecnologicamente diferenciados — com grupos de P&D diferindo quanto à época de implantação, tamanho e tipo de atividade. Dado, contudo, o elevado número de variáveis adicionais que pode, potencialmente, determinar diferentes configurações para os critérios, outras análises deveriam ser feitas como forma de se buscar um entendimento mais completo acerca da influência dessas variáveis condicionantes.

Essas conclusões, no entanto, estão sujeitas a uma série de limitações, que precisam ser reafirmadas. Em primeiro lugar, pelo fato deste trabalho preencher uma lacuna dentro do estudo da avaliação dos resultados da atividade de P&D em contextos empresariais, as conclusões obtidas não podem ser diretamente comparadas com as de outras investigações ou experiências. Nenhum outro trabalho foi realizado tendo como foco os interesses específicos deste estudo.

Em segundo lugar,, dificilmente os resultados da presente investigação podem ser generalizados. O método de estudo empregado e o processo utilizado para se compor a amostra, que dificulta a avaliação de sua representatividade, limitam em muito essa possibilidade de inferência. Embora o estilo das organizações pesquisadas seja bastante semelhante ao encontrado em matéria de P&D, a nível de contexto empresarial brasileiro, estudos adicionais sobre os aspectos investigados são necessários para determinar o grau de generalização dos resultados que foram obtidos.

Em terceiro lugar, este trabalho lida, antes de tudo, com percepções de pessoas, e notadamente com as dos gerentes de P&D das empresas pesquisadas. Assim, todas as suas conclusões devem ser vistas primariamente sob o ponto de vista desses indivíduos. Muito embora

tais percepções tenham sido consideradas medidas razoáveis do fenômeno pesquisado e tenham se mostrado consistentes com as de membros da alta administração das empresas, não se pode deixar de admitir que a utilização de outras fontes de informação poderia modificar os resultados obtidos.

Em quarto e último lugar, o estudo apresenta limitações quanto à validade e confiabilidade dos dados que utiliza. A validade do instrumento de pesquisa utilizado foi julgado aceitável somente por sua significação aparente; a confiabilidade, por sua vez, pode ter sido afetada porque não houve controle sobre as condições em que os respondentes preencheram os questionários na situação de campo.

Como recomendação final, sugere-se que as empresas preocupem-se com a avaliação de seus resultados de P&D numa base mais formal e periódica. Essa preocupação é necessária principalmente porque a avaliação pode melhorar a contribuição de P&D para a empresa, revelando obstáculos e mecanismos de aprimoramento não aparentes de outro modo para a administração. É fundamental observar, que o processo de avaliação deve ser visto como algo mais que um simples procedimento, diferenciando-se bastante daqueles tradicionais mecanismos de controle que tem lugar na empresa, tanto em termos de abrangência de tempo como em termos das atitudes inerentes ao esforço. Por um lado, se um estilo orientado para a solução de problemas não for mantido, o esquema de avaliação, dadas as já tradicionais diferenças inter-departamentais, tenderá a se transformar em mais uma forma de conflitos. Isso muitas vezes explica o fato de os gerentes de P&D se posicionarem contra a avaliação de resultados. Por outro lado, nenhuma avaliação realmente válida pode ser feita sem o envolvimento daqueles que são afetados pelos possíveis impactos da atividade. O processo, sem diminuir o *status* do pessoal de P&D, deveria encorajar a cooperação ativa entre unidades como Alta Administração, Marketing, Finanças e Produção. Essas unidades podem contribuir com informações necessárias para a apreciação de resultados, num grau de profundidade útil para as decisões posteriores que deverão ser tomadas e para o empreendimento das ações delas decorrentes.

## ABSTRACT

This empirical research examines the question for evaluation of R&D results within the firm. The main purpose of the study, using a field approach to gather empirical data from 47 firms with structured R&D function, was to know the degree of importance assigned by these firms to possible output criterias in assessing the contribution of this function to the company.

Anexo 1: Estrutura de fatores resultante da análise fatorial

| Fatores                                  | Fator 1<br>(40,3)<br>Negócio | Fator 2<br>(12,4)<br>Vendas | Fator 3<br>(10,5)<br>Tecnologia | Fator 4<br>(8,6)<br>Exportação | Fator 5<br>(7,5)<br>Produção | Fator 6<br>(6,4)<br>Credibilidade | Fator 7<br>(5,4)<br>Compet. | Fator 8<br>(5,1)<br>Marketing | Fator 9<br>(3,9)<br>Potencial. |
|--|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Indicadores                              |                              |                             |                                 |                                |                              |                                   |                             |                               |                                |
| Qualidade dos trabalhos                  | 0.16774                      | -0.00524                    | 0.07553                         | 0.15152                        | -0.02176                     | 0.12397                           | 0.77488                     | 0.05566                       | 0.1777                         |
| Novos produtos/processos lançados        | 0.20182                      | 0.42280                     | 0.42092                         | 0.00276                        | -0.38222                     | -0.18785                          | -0.33347                    | 0.01219                       | 0.1822                         |
| Redução custos de produção               | 0.28330                      | 0.53553                     | 0.12785                         | 0.13274                        | -0.85350                     | 0.08829                           | 0.07013                     | 0.05841                       | 0.2318                         |
| Aumento eficiência processos             | 0.27725                      | 0.30036                     | 0.02808                         | 0.37773                        | -0.83467                     | 0.20878                           | -0.00723                    | 0.00723                       | 0.3005                         |
| Aumento produtividade                    | 0.37689                      | 0.06929                     | 0.08802                         | 0.26808                        | -0.83168                     | 0.11378                           | 0.05691                     | 0.39561                       | 0.3334                         |
| Assistência introdução novos produtos    | 0.28145                      | 0.33361                     | 0.11606                         | 0.12007                        | -0.18399                     | 0.29231                           | 0.05288                     | 0.76932                       | 0.2053                         |
| Assistência solução problemas fabricação | 0.20652                      | 0.10888                     | 0.23604                         | 0.33869                        | -0.57303                     | -0.12707                          | 0.34068                     | 0.57045                       | 0.1815                         |
| Tecnologias importadas substituídas      | 0.05446                      | 0.00511                     | 0.70016                         | 0.09335                        | 0.03351                      | 0.05035                           | 0.08900                     | 0.06672                       | 0.1825                         |
| Melhor interface licenc. tecnologia      | 0.24320                      | -0.16118                    | 0.18387                         | 0.34356                        | -0.24887                     | 0.40765                           | 0.49126                     | 0.30635                       | 0.5624                         |
| Obtenção novas marcas/patentes           | 0.30518                      | 0.01988                     | 0.50376                         | 0.30460                        | -0.23590                     | 0.17671                           | -0.00812                    | -0.34364                      | 0.3355                         |
| Novos conhecimentos acumulados           | 0.14191                      | 0.20526                     | 0.20139                         | 0.54792                        | -0.35631                     | 0.30181                           | 0.53347                     | 0.10277                       | 0.6143                         |
| Melhor interface Unvers./Inst. Pesquisa  | 0.40131                      | 0.28849                     | 0.41495                         | 0.42840                        | -0.15860                     | 0.46590                           | 0.33470                     | -0.06735                      | 0.4814                         |
| Pessoas qualificadas para P&D            | 0.40391                      | 0.24015                     | 0.42020                         | 0.31398                        | -0.40293                     | 0.43925                           | 0.53554                     | 0.07422                       | 0.0427                         |
| Progressos tecnológicos extraordinários  | 0.27947                      | 0.05039                     | 0.27092                         | 0.14701                        | -0.34117                     | 0.03614                           | 0.05844                     | 0.13763                       | 0.8182                         |
| Capacitação para mudança tecnológica     | 0.44041                      | -0.06054                    | 0.22977                         | 0.25253                        | -0.32480                     | 0.35474                           | 0.28641                     | 0.01712                       | 0.7450                         |
| Confiança despertada Alta Adminis.       | 0.24911                      | -0.00513                    | 0.10482                         | 0.02000                        | -0.13377                     | 0.86522                           | 0.37265                     | 0.05684                       | 0.3153                         |
| Melhoria nas condições trabalho fábrica  | 0.17070                      | 0.26050                     | -0.00844                        | 0.13381                        | -0.63230                     | 0.28840                           | 0.14285                     | 0.01009                       | 0.3842                         |
| Assessoria equipe de vendas              | 0.31491                      | 0.56980                     | -0.17145                        | 0.12894                        | -0.36728                     | 0.31256                           | 0.07250                     | 0.37660                       | 0.2891                         |
| Aumento do nível de vendas               | 0.17265                      | 0.76526                     | 0.08084                         | 0.08345                        | -0.25130                     | 0.06806                           | 0.00656                     | 0.14705                       | -0.0372                        |
| Aumento taxa participação no mercado     | 0.51891                      | 0.37034                     | 0.05066                         | 0.46371                        | -0.25387                     | 0.31106                           | 0.47298                     | 0.19097                       | 0.0588                         |
| Prestígio junto a Marketing e Produção   | 0.35064                      | 0.34287                     | -0.29441                        | 0.37240                        | -0.18179                     | 0.75157                           | 0.20002                     | 0.20697                       | 0.2576                         |
| Projeção da firma mercados externos      | 0.00361                      | -0.08998                    | 0.16121                         | 0.71525                        | -0.04133                     | 0.09237                           | 0.13385                     | 0.06120                       | 0.1017                         |
| Participação processo planej. estratég.  | 0.66802                      | 0.15622                     | 0.04241                         | 0.23243                        | -0.04157                     | 0.49312                           | 0.34271                     | 0.26316                       | 0.1371                         |
| Aproveitamento oportunid. exportação     | 0.16773                      | 0.12150                     | 0.04524                         | 0.88608                        | -0.28879                     | 0.05338                           | 0.12954                     | -0.00302                      | 0.1481                         |
| Melhoria posição da firma comerc. ext.   | 0.40073                      | 0.15637                     | 0.00514                         | 0.59913                        | -0.30537                     | -0.05433                          | 0.20682                     | 0.46602                       | 0.2374                         |
| Possibil. acesso novos merc./clientes    | 0.77448                      | 0.21375                     | 0.09677                         | 0.49271                        | -0.34143                     | 0.31727                           | 0.27563                     | 0.43880                       | 0.2858                         |
| Criação oport. de diversificação         | 0.70212                      | 0.16043                     | 0.17753                         | 0.14292                        | -0.48961                     | 0.30553                           | -0.03421                    | -0.05924                      | 0.2759                         |
| Aumento poder de competitividade         | 0.55678                      | 0.66333                     | -0.04681                        | 0.10689                        | -0.24329                     | 0.17945                           | 0.49487                     | 0.40015                       | 0.0181                         |
| Aumento dos lucros correntes             | 0.47798                      | 0.34739                     | 0.14320                         | 0.05256                        | -0.28051                     | -0.15538                          | 0.11785                     | 0.10021                       | 0.1705                         |
| Reconhecimento import. função empres.    | 0.25866                      | 0.16890                     | 0.12039                         | 0.12827                        | -0.21365                     | 0.63715                           | 0.09321                     | 0.14274                       | 0.1124                         |
| Aumento do potencial de RSI              | 0.84001                      | 0.26341                     | 0.14002                         | 0.10757                        | -0.15434                     | 0.26965                           | 0.29362                     | 0.13431                       | 0.4248                         |

( ) % da variância explicada

- ANPEI, *Perfil do quadro de associados*, Associação Nacional de P&D das Empresas Industriais, SP, 1985.
- BACHMAN, P.W. The value of R&D in relation to company profits. *Research Management*, 15(3), May, 1972.
- BALDERSTON et alii. *Modern management techniques in engineering and R&D*. New York, Van Nostrand Reinhold, 1984.
- BRIGHT, J.R. *Technological planning on the corporate level*. Boston, Harvard Business University, 1982.
- BUCKLAND, T. Can you account for R&D? *Accountancy*, 85(968), April, 1974.
- BURNS, T. Research, development and production: problems of conflict and cooperation. *IRE Transactions on Engineering Management*, EM-18(1), 15-23, Mar., 1961.
- CAMERON, K. Measuring organizational effectiveness in institutions of higher education. *Administrative Science Quarterly*, 23, December, 1978.
- CHARPIE, R.A. What management expects from R&D today. *Research Management*, 15(2); 7-9, Mar., 1973.
- COLLIER, D.W. Measuring in the performance of R&D departments. *Research Management*, 20(2), March, 1977.
- EXAME, *Perfil do quadro de associados*, Associação Nacional de P&D das Empresas Industriais, SP, 1985.
- FOSTER, R.N. et alii. Improving the return on R&D-I. *Research Management*, 28(1), January, 1985.
- FROHMAN, A.L. Meshing Technology with strategy. *Research Management*, 27(6): 36-42, Nov./Dec., 1984.
- GALLOWAY, E.C. Evaluating R&D performance: keep it simple. *Research Management*, 14(2), March, 1971.
- GEE, R.E. The opportunity criterion: a new approach to evaluation of R&D. *Research Management*, 15(3), May, 1972.
- GEE, R.E. A method for relating research to corporate goals. *Research Management*, 18(6), 11-16, Nov., 1975.
- GEISLER, E. & RUBENSTEIN, A.H. The use of indexes of leading output indicators in a model of performance evaluation of R&D organizations. Evanston, POMRAD/Northwestern University, 1985.
- GILMAR, J.J. & MILLER, R.H. R&D: what link to profits. *Research Management*, 67(9), September, 1978.
- GOLD, B. Alternate strategies for advancing a company's technology. *Research Management*, 18(4): 24-9, July, 1975.
- HODGE Jr., M.H. Rate your company research productivity. *Harvard Business Review*, 40(4), July, 1962.
- HOLLAND, M. *Management Stake in research*. New York, Harper & Brothers, 1958.
- HOROWITZ, I. Evaluation of the results of Research and Development: where we stand. *IEEE Transactions on Engineering Management*, EM-10(2), June, 1963.
- KRUGLIANSKAS, I. *Efeito da interação departamental sobre a eficácia do centro de P&D cativo*. São Paulo, 1982. Tese (doutoramento) FEA/USP.
- LOBB, J. What chief executives expect from the R&D department. *Research Management*, 14(3): 74-9, May, 1971.
- MECHLIN, G.F. & BERG, D. Evaluating research: ROI is not enough. *Harvard Business Review*, 58(5), September, 1980.
- MOSER, M.R. Measuring performance in R&D settings. *Research Management*, 28(5), 1985.
- PACKER, M.B., Analysing productivity in R&D organizations. *Research Management*, 26(1), January, 1983.
- PAPAS, R.A. & REMER, D.S. Measuring R&D Productivity. *Research Management*, 28(3), May, 1985.
- PARASURAMAN, A. & ZEREN, L.M. R&Ds relationship with profits and sales. *Research Management*, 26(1), 1983.
- ROMAN, D.D. *Research and development management: the economics an administration of technology*. New York, Appleton-Century Croafits, 1968.
- RUBENSTEIN, A.H. Setting criteria for R&D. *Harvard Business Review*, 35(1), January, 1957.
- RUBENSTEIN, A.H. & GEISLER, E. *A methodology for monitoring and evaluating the outputs of a Federal Research Army Laboratory*. Evanston, POMRAD, Northwestern, 1979.
- RUBENSTEIN, A.H. & GINN, M.E. Project Management of significant interfaces in the R&D/innovation process, in: Dean, V. ed. *Project Management: methods and studies*. New York, North-Holland, 1982.
- RUMEL, R.J. Applied factor analysis. Evanstons, Illinois, Northwestern University, 1970.
- SBRAGIA, R. *Algumas estatísticas sobre o esforço de P&D a nível do contexto empresarial brasileiro*. PACTo — Programa de Administração em Ciência e Tecnologia do Instituto de Administração da Universidade de São Paulo, SP, 1984.
- . *Um estudo sobre possíveis indicadores para apreciação dos resultados da atividade de P&D em contextos empresariais*. Tese de Livre-Docência, FEA/USP, 1987.
- SIEGEL, S. *Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento*. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1975.
- SOUDER, W.E. Promoting an effective R&D/marketing interface. *Research Management*, 23(4): 10-5, July, 1980.
- STAHL, M.J. and STEGER, J.A. Measuring innovation and productivity: a peer approach. *Research Management*, 20(1), January, 1977.
- TAYMOR, M.E., The value of R&D in relation to net sales.

*Research Management*, 15(3),  
May, 1972.  
THOMAS, L.J. Technology and  
business strategy: the R&D  
link. *Research Management*,

27(3): 15-9, May/June, 1984.  
VILLERS, R. *Research and de-  
velopment: planning and con-  
trol*. New York, Rausten-  
trauch & Villers, 1964.

WEIL, E.D. & CANGEMIL,  
R.R. Linking long-range re-  
search to strategic planning.  
*Research Management*, 26(3):  
32-9, May/June, 1983.

**Renove sua Assinatura da**

**Revista de Administração**

**FEA — USP**

**Caixa Postal 11498**

**05499 — São Paulo**