

1. *Gastos em P&D (pesquisa e desenvolvimento);*
2. *Alguns problemas e atitudes;*
3. *O modelo tecnológico;*
4. *O ambiente em mudança;*
5. *Métodos de organização para P&D;*
6. *Os objetivos de pesquisa e desenvolvimento;*
7. *O gerente de pesquisa e desenvolvimento;*
8. *Utilizando e motivando pessoas criativas;*
9. *Conclusões.*

*Daniel D. Roman\*\**

\* Traduzido do inglês por Henrique Rattner.

\*\* Professor of management science. The George Washington University.

R. Adm. Emp., Rio de Janeiro,

## ADMINISTRAÇÃO DE PESSOAL CIENTÍFICO: ALGUNS FATORES A SEREM CONSIDERADOS NA SUPERVISÃO DE ATIVIDADES TÉCNICAS\*

A tecnologia representa um benefício mesclado. Pessoas, instituições e nações necessitam da tecnologia para o seu desenvolvimento social, econômico, cultural e político. Como resultado da tecnologia houve uma melhora na qualidade de vida e uma expectativa de vida mais longa. Pelo lado negativo, a tecnologia conduziu-nos ao perigo de destruição termo-nuclear, cidades congestionadas, poluição e técnicas para vigiar e controlar o comportamento humano individual. Em essência, o que se deseja são os benefícios ou aspectos positivos da tecnologia e a eliminação ou diminuição dos negativos.

### 1. GASTOS EM P&D (PESQUISA E DESENVOLVIMENTO)

Existe uma distinção fundamental entre pesquisa e desenvolvimento. Pesquisa é associada à ciência e ciência é conhecimento orientado. Desenvolvimento é tecnologia dirigida e orientada para certa tarefa ou missão. Tanto a pesquisa como o desenvolvimento são necessários para um programa de tecnologia nacional viável.

Gastos nacionais para a P&D variam desde menos de 1% do produto nacional bruto, em países mais pobres, até 3 a 4% em países tecnologicamente agressivos.

A riqueza de uma nação, sua capacidade básica em ciência, necessidades nacionais e obrigações militares-defensivas, influirão no dimensionamento da pesquisa e do desenvolvimento. Na prática, gastos em desenvolvimento excedem largamente aqueles em pesquisa. Entre as indústrias também existe uma variação de gastos para P&D. O impacto econômico da tecnologia é tão grande que algumas delas derivam a maior parte de seus negócios atuais, de produtos que não existiam 20 anos atrás.<sup>1</sup> Um estudo realizado em 11 indústrias indicou que algo entre 46 e 100% de crescimento corporativo antecipado de curto prazo poderia ser atribuído a novos produtos.<sup>2</sup> É, atualmente, fato comum as maiores e principais companhias derivarem 50%, ou mais, de suas vendas, de produtos desenvolvidos e introduzidos nos últimos 10 anos.<sup>3</sup>

Enquanto a necessidade de gastos para P&D é aparente, os problemas envolvidos também são consideráveis. Por exemplo: existe um alto índice de fracassos de P&D na consecução de objetivos técnicos ou comerciais. Frequentemente

14(3) : 73-81,

maio/jun. 1974

mente as falhas podem ser atribuídas mais à mercadologia, ao invés de às técnicas inadequadas. Ademais, P&D têm funcionado particularmente como fator inflacionário. Nos EUA foi estimado que os custos de P&D cresceram até 9% ao ano e pode ser questionado se a produção científica aumentada ou o “sucesso” podem compensar tais custos inflacionários. Em 1973, foi estimado que o custo de manutenção de um cientista ou de um engenheiro, dentro de uma organização de P&D, poderia variar desde US\$ 40 000 (dito pouco), até US\$ 75 000 (bastante) por ano, estimando-se em US\$ 55 000 um custo médio.

Na Europa, o cientista ou o engenheiro têm mais apoio organizacional, na forma de pessoal subordinado, e o custo anual estimado para manter tais profissionais tem sido de aproximadamente US\$ 100 000.

## 2. ALGUNS PROBLEMAS E ATITUDES

A ciência e a tecnologia necessitam de apoio público. Sua presença ou ausência refletem-se sobre atitudes políticas, envolvendo a direção e o financiamento de P&D. Em anos recentes, as atitudes políticas têm sido, às vezes, entusiásticas, apáticas ou antagônicas. De modo geral, parece que se está desenvolvendo na opinião pública uma tendência de prevenção e desconfiança em relação à comunidade científica. Isso resultou de otimismo exagerado quando promessas de realizações tecnológicas foram feitas mas os custos desses programas foram freqüentemente subestimados pelos tecnólogos. Também várias vezes, onde um problema foi resolvido, outros surgiram em consequência do esforço científico. O resultado foi uma lacuna de credibilidade e essa dificuldade foi associada às atitudes isolacionistas da comunidade científica que tem relutado em se comunicar com o público em geral.

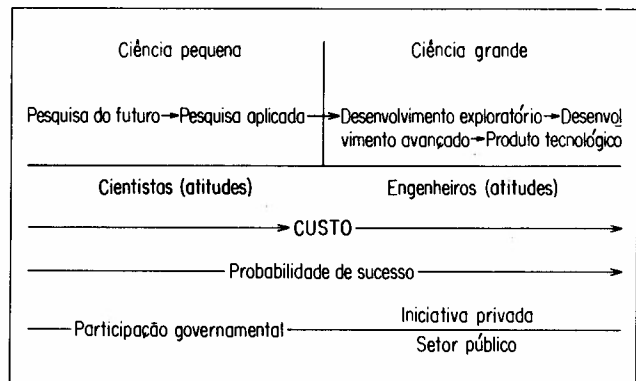
## 3. O MODELO TECNOLÓGICO

Melhor perspectiva de ciência e tecnologia pode ser provida pelo gráfico 1, a seguir.

O “diagrama do esforço” (*effort-spectrum*) estende-se da pesquisa pura à tecnologia. O modelo para simplificar é unidimensional e não tenta acomodar a transferência de tecnologia ou todas as fases intermediárias possíveis entre a pesquisa pura e a tecnologia. Para a tecnologia avançada, o lapso de tempo entre a des-

coberta científica e sua aplicação prática é estimado em mais ou menos 20 anos.<sup>4</sup>

Gráfico 1 — O modelo tecnológico



Nas fases de pesquisa pura e aplicada, o esforço científico é conduzido, mais freqüentemente, por pequenas equipes de cientistas. Essas fases iniciais são geralmente caracterizadas por uma alta taxa de fracassos, custos relativamente baixos e pesquisas demoradas, executadas por cientistas nas universidades. Por ser a probabilidade de êxito relativamente pequena e o lapso de tempo entre a invenção e sua aplicação comercial muito grande, as firmