

Experiências de avaliação de resultados de P&D

Hilda Maria Salomé Pereira
Pesquisadora do NPGCT-USP e do IA-FEA-USP

Roberto Sbragia
Professor Associado da Faculdade de Economia e
Administração-USP

Antonio Carlos R. de Carvalho
Gerente de área do Centro de P&D da Johnson & Johnson
do Brasil

Resumo

A avaliação dos resultados de um centro de P&D da empresa é um dado importante, para a Alta Administração e para o direcionamento das atividades do próprio Centro. Através do exame da literatura e da pesquisa em empresas com Centros de P&D foram identificados procedimentos que tornam exequível esta avaliação. Como resultante, algumas recomendações são oferecidas para a implantação de um sistema de avaliação em Centros de P&D no Brasil.

Palavras-chave:

- centros de P&D
- avaliação em P&D

INTRODUÇÃO

A constatação de que o avanço tecnológico vem desempenhando papel central para o desenvolvimento econômico tem levado as empresas, ao longo dos últimos anos, a alocarem recursos para pesquisa e desenvolvimento de maneira crescente. Isto demonstra que muitas empresas já incorporaram o pensamento que seu sucesso, no futuro, dependerá de sua habilidade atual em lidar com as inovações tecnológicas necessárias para enfrentar os ambientes altamente mutáveis que se delineiam.

Inovação tecnológica, para muitas empresas, significa vantagens estratégicas e competitivas, traduzidas particularmente pelo lançamento de novos e melhores produtos, processos de produção mais confiáveis, de menor custo e maior rendimento, melhor qualificação e maior aproveitamento da mão-de-obra, economia de energia, alteração nas matérias primas, avanços na preservação do ambiente. Os retornos esperados quando se define o orçamento de P&D são muitos e de ordens diferentes. No entanto, é difícil para as empresas terem clara imagem de todos os retornos possíveis para seus esforços em P&D. Mesmo quando isso acontece, medir resultados nesta área implica alguns problemas só superáveis através de firme disposição para enfrentá-los.

As incertezas e externalidades, associadas a resultados de pesquisa, a ampla gama dos produtos resultantes, a tempo usualmente longo de maturação dos projetos nesta área, tornam difícil contabilizar e alocar recursos dispendidos, associar resultados finais a atividades iniciais, avaliar o peso dos subprodutos da pesquisa no desenvolvimento da empresa. Esta complexidade, ligada ao processo de avaliação não implica, no entanto, no abandono de tentativas para efetua-la, dada a necessidade de racionalizar as aplicações de recursos.

A análise dos inúmeros métodos e sistemas de avaliação propostos na literatura testemunham tanto a dificuldade quanto o empenho existente para resolver esta questão. Existe, no entanto, uma lacuna referente à ausência de exemplos de tentativas de avaliação dos resultados obtidos pelos centros de P&D. Isto justifica investigar, nas empresas, a existência de processos de avaliação de resultados, formais ou informais, e de relatar as dificuldades enfrentadas e as propostas para superá-las, tentando confrontar as proposições teóricas e os procedimentos identificados nas empresas. Assim, a partir do exame da literatura e de uma pesquisa de campo em três empresas com centros de P&D instituídos há mais de dez anos, este trabalho aprecia os pontos comuns e os divergentes entre a teoria e a prática da avaliação das atividades em P&D. Procura-se, através de uma postura crítica, chegar a algumas conclusões e indicações relativas aos métodos e sistemas de avaliação em P&D.

BASE CONCEITUAL

Foram identificadas duas abordagens principais para a questão. A primeira, proposta por vários autores, dentre os quais se inclui Twiss (1974), aponta para a estreita relação existente entre o controle dos projetos de P&D e o controle dos seus resultados. O controle dos resultados é baseado no

monitoramento dos projetos da área de P&D, e a freqüente comparação entre resultados desejados e resultados conseguidos ao longo do projeto. A sugestão é efetuar o acompanhamento através de mapas de controle de tempo, da evolução dos custos e do projeto no tempo, escolhidos indicadores adequados para cada variável selecionada. A segunda abordagem, apoiada por autores como Irvine & Martin (1961), propõe como unidade de análise o grupo de pesquisa como um todo, do qual são avaliadas a contribuição em termos do avanço do conhecimento científico, novas técnicas de pesquisa, contribuições educacionais para experimentação científica e, finalmente, contribuições econômicas e benefícios comerciais.

Quanto ao método a ser utilizado para efetuar a avaliação, são freqüentes os artigos publicados em revistas especializadas, que fornecem ampla gama de indicações. Relatos referem-se tanto a um extremo desânimo quanto ao maior entusiasmo em relação às diversas propostas. A variedade, a quantidade de métodos e, principalmente, sua diversidade, indicam que está longe de existir consenso sobre a melhor maneira de avaliar resultados de P&D.

Numa tentativa de ordenar os métodos relatados, eles foram classificados em qualitativos, semiquantitativos, semiquantitativos e quantitativos.

- **Métodos qualitativos:** (também chamados comportamentais) tentam avaliar a contribuição dos centros de P&D através do seu prestígio junto à comunidade, atuação e comportamento de seus membros; o conceito que têm junto a outros departamentos da empresa e a extensão de sua influência no posicionamento estratégico da empresa. Estes métodos são, geralmente, considerados deficientes, uma vez que dependem excessivamente de julgamentos de valores e de relações interpessoais, e de não apresentarem ligação direta com os resultados da empresa.

- **Métodos semiquantitativos:** avaliam determinadas contribuições pela sua quantidade ou freqüência associadas a alguns critérios de qualidade. Exemplos seriam a avaliação pelo número de patentes conseguido por um grupo de pesquisa, associado à apreciação sobre a relevância das patentes (dado que patentes chave, ou patentes mãe são mais significativas para a empresa); ou, por número de artigos publicados, aos quais associa-se um julgamento do impacto causado, veículo de publicação e número de vezes que foi citado. Todos estes tipos de avaliação estão sujeitos a críticas ligadas às dificuldades em julgar impactos negativos ou positivos, de curto ou de longo prazos, inovações fundamentais, vieses introduzidos por grupos que se entrecitam etc.

- **Métodos semiquantitativos:** a índices de desempenho são atribuídos notas e pesos que, num cômputo geral, devem fornecer avaliação relativamente confiável do desempenho de um centro de P&D. O método foi descrito por Sbragia (1987), quando levantou uma série de indicadores, selecionáveis pela empresa e adequados às suas atividades (Figura 1).

- **Métodos quantitativos:** dos quais existe multiplicidade de exemplos na literatura, desde aqueles de relativa simplicidade até os bastante complexos, e que tentam ava-

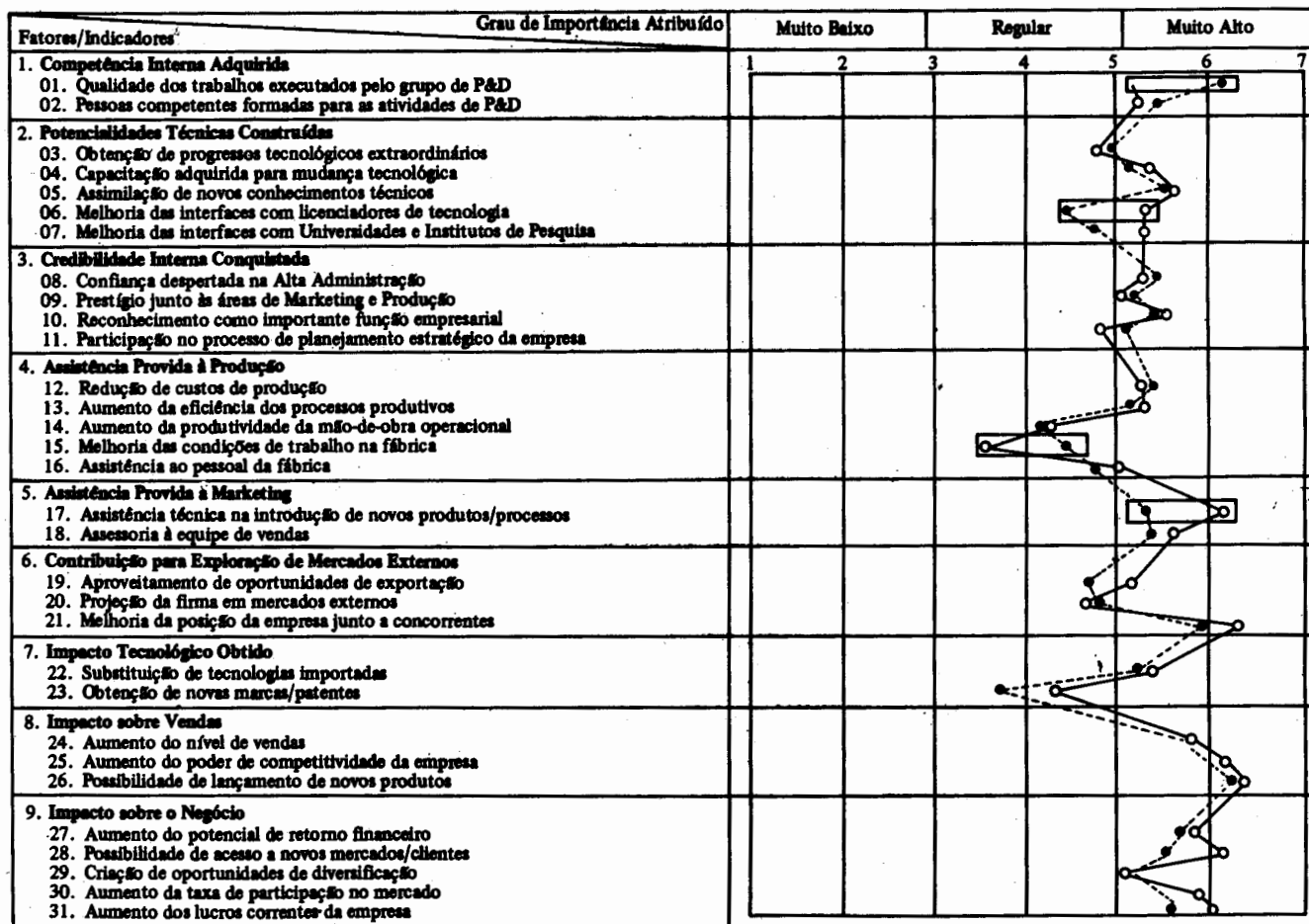


Figura 1: Importância Designada aos Indicadores de Resultados — Percepção de Gerentes de P&D e Percepções de Membros da Alta Administração

Fonte: R. Sbragia — *Revista de Administração*, São Paulo 22(4):52-69, out./dez. 1987

liar a atuação dos centros pela conexão entre os investimentos e os retornos de P&D através de formulações matemáticas. Os retornos são medidos por aumento no faturamento, nas vendas ou por qualquer outro índice final de desempenho. Embora exista idéia de confiabilidade ligada a resultados numéricos, as hipóteses elaboradas para a formulação matemática do problema acabam por introduzir imprecisões que se refletem em resultados freqüentemente duvidosos e por demais restritos.

Nenhum destes métodos, de *per si*, é confiável, satisfatório ou aplicável a qualquer empresa, em quaisquer circunstâncias. Numa visão mais abrangente, Moraes *et alii* (1988), ao relatarem a experiência em curso no CENPES — Petrobrás, indicam a necessidade de a empresa definir um sistema de avaliação adequado às suas características. Isto pressupõe o exame de quatro fatores determinantes: os objetivos da avaliação pretendida, o campo a ser analisado, a organização do processo de avaliação e os critérios de avaliação a serem utilizados.

Especificamente em relação ao campo analisado, que deve definir a natureza da atividade (pesquisa científica, aplicada, serviços técnicos), o objeto a avaliar (projetos, programas, o grupo), o momento em que ocorre a avaliação, é

conveniente examinarmos o quadro das atividades de P&D proposto por Freeman (1982), (Quadro 1), e o esquema dos momentos em que devem ser efetuadas as medidas desejadas proposto por Brown & Swenson (1988) (Figura 2), que levam a considerar atividades de inovação como sendo atividades de pesquisa básica, trabalho inventivo, trabalho de desenvolvimento e novos tipos de construção de plantas, cada uma delas exigindo diferentes tipos de insumos e produzindo resultados de diferentes espécies em diferentes momentos e por diferentes atores. De acordo com esses autores, são o perfil de atividade de um centro e as características próprias da empresa que determinarão o sistema a ser adotado, e o momento em que as medidas deverão ser efetuadas.

Uma última observação, exposta por Castelli (1989), diz que os campos onde a pesquisa pode operar na indústria são numerosos e importantes para o futuro. O esforço da empresa dependerá da avaliação das vantagens e dos aspectos positivos da pesquisa, comparados ao custo dos recursos exigidos. Esta é uma tarefa difícil, porque muitos dos aspectos positivos da pesquisa não podem ser quantificados em termos monetários. O primeiro critério será sempre uma avaliação meramente econômica da razão custo-benefício, mas é preciso esclarecer existirem aspectos que, embora não

Quadro 1

Análise do Sistema de P&D → Pesquisa — Invenção — Desenvolvimento — Inovação

	Input		Output	
Pesquisa básica	conhecimento científico cientistas técnicos material laboratório	mensurável homem, homens/hora folha de pagamento desembolsos	conhecimento científico idéias e problemas práticos	mensurável relatórios e memorandos
Atividades intensivas	conhecimento científico tecnologia problemas e idéias práticas cientistas, inventores, engenheiros, técnicos e material de laboratório	homem, homens/hora folha de pagamento desenvolvimento	invenções patenteadas e patenteáveis invenção material técnico materiais incrementais problemas e idéias científicas prática	aplicação para patentear patenteáveis, relatórios e memorandos tecnologias
Atividades de desenvolvimento	conhecimento científico e tecnológico, problemas e idéias, prática, matérias primas básicas, melhoramentos científicos, engenheiros, técnicos, materiais para laboratório, plantas, piloto e protótipos	homens, homens/hora folha de pagamento desembolsos	invenções já desenvolvidas, amostras, especificações, problemas científicos e práticos, idéias e <i>bugs</i>	plantas e <i>design</i> especificações para produtos e processos novos e melhorados
	invenção desenvolvida recursos financeiros previsões de mercado e no negócio <i>entreprice</i> , administrativas, financeiras, banqueiros, construtores, engenheiros materiais de construção máquinas e ferramentas	investimentos em fábricas e produtos novos investimentos em fábricas de nova concepção	novos problemas práticos e idéias, <i>bugs</i>	plantas, fábricas de nova concepção e novas linhas de produtos produzir produtos novos, melhores, mais baratos, i.e., inovação de produtos e processos

Fonte: Freeman, C. — The Economics of Industrial Innovation

possam ser quantificados em termos monetários, são possivelmente até mais relevantes. É importante lembrar, por exemplo, que pesquisa tecnológica levada a efeito no seio de uma empresa:

- leva a uma visão profunda dos problemas técnicos, permitindo entender causas dos fracassos e eliminá-las;
- transforma a empresa e o grupo de P&D em um **comprador qualificado**;
- eleva o nível cultural de toda a empresa, e do grupo ligado a pesquisa, o que a prepara para o futuro, tornando o relacionamento com outros grupos (universidades e organizações científicas) mais fácil e efetivo;
- torna a empresa mais qualificada e mais considerada para as relações com o meio político e as autoridades locais, o que é crescentemente importante nos dias de hoje.

REGISTRO DE ALGUMAS EXPERIÊNCIAS CONCRETAS DE AVALIAÇÃO

Um primeiro levantamento entre organizações com centro de P&D indicou que, em sua maioria, as empresas não haviam desenvolvido modelos formais de avaliação em P&D. daquelas que o haviam feito, algumas eram pouco

acessíveis, por razão de localização ou por falta de interesse da organização em discutir seus procedimentos.

Para a realização do trabalho buscou-se, então, selecionar três empresas que tivessem seu centro de P&D estruturado já há algum tempo, estivessem dispostas a colaborar com esta pesquisa e possibilitassem o acesso ao pessoal de P&D, especialmente àquele ligado a avaliação de P&D.

Dentre as relativamente poucas empresas elegíveis, a Rhodia foi selecionada por satisfazer os requisitos considerados essenciais, por ter um sistema de avaliação do centro de P&D já implantado e por sua disposição em colaborar e abrir o centro de P&D para a realização da pesquisa. Em posição diferente com relação à avaliação de P&D, mas igualmente acessível e interessada nos resultados que porventura pudessem ser alcançados pelo estudo, a Johnson & Johnson foi a empresa selecionada, como exemplo de procedimentos não formalizados. A Petrobrás, por possuir literatura e memória relativas à implantação de seu sistema de avaliação de resultados, bem como pelo tamanho e expressividade de seu centro de P&D — o CENPES/Petrobrás — foi a terceira empresa selecionada.

O Quadro 2 estabelece algumas relações entre as três empresas selecionadas para o estudo.

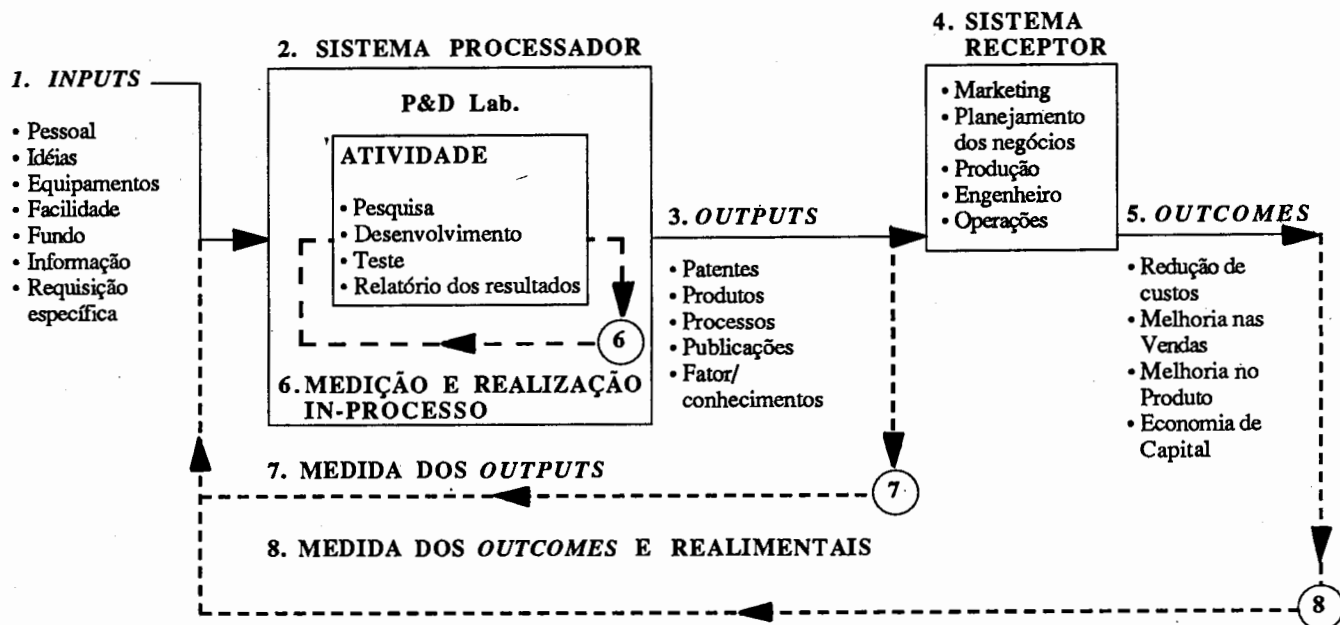


Figura 2: O Laboratório de P&D como um "Sistema"

Fonte: Brown & Swenson (1988)

A avaliação na Rhodia

A pesquisa na Rhodia

A posição da Rhodia face à pesquisa é a de considerá-la imprescindível para aquelas empresas que desejam sobreviver e se manter competitivas. O plano de desenvolvimento da Rhodia, derivado do plano estratégico, tem quatro objetivos:

- identificar a demanda tecnológica;
- concentrar esforços em projetos estratégicos;
- desenvolver e valorizar a pesquisa científica; e
- manter atualizadas as instalações de pesquisa.

O plano está organizado em torno de três eixos: a melhoria de processos e de produtos, a internacionalização da pesquisa no grupo Rhone-Poulenc e o desenvolvimento de oportunidades locais (Figura 3).

A estrutura de P&D é constituída por um Comitê de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico; um Centro de Pesquisa Central — Química (em Paulínea); um Centro de Pesquisa Central — Têxtil; departamentos de aplicação de desenvolvimento/produto e departamentos de aplicação de desenvolvimento/processo (estes dois últimos junto às fábricas).

Para manter essa estrutura e executar sua atividade de P&D, a Rhodia destina 1,5% de seu faturamento anual, independentemente de outros investimentos na área — como a construção do Centro de Paulínea —, empregando 480 pessoas, entre pessoal técnico e administrativo.

O centro de pesquisa química de Paulínea

Construído há doze anos, o Centro de Pesquisa Química de Paulínea fica ao lado de uma das plantas da Rhodia e do campus da UNICAMP. A Figura 3 mostra a distribuição da pesquisa nesse centro, que é o único multidirecional do grupo. O Centro de Paulínea desenvolve princi-

palmente pesquisa aplicada, mas, também, pesquisa para projetos de médio e longo prazos ligados a objetivos estratégicos.

A maior parte de seus recursos provém das 22 Unidades de Negócios do Grupo. As Unidades encomendam ao Centro as pesquisas de que necessitam, fundamentadas nos objetivos estratégicos do Grupo. As pesquisas são contratadas e pagas pelas Unidades, sendo detalhadas em termos de tempo, custo, resultados e qualidade. A Matriz financia os 10% do orçamento destinados a pesquisas de longa maturação, ligadas a objetivos estratégicos de longo prazo.

Há quatro documentos em torno dos quais se organizam as atividades do Centro:

1º Documento: Plano de Desenvolvimento Tecnológico do Grupo

Baseado nos eixos estratégicos da Rhodia, este plano evita dispersões de esforços a partir da identificação dos maiores projetos em P&D: a consolidação das três grandes cadeias químicas, a modernização do setor fibras, o desenvolvimento de especialidades, a pesquisa de oportunidades locais e a aquisição de competências.

Este último item faz a ponte com Recursos Humanos, dado que a partir daqui é estruturado o plano das carreiras técnicas e de formação de pessoal. Existe também ligação com Finanças, que deve planejar as aplicações dos recursos financeiros para tornar possível atingir a eficácia e a eficiência desejadas. Tudo se interliga no plano estratégico e no plano de pesquisa.

2º Documento: Plano Operacional

Este plano detalha cada assunto, alocando recursos e pessoal. Apresenta-se como um plano operacional trianual para P&D, preciso para o primeiro ano, decrescente em precisão para os anos seguintes, reavaliado e corrigido anualmente.

Quadro 2

Empresas

	RHODIA	JOHNSON & JOHNSON	PETROBRÁS
Origem	França	EUA	Brasil
Setor	Química	Consumo/Farmacêutico	Petroquímica
Faturamento	US\$ 1.1 bilhão	US\$ 450 milhões	-
Eixos de Desenvolvimento	grandes cadeias químicas desenvolvimento de especialidades pesquisa de oportunidades locais		Prospecção, Petroquímica, derivados de petróleo, engenharia
Estratégia	reforços nos três eixos incremento das exportações aumentar rentabilidade	reforçar possibilidades no mercado aumentar rentabilidade	buscar auto-eficiência no setor de petróleo
Plano de Desenvolvimento Tecnológico	identificar demanda tecnológica concentrar esforços em projetos estratégicos desenvolver competência cientificamente atualizada e instalada	identificar demanda tecnológica desenvolver projetos que garantam ou incrementem a posição da Cia. no mercado	novo patamar de desenvolvimento para 1988 expansão para atender solicitações interação com comunidade científica
Tipos de Pesquisa	35% melhoria de processo 30% melhoria de produtos 35% novos eixos/competências		
Nº de empregados	480	150	1.600
Estrutura de Avaliação	Formal	Informal	Muito formal
Embasamento Teórico Avaliação	Médio	-	Alto
Tipo de Avaliação para P&D	QUALITATIVO		
	SEMIQUALITATIVO		
	SEMIQUANTITATIVO		
	QUANTITATIVO		
Implantação Processo Avaliação	Em execução 1ª	-	Em implantação 2ª

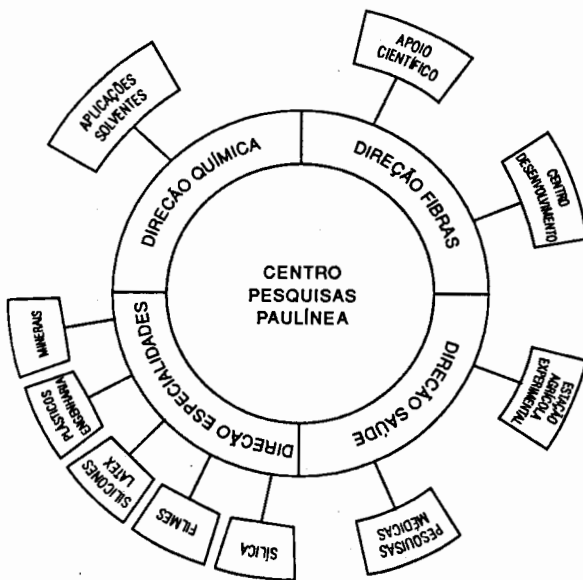


Figura 3: A Pesquisa na RHODIA

Fonte: Le Quenven, J — Administração de Carreira para Pesquisa A Experiência da RHODIA

A partir deste plano operacional são negociados os projetos de pesquisa individuais com as outras Unidades. As propostas são feitas tanto pelo Centro quanto pelas Unidades, sendo negociadas em termos das estratégias do Grupo Rhodia. No Centro, cada grupo está alocado a uma unidade de pesquisa. Para cada unidade são calculados os custos de utilização e expostos, esses custos, em uma tabela. Alguns poucos especialistas circulam entre várias unidades de pesquisa, e seu custo é calculado por homem/hora. O preço do projeto é determinado em conjunto, pelo Centro e pela Unidade interessada.

3º Documento: Avaliação das Despesas e do Andamento Técnico

Compõe-se de três relatórios:

- **Relatório mensal**, de acompanhamento dos trabalhos, que tem como objetivo comparar o projeto com sua realização. Este relatório acompanha o desempenho, as despesas e os ajustes negociados entre o Centro e as Unidades contratantes. Prevê os ajustes e faz a programação para o mês seguinte, sendo elaborado em reuniões semanais.
- **Relatório bimestral**, para a Matriz. Contém basicamente as mesmas informações que o primeiro relatório,

porém restringe-se aos aspectos principais e não relata orçamentos.

- **Relatório mensal** para diretores e PhD's do grupo, menos detalhado, e enfocando os pontos e os acontecimentos relevantes, os resultados, comentários gerais sobre o desempenho das pessoas e o andamento dos projetos. Relaciona o quadro da pesquisa aos objetivos estratégicos. É usado posteriormente na elaboração da Síntese Anual, que é um balanço geral, com objetivos ligados ao acompanhamento.

4º Documento: *Dados da Pesquisa*

Aqui, são relacionados os grandes objetivos para o ano, os *inputs* para o Centro (custos de funcionamento e investimentos, reuniões realizadas, aquisições de competência — tanto por contratações quanto por formação de pessoal — etc); os Sistemas recebedores (as Unidades que receberam os serviços) e os *outputs* do Centro.

Este último item trata mais de perto da avaliação do Centro. Alguns *outputs* são mensuráveis (em US\$), particularmente as atividades de curto prazo, enquanto outros não o são. Relacionam-se a:

- novas competências criadas, em relação a montagem e equipamento de laboratórios, contratação de pessoal, formação do pessoal da casa e seu desempenho (*);
- colaboração com o meio científico e propriedade industrial (artigos publicados (**), documentos internos, relatórios e patentes (***));
- fatores quantificáveis:
 - melhoria de processo — que pode ser medida pelo aumento de capacidade de uma Unidade, por ganhos de rendimento, e são acessíveis através dos relatórios das unidades recebedoras;
 - subprodutos — com reflexos imediatos em vendas e, portanto, quantificáveis;
 - melhoria ambiental — medida através de índices obtidos pela análise de todos os resíduos produzidos na atividade industrial e relacionados através de uma formulação matemática simples. A avaliação do comportamento destes índices, ao longo dos anos, mostra a evolução do controle ambiental e proporciona uma melhoria da imagem da empresa e ganhos relativos a multas e sanções;
 - qualidade e homologação de produtos — que, possibilitando novas aplicações e exportações, são imediatamente quantificáveis. Aspectos ligados a produtos de

* Avaliado no local, diretamente pelos chefes e, indiretamente, pelos subordinados. Como na Rhodia as Unidades têm apenas quatro níveis hierárquicos, este tipo de avaliação é possível; no entanto, dado fatores de alta subjetividade associados, ela só é considerada válida no longo prazo, ligada aos objetivos definidos da Empresa e de seu Centro.

** Os artigos publicados geralmente se relacionam a áreas onde não existe concentração de interesses estratégicos para a Rhodia. No entanto, eles representam fator de referência para a empresa junto à comunidade.

*** A definição dos assuntos objeto de patentes, por parte do Comitê de Patentes, tem tido implicações importantes para o direcionamento da pesquisa e para a definição das estratégias do Grupo.

longa maturação não são medidos.

- oportunidades criadas para o médio e longo prazos avaliadas de modo não quantitativo, sempre em relação aos objetivos da empresa.

Todos estes documentos, estruturados, proporcionam um meio de avaliar o retorno sobre os investimentos calculados. Os primeiros grandes resultados examinados são os quantitativos. Depois, os outros resultados são apreciados e avaliados mais qualitativamente. A partir do exame dos diversos itens da avaliação, retiram-se subsídios valiosos que influem na determinação de novas estratégias de negócios e, também, soluções para os pontos de estrangulamento detectados pela pesquisa.

Para a Rhodia, que está apenas iniciando o processo formal de avaliação, os resultados foram julgados compensadores. O tempo de *pay-back* dos projetos de P&D foi calculado em 1.25 anos. Dado que o investimento num programa é feito uma única vez e os lucros se repetem periodicamente, estes tornam-se exponenciais. Os outros resultados também foram considerados valiosos e compensadores.

A avaliação na Johnson & Johnson

As atividades da Johnson & Johnson estão fundamentadas em quatro princípios:

- A primeira responsabilidade da companhia é para com médicos, enfermeiros e pacientes; para com as mães, público infantil e clientes de seus produtos e serviços, cujas necessidades devem ser atendidas.
- A empresa é responsável por seus empregados, que devem ser considerados em sua individualidade e dignidade.
- A empresa deve ser responsável perante a comunidade em que vive e trabalha, bem como perante a comunidade mundial, protegendo o meio ambiente e os recursos naturais.
- A responsabilidade final é para com os acionistas.

A partir destes princípios, na Johnson & Johnson, **pesquisas devem ser levadas avante**, programas inovadores desenvolvidos e erros corrigidos. Novos equipamentos devem ser adquiridos e **novos produtos lançados**. A empresa deve operar de acordo com todos estes princípios e recompensar, com justiça, seus acionistas.

O Centro de Pesquisa e Tecnologia da Johnson & Johnson é formado pelos departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento das Unidades de Negócios e pelo Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento Corporativo. Os departamentos das Unidades de Negócios são responsáveis pelo desenvolvimento de seus produtos dado seu estreito contato com as áreas de mercado, o que os torna conhecedores das necessidades dos consumidores. O departamento de P&D corporativo tem a responsabilidade pela pesquisa e pelo desenvolvimento de materiais utilizados pelas Unidades de Negócios nos desenvolvimentos de seus projetos (Figura 4).

As divisões de negócios da Johnson & Johnson têm os departamentos de P&D centrados em São José dos Campos. Apenas uma delas possui esse departamento em Jaguariúna, próximo a Campinas. O Departamento Corporativo tem parte de sua estrutura em São José dos Campos e parte em

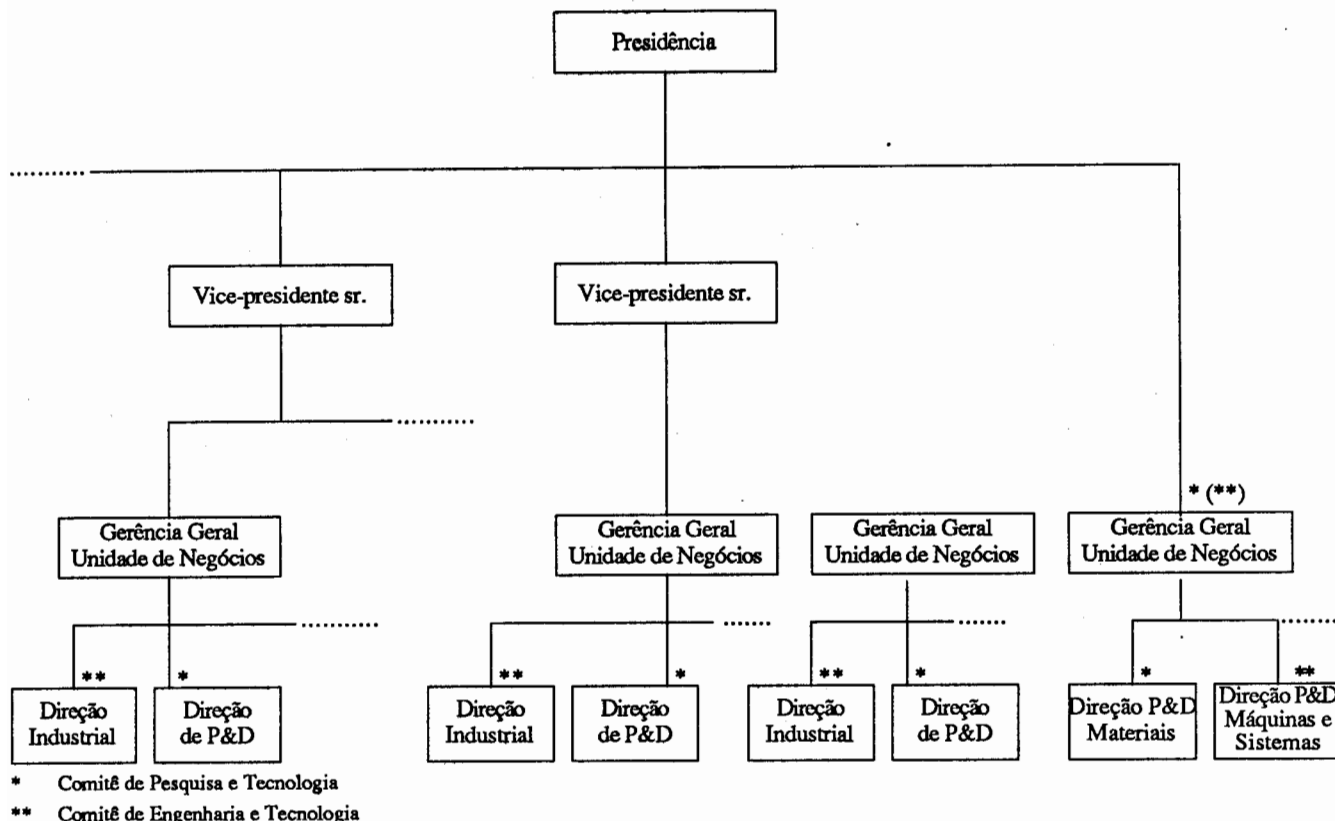


Figura 4: Johnson & Johnson — Organograma

Sumaré, também nas proximidades de Campinas.

Todos os recursos financeiros utilizados pela Divisão Corporativa provêm das Unidades de Negócios, e seu planejamento estratégico está baseado no planejamento das divisões de negócios. O Departamento Corporativo tem postura pró-ativa, definindo projetos de interesse para as diversas áreas da Companhia. Os departamentos das outras Unidades de Negócios têm como função primária o desenvolvimento de produtos, porém, sua área de atuação pode estender-se à pesquisa aplicada contando, então, com o apoio do Departamento Corporativo.

O Departamento Corporativo, voltado para pesquisas aplicadas e para o desenvolvimento de semi-acabados (matérias primas), trabalha também nas pesquisas básicas destinadas a avançar o conhecimento da Companhia em suas áreas de interesse estratégico.

Existe ainda uma Unidade Corporativa, constituída pelos departamentos de P&D nas áreas biológicas, de materiais e de engenharia (máquinas e sistemas).

Os documentos básicos mais importantes de que o Centro de P&D dispõe para a avaliação de seus trabalhos são o Planejamento Tecnológico Divisional, o Planejamento Tecnológico Corporativo, os Relatórios Mensais (Corporativo), os Relatórios de Progresso dos Projetos, o Livro de Laboratório dos Pesquisadores, os Documentos Administrativos do Centro e os Relatórios Descritivos de Mercado.

Na Johnson & Johnson decisões sobre a função P&D estão sob a tutela do Comitê de Pesquisa e Tecnologia. Este Comitê é constituído pelos diretores de P&D das Unidades

de Negócios e da Unidade Corporativa da área de Desenvolvimento de Materiais (*chairman* do Comitê). O diretor de P&D Corporativo da área de desenvolvimento de Máquinas e Sistemas integra o Comitê de Engenharia e Tecnologia que decide nas áreas operacionais.

Avaliação de P&D na Johnson & Johnson

A Johnson & Johnson não possui sistema estruturado e formalizado para avaliar P&D, o que não significa que a Companhia não avalie esta função. Isto é feito através de:

- relatórios;
- número de patentes;
- *feed-back* de outras áreas para as gerências de P&D;
- avaliação formal dos pesquisadores (com base no *management guide* de cada pesquisador);
- comparação do andamento dos projetos ou dos resultados com os Planos Estratégicos.

Não foi possível obter índices diretos de alguns itens citados como, por exemplo, das avaliações formais dos pesquisadores. Todavia, os dados desta avaliação podem ser transformados em indicadores capazes de dirigir a avaliação para um Sistema Semiquantitativo. Os trabalhos operacionais dos grupos de P&D também promovem uma leitura direta da contribuição de P&D para a empresa. Isto porque a eliminação dos problemas que reduzem a sua capacidade de operação ou que aumentem os gastos em determinada área operacional é avaliada em termos quantitativos.

Existe, na Johnson & Johnson, uma maneira indireta

de promover a avaliação dos resultados de P&D. Trata-se das premiações que a Corporação concede aos seus pesquisadores. A decisão de quem premiar está a cargo do Comitê de Pesquisa e Tecnologia. O prêmio "Johnson & Johnson Brasil" de P&D reconhece os trabalhos de relevância técnica que já tenham impactado positivamente o mercado. Esse requisito fornece o dado de maior peso para o julgamento. Outro prêmio é o "Philip Hofmann", de caráter internacional. Premia os trabalhos de relevância técnica que tenham contribuído para o avanço do conhecimento técnico-científico da Companhia, sem a obrigatoriedade de haver impactado o mercado. Aqui, o maior peso pertence ao avanço do conhecimento técnico-científico.

Para a concessão destes Prêmios, o Comitê avalia anualmente os trabalhos realizados pelo Centro, selecionando três trabalhos para cada um dos prêmios. Para o primeiro prêmio citado, mede-se os *outputs* de P&D, suas contribuições para as vendas da empresa. Os resultados têm sido bastante eficazes na sensibilização da alta direção.

O conjunto desses procedimentos permite uma avaliação da função de P&D, na Johnson & Johnson, mesmo na ausência de um sistema formal.

A avaliação no CENPES

O CENPES, Centro de Pesquisa cativo da Petrobrás, foi criado em 1966. Ajustou sua gestão tecnológica para adequar-se a uma complexidade crescente e às atividades internacionais. Movimenta, atualmente, recursos superiores a US\$ 70 milhões e emprega aproximadamente 1.600 pessoas. Seu sistema de gerenciamento baseia-se na participação interna e na integração com os usuários, em uma área de Planejamento que inclui a gerência dos resultados.

O Sistema de Planejamento do CENPES é baseado num plano diretor, com sete cenários delineados para a demanda tecnológica da Petrobrás até o final da década de 90, com prognóstico tecnológico para cinco áreas de atuação. Existem dois planos de médio prazo (estratégico e tático) e um plano operacional. O sistema de planejamento está baseado nas premissas:

- há necessidade de buscar um novo patamar de investimentos para P&D, dado que o da Petrobrás não é comparável ao de suas congêneres e é inadequado às novas metas para P&D propostas pelo governo brasileiro;
- o volume de solicitações para o CENPES exige sua expansão de forma articulada, que não impeça a visão global; e
- é imprescindível a interação com a comunidade de P&D do Brasil para o avanço do conhecimento tecnológico.

Dos atuais dez objetivos definidos pelo Planejamento para o CENPES, oito referem-se a pesquisa tecnológica e engenharia básica, desenvolvendo tecnologia para todo o Sistema Petrobrás. O nono trata da realização de serviços técnicos e projetos de engenharia básica para tecnologias dominadas e, o décimo, dos recursos humanos.

Esses objetivos estão divididos em programas, que são conjuntos de projetos que operacionalizam os objetivos. O sistema de pesquisa considera relevante a implementação de medidas gerenciais para administrar e melhorar projetos e

utilizar recursos, com ênfase na avaliação de desempenho e de pessoal.

Uma Divisão de Planejamento e Administração Tecnológica — DIPLAT — foi criada no CENPES para planejar, acompanhar e controlar o processo geral tecnológico, em nível de assessoria. Seus princípios norteadores são:

- autonomia tecnológica (e não auto-suficiência) é vital para o Brasil;
- o domínio da tecnologia necessária para suas atividades é fundamental para a Petrobrás;
- o processo de *a*; rendizagem tecnológica está em transição, com inovações crescentemente importantes;
- o papel do CENPES será definido a partir da política tecnológica da Petrobrás;
- a integração do CENPES com a Petrobrás é básica;
- a integração com a comunidade científica e tecnológica, bem como a integração interna são fundamentais para o Centro;
- os recursos humanos constituem o maior patrimônio do CENPES.

Devido à complexidade e às características dos produtos, ao grande volume de recursos que administra, ao número de projetos em andamento e à crescente importância do domínio da tecnologia do setor, cedo ficou evidente a necessidade de avaliar o CENPES. Foram identificados, assim, quatro aspectos relevantes para a análise dos resultados.

- **Objetivos.** Escolheu-se os que permitiam melhor seleção, acompanhamento e gerência de recursos para os projetos, com a participação dos clientes; explicitavam a participação do CENPES no Sistema Petrobrás; definiam quantitativa e qualitativamente a rentabilidade do CENPES; permitiam obter fatores para a avaliação do gerenciamento dos projetos e ensejavam um referencial de desempenho do CENPES.
- **Campo.** Delimitado pelas atividades-fim (pesquisa tecnológica e engenharia básica) e de infra-estrutura, em dois níveis: micro, pela análise dos projetos, e macro, pela análise da Instituição.
- **Organização do processo.** Foram envolvidos o DIPLAT, um consultor externo, integrantes e clientes do Sistema Petrobrás.
- **Crerérios de avaliação.** Envolveram aspectos tecnológicos, sociais, econômicos e políticos, analisados sob aspectos quantitativos e/ou qualitativos.

A partir destes quatro pontos, a avaliação foi estruturada em *ex-ante*, que avalia as propostas de projetos e inclui avaliações intermediárias, *ex-post* e avaliação do Centro como Instituição.

A avaliação *ex-ante* refere-se às propostas de projetos, consideradas em relação ao perfil geral da demanda, ao seu aumento quantitativo e à coerência do projeto com os objetivos estratégicos dos programas nos quais se inserem. Para este tipo de avaliação foram criados dois Comitês Tecnológicos:

• **Comitês Estratégicos** — em número de seis, são constituídos pelos superintendentes do CENPES e dos Departamentos e Serviços da área do respectivo Comitê, e pelos chefes de Divisão que atuam em Pesquisa e Engenharia Básica na mesma área. Estão programadas reuniões anuais para a análise dos cenários tecnológicos do perfil das atividades do CENPES e do funcionamento do Sistema Tecnológico. Como resultado dos trabalhos desses Comitês, deverão ser estabelecidas as diretrizes para a gestão, o funcionamento do Sistema e a orientação tecnológica dos Programas.

• **Comitês Operacionais** — formados pelos chefes de Setores do CENPES, por clientes e pelos coordenadores dos projetos. Sua proposta é analisar os projetos sob dois enfoques: a atratividade para a Petrobrás e a coerência com a estratégia tecnológica, avaliadas através de indicadores tecnológicos, sociais, econômicos e políticos e relacionando os objetivos do projeto às diretrizes estabelecidas para o programa no qual se insere. O resultado geral deve criar um *ranking* de prioridades para os novos projetos.

A avaliação intermediária segue o mesmo modelo. Em reuniões semestrais será discutida a continuidade, ou não, de cada projeto.

A avaliação *ex-post* já havia sido tentada em experiência anterior, na avaliação dos resultados exclusivamente econômicos dos projetos do CENPES. Na ocasião, quatorze projetos, avaliados em relação ao lucro operacional, economia de divisas e substituição de importações proporcionados à empresa, apontaram benefícios da mesma ordem de grandeza do custo de todo o CENPES naquele período. Esta primeira tentativa, abandonada posteriormente, deixou evidente o vulto dos benefícios econômicos proporcionados pelas atividades do Centro.

Na retomada das atividades de avaliação procurou-se um modelo apropriado para o CENPES, que avaliasse eficácia e eficiência. Em relação à eficácia, estão sendo levantados indicadores capazes de servir de referencial para o grau de alcance dos objetivos e metas pretendidos. Quanto à eficiência, deverá ser avaliada através dos fatores de desempenho identificados como aqueles que mais interferem no sucesso de um projeto.

Esta fase da avaliação deverá ser efetuada, em primeiro lugar, pelo coordenador do projeto, de acordo com o roteiro da avaliação e, posteriormente, pelos clientes e usuários. Está em fase de implantação e os roteiros de avaliação a serem aplicados estão sendo testados, a fim de que, pela simplicidade, objetividade e adequação, tornem-se um instrumento de medida confiável e acessível, possibilitando a aferição dos resultados finais (*outcomes*) dos produtos do Centro.

Esse roteiro de avaliação deve compreender:

- histórico do projeto, em relação à eficácia com equipes, custos, duração, participantes, meios de comunicação;
- identificação dos produtos secundários gerados (teses, patentes, relatórios, outros projetos);
- eficácia, traduzida pelos benefícios econômicos gerados

(economia de divisas, aumento no faturamento);

- eficiência, a ser avaliada por notas conferidas a fatores de desempenho, agrupados em quatro itens: planejamento, recursos, participação e estruturação.

Numa primeira etapa de implementação, o roteiro de avaliação foi aplicado pelos técnicos que participaram de sua elaboração, o que permitiu ajustes e aperfeiçoamentos. Na segunda etapa prevê-se aplicação generalizada. Paralelamente, inicia-se a elaboração de um roteiro adequado para os projetos de engenharia básica, com a colaboração dos técnicos da área.

Para os projetos concluídos, com resultados implementados, prevê-se acompanhamento, através dos benefícios do produto principal do projeto, seis meses após sua utilização regular.

Avaliação do CENPES como Instituição

Com a finalidade de permitir aprimoramento da gestão dos recursos tecnológicos e aumento do grau de eficiência e de eficácia, a avaliação do CENPES como Instituição é uma exigência da evolução do processo de aprendizado tecnológico, da aceleração da demanda tecnológica e das mudanças no meio ambiente. São julgadas fundamentais a transparência dos resultados para a Petrobrás e comunidade tecnológica e a identificação das barreiras para o desenvolvimento tecnológico.

A primeira meta estabelecida foi a consolidação de um conjunto de indicadores que pudesse se constituir em elo entre as atividades essenciais desenvolvidas no CENPES e as necessidades e expectativas da Petrobrás. Espera-se identificar indicadores que definam o estado e o dinamismo do Sistema de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia do CENPES, apoiados em dados verificáveis e controláveis e, posteriormente, analisar esses indicadores, gerando recomendações para sua implantação.

A metodologia adotada, ainda em fase inicial de implantação, prevê simplicidade, clareza e pertinência; coerência dos indicadores com missões, objetivos, metas e estratégia da Companhia; número restrito de indicadores; revisão e discussão periódica do processo pela cúpula do CENPES; uso dos canais informais de informação e, finalmente, envolvimento do corpo técnico e gerencial do CENPES no processo.

Esses indicadores, ligados a aspectos relativos à sua inserção nos sistemas nacional e internacional de P&D em petróleo e derivados; à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico; à engenharia básica; à infra-estrutura tecnológica; às prioridades dos seus programas de atividades-fim e de apoio; à formação e ao desenvolvimento de seus recursos humanos; ao estado da inovação; e à identificação e análise de estratégias para seu crescimento, demonstram a realidade e a potencialidade do CENPES.

COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

Muitas empresas, conscientes da necessidade de se voltar à Inovação Tecnológica buscando vantagens competitivas, vêem os investimentos em P&D como fundamentais.

Tornou-se, assim, necessário avaliar tais investimentos. A dificuldade de fazê-lo é patente, mas não insuperável.

Nas três empresas analisadas, todas com centros de P&D estabelecidos, esta avaliação é efetuada de maneira estruturada e formalizada; através de processos de avaliação estabelecidos mas não formalizados; ou ainda por processos que, indiretamente, tornaram-se ferramentas úteis para a apreensão dos vários aspectos dos resultados de P&D. Exemplo deste último modo é a premiação estabelecida pela Johnson & Johnson para os seus pesquisadores, o que força a seleção anual dos projetos de sucesso, dentre todos aqueles mantidos pela empresa em seu centro de pesquisa.

O quadro detectado no estudo das três empresas tem grande correlação com a literatura consultada, demonstrando que a empresa, tendo a clara noção de sua missão, objetivos e metas e, em decorrência, do papel do centro de P&D, tenderá a selecionar — formal ou informalmente — um modelo que possibilite medir as atividades de P&D relevantes para seu desempenho. Este modelo, previsivelmente, deveria:

- incorporar o conhecimento que diferentes funções e etapas da pesquisa demandam diferentes sistemas de avaliação;
- utilizar procedimentos rotineiros e de fácil aplicação;
- proporcionar à alta administração a visão clara das contribuições do centro de P&D para atingimento dos objetivos da empresa.

Vejam, pois, como as três empresas estudadas se comportam em relação a estes aspectos.

Inicialmente, as três empresas da amostra avaliam P&D em diferentes etapas, tomando como base a sua política estratégica. Os esforços, neste sentido, são proporcionais a quanto a empresa pretende ser intensiva em P&D. A opção pela liderança tecnológica exige maior empenho em avaliação. A empresa que tem como estratégia a imitação, pode dispender menor esforço nesta análise. Rhodia e Petrobrás são exemplos de busca de liderança.

A Figura 5 mostra, em paralelo, as etapas de P&D, os métodos de avaliação mais usuais nas diferentes etapas, o plano em que se situa a colaboração de P&D com a Empresa e qual o nível de decisão atingido em cada etapa, bem como os prazos para os resultados esperados. Este estudo examina as empresas segundo esta mesma metodologia.

Os objetivos da empresa são fatores determinantes no estabelecimento dos critérios de avaliação. Fica confirmado, quando comparamos os processos utilizados na Rhodia, Johnson & Johnson e Petrobrás, que as diferentes fases de avaliação dos resultados de P&D dependem de um conjunto de fatores, variáveis para cada empresa, e que se alicerçam na estratégia, nos objetivos e nas metas de cada uma delas.

Embora as três empresas examinadas sejam intensivas em P&D, os objetivos dessa sua função diferem. Rhodia e Johnson & Johnson, através do avanço tecnológico visam, principalmente, melhorar seu desempenho econômico. A Petrobrás visa, antes do econômico, os aspectos sócio-políticos de sua área de ação.

As empresas examinadas têm em comum a preocupação de avaliação *ex-ante*, de cunho qualitativo, que as auxilia na formação das suas carteiras de projetos. Existe análise da coerência dos projetos com a estratégia da empresa e exame

da documentação gerada pelo CPD, incluindo patentes, trabalhos publicados por seus pesquisadores e relatórios gerados através de pesquisas básicas e aplicadas. Isto permite à empresa avaliar as competências alcançadas, como também as direções apontadas pela prospecção. Essa documentação é parte dos *outputs* (Figura 2) que o sistema P&D deve oferecer à empresa. Note-se que pesquisa básica e pesquisa aplicada têm limites difusos.

Dado que essas pesquisas induzem a resultados de longo prazo, tal análise subsidia a formação do quadro estratégico da empresa. Em contrapartida, a direção das empresas realimenta o sistema P&D, informando-o sobre o seu posicionamento em relação à sua estratégia, estabelecendo claros requisitos de trabalho para a administração de P&D e reinvestindo nas pesquisas caso as respostas sejam adequadas, para o avanço do conhecimento e formação de estrutura tecnológica.

Relativamente à Petrobrás, esta ligação é menos enfatizada. Isto pode ser atribuído, talvez, às dimensões do seu CPD e da própria empresa, ao grande número de solicitações vindo de suas várias subsidiárias ou, ainda, por se tratar de uma empresa estatal. Neste caso, a realimentação parece vir dos próprios usuários e clientes do CPD, dos departamentos e das subsidiárias da empresa, embora as diretrizes da organização sejam definidas por sua administração. Como consequência, uma aparente preocupação no DIPLAT é a de estreitar o relacionamento com seus clientes, otimizando a referida realimentação.

Nesta etapa é feito acompanhamento do desenvolvimento técnico-científico externo nas áreas de interesse das empresas. Com ênfase diferente nas três companhias, isto é, feito pelo acompanhamento de patentes, trabalhos apresentados à comunidade técnico-científica, participações em congressos, seminários, publicações especializadas etc. Em ordem decrescente, Petrobrás, Rhodia e Johnson & Johnson preocupam-se com esses resultados.

Nesta etapa a empresa avalia o potencial que oferece à sua infra-estrutura técnica e aos seus recursos humanos. A otimização da competência desse quadro constitui um dos importantes resultados dos CPDs para as empresas. Rhodia, Johnson & Johnson e Petrobrás mantêm programas de desenvolvimento e avaliação de seus funcionários. Cabe notar que na Rhodia e na Johnson & Johnson a avaliação do pessoal de P&D é efetuada predominantemente no CPD, enquanto, na Petrobrás, esta responsabilidade é da área de Recursos Humanos.

Pela dificuldade de isolar a subjetividade desse tipo de avaliação e para minimizar vieses, as três empresas mantêm sistemas de avaliação com informações cruzadas. As avaliações são feitas com base nas opiniões coletadas internamente na empresa, nos reflexos dos trabalhos na comunidade técnico-científica, na sensibilidade sobre a potencialidade das tecnologias etc.

Conforme se evolui de pesquisa básica para pesquisa aplicada, os métodos de avaliação tendem para o extremo quantitativo do *spectrum* dos métodos (Figura 5). A grande colaboração do sistema P&D para a empresa passa a ser de natureza tático-estratégica.

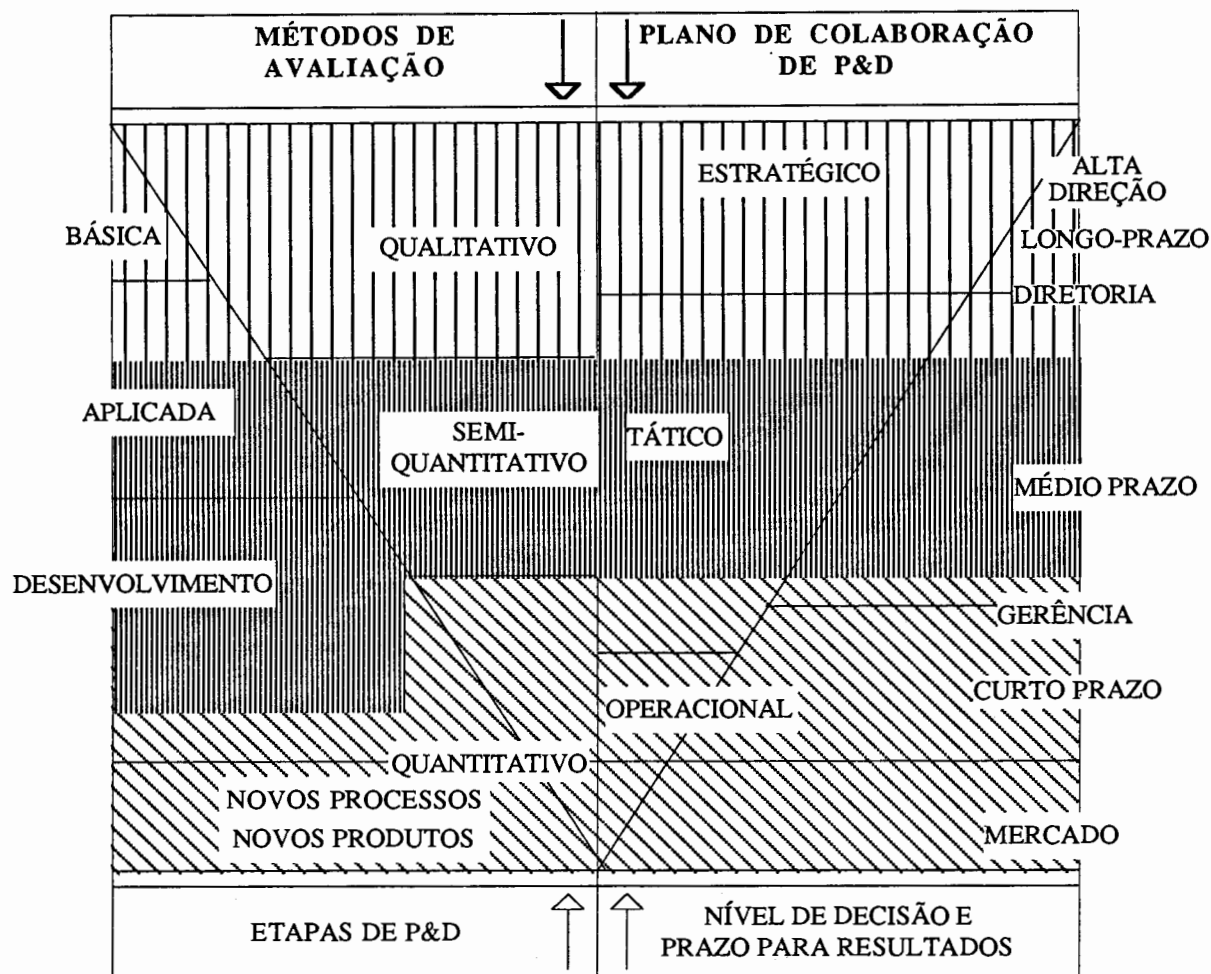


Figura 5: Relação entre Métodos Usuais para a Avaliação de P&D e Níveis de Decisão, Plano de Colaboração com a Empresa e Prazos para os Resultados Esperados.

Grande parte dos trabalhos de P&D nas empresas estudadas são oriundos de pesquisa aplicada e desenvolvimento, outra fase da função P&D. Aqui, é possível ter-se uma visão mais clara sobre os *outputs* de P&D, sendo possível a utilização de um sistema semiquantitativo, como o proposto por Sbragia, 1987 (Figura 1) para a avaliação de resultados. Isto foi confirmado nas empresas da amostra que, nesta fase, fazem uma ligação mais efetiva dos *outputs* do sistema P&D com os *outcomes* que os mesmos podem gerar.

Informações técnicas calcadas em dados experimentais e semi-industriais são um dos principais produtos de P&D nesta etapa. Elas subsidiam a direção da empresa nas tomadas de decisão sobre o que será oferecido ao mercado, potencial de competitividade de seus produtos, redução de custos em seus processos, elaboração de produtos e uso das matérias primas mais rentáveis.

A colaboração de P&D, nesse momento, está nos planos tático-operacional (Figura 5). P&D combina recursos materiais e humanos para obter a eficiência dos processos, matérias primas e produtos e, assessora e dá assistência técnica

a outros departamentos da empresa, interagindo intensamente com engenharia, produção, marketing e suprimentos.

Uma série de avaliações qualitativas é também de grande importância. O *feed-back* dos clientes de P&D na empresa fica extremamente valorizado. Rhodia e Johnson & Johnson usam sistemas que incluem reuniões frequentes com clientes. Petrobrás busca uma relação com clientes capaz de fornecer este *feed-back*.

Pesquisa aplicada e desenvolvimento geram resultados a médio e curto prazos, o que dá à gerência de P&D condições de coletar número adequado de informações que, somado a outros elementos, forma um conjunto de indicadores que auxilia na avaliação da P&D desta etapa (Figura 5).

Métodos semiquantitativos, usados nesta fase, consistem na elaboração de análise fatorial, através de um tratamento matemático, atribuindo pesos para esses indicadores. Isto visa informar, com relativa confiabilidade a direção de P&D sobre os resultados financeiros. A Figura 1 exemplifica o resultado final de tal análise.

Os indicadores selecionados serão representativos do

contexto da empresa, para que sejam otimizados os esforços da administração de P&D na sensibilização da alta direção.

A maior parte dos trabalhos de P&D das três empresas aqui apresentadas são de pesquisa aplicada e desenvolvimento. Em desenvolvimento, os esforços de P&D estão altamente ligados aos de engenharia, e contribuem diretamente para a saúde financeira das empresas. Os dados são relativamente simples de avaliar quantitativamente.

A última etapa para a avaliação, conforme se pode observar na Figura 5, é a da implantação de um novo processo e/ou novo produto.

Nesta fase da pesquisa, o momento em que o CPD deve concluir a transferência de uma tecnologia para a área produtiva, os resultados são medidos pelos *outcomes* que esses processos e/ou produtos trazem para a empresa. Esses *outcomes* constituem a maneira mais direta pela qual pode ser verificada a contribuição de P&D à empresa, dado ser possível quantificá-los.

Neste momento, a contribuição de P&D está dirigida para a área de operações. Os problemas de transferência de tecnologia para a área produtiva, da utilização de novo produto na linha de fabricação, da implantação de nova matéria prima ou ainda da otimização de determinado processo, estão relacionados à área operacional. Os reflexos da ação de P&D se fazem sentir, imediatamente, e são dimensionáveis.

A observação, na Johnson & Johnson, mostra que P&D pode assumir, em determinado período de tempo, a responsabilidade por parte de uma área produtiva, quando são efetuados ajustes para a utilização de uma nova matéria prima.

A quantificação dos benefícios trazidos por um novo produto não é imediata. Existe um intervalo de tempo em que será necessário acompanhar o comportamento do mercado em relação ao produto. É possível levantar números para avaliar a contribuição desse novo investimento à empresa. As empresas consideram que um histórico se torna significativo em um intervalo de dois a cinco anos. A área de Marketing está encarregada de medir os resultados e de realimentar P&D.

As empresas observadas têm, nesses dados quantificáveis levantados ao longo do tempo, o demonstrativo da importância de seus CPDs no seu crescimento. Mesmo a Petrobrás, que aparentemente dedica menor atenção à avaliação destes resultados, parece fundamentar-se em dados

muito favoráveis de uma avaliação anterior.

O quadro geral das avaliações fica reforçado quando a ele são acrescidos dados de contribuições indiretas da função de P&D. Informações que, vindas de clientes, chegam à administração direta ou indiretamente.

Rhodia e Petrobrás estão implantando um sistema formalizado para a obtenção dessas informações, através da instituição de um questionário a ser preenchido pelos clientes e usuários do CPD. Daí a necessidade de se utilizar procedimentos rotineiros de fácil assimilação e operação. Os dados levantados parecem indicar que a Rhodia conseguiu implantar procedimentos adequados, enquanto a Petrobrás busca ainda otimização de seu sistema.

A Johnson & Johnson não possui procedimento formalizado para a coleta dessas informações. A gerência média e a diretoria dos CPDs, tanto das Unidades de Negócios como da Unidade Corporativa, buscam constantemente referências junto aos seus clientes, na empresa, em reuniões gerais dos projetos, em reuniões de acompanhamento de projetos etc., permanecendo essa preocupação nas conversas informais, consideradas bastante oportunas para obtenção desse *feed-back*.

As empresas examinadas identificaram fases diferentes de P&D, organizando a avaliação dos resultados de seus centros ao redor dessas diferenças. Conseguiram também selecionar suas realizações consideradas mais valiosas, dirigindo, predominantemente, seus esforços para mensurá-las. Na medida que simplificaram o processo de avaliação e incorporaram este sistema à sua rotina, prescindindo o mais possível de reuniões e comitês especiais, parecem ter conseguido melhores resultados no processo de avaliar seu centro de P&D. O envolvimento da alta direção, confirmando a literatura, parece ser fator positivo para uma avaliação significativa desses centros.

O objetivo deste trabalho foi sensibilizar os administradores de P&D quanto a momentos, possibilidades e importância da obtenção de informações diferenciadas, relativas aos trabalhos de P&D. Considera-se que o tratamento dessas informações pode auxiliar o gerenciamento dos CPDs dentro da empresa, dadas as dificuldades que isto apresenta em qualquer organização. Colocações como estas, que possam auxiliar a aceitação dos objetivos e metas da função de P&D pela alta administração da empresa parecem relevantes.

The evaluation of the performance of R&D Units is a useful data for top managers and for the R&D planning policy itself. Through the literature and an empirical research on R&D units of established companies in Brazil it was possible to identify useful procedures to induce a sound evaluation of those Departments. A set of recommendations is proposed to make an R&D evaluation system meaningful.

Uniterms:

- R&D centers
- R&D evaluation

Referências Bibliográficas

- BROWN M.G. & SWENSON, R.A. Measuring R&D productivity. *Research Technology Management*, July-Aug. 1988.
- CASTELLI G.F. *The role of R&D in the future of the electric industry*. International Seminar of the Future of Electric Power R&D. Rio de Janeiro, abr. 1989.
- COLLIER, D.W. & GEC, R.E. A simple approach to post evaluation of research. *Research Management*, May 1977, p. 12-7.
- FREEMAN, C. The economics of industrial innovation. London, Frances Printer, 1982.
- FOSTER, R.N. Estimating research payoff by internal rate of return method. *Research Management*, 27:27-43, nov. 1971.
- GILMAN, J.J. & MILLER, R.H. R&D: what link to profits. *Management Review*, 67(9): 23-6, set. 1978.
- HODJE, J. & MELVILLE, H. Rate your company research productivity. *Harvard Business Review*, 41(6): 109-22, 1968.
- IRVINE, J. & MARTIN, B.R. L'evaluation de la recherche fondamentale Est elle possible? *La Recherche*, 12(128): 1416-25, dez. 1981.
- LE QUENVEN, J. Administração de carreira para pesquisa. A experiência da Rhodia. Seminário de Programa de Treinamento em Administração de Pesquisa Científica e Tecnológica do PROTAP. São Paulo. 5/16 de junho de 1989, (mimeo).
- MORAES, M.F.; OHAYON, P. & LEITÃO, Doradame M. Indicadores de avaliação no CENPES — Centro de Pesquisa da Petrobrás. *Revista de Administração*, São Paulo — FEA-USP, 24(2): 122-8, abr./jun. 1989.
- PANNASURAMAN, A. & ZEREM, L.M. R & D relationship with profits and sales. *Research Management*, 26(1): 25-9 Jan/Feb, 1983.
- SBRAGIA, R. Avaliação de P&D ao nível da empresa: um estudo empírico sobre possíveis indicadores de resultados. *Revista de Administração*, São Paulo — FEA-USP, 22(4): 52-69, out./dez. 1987.
- TAYMOUR, M. The value of R&D in relations to met sales. *Research Management* XV(3): 47-55, May 1972.
- TWISS, Brian C. Managing technological innovation, Londres, Longman Group, 1947.

Recebido em novembro/89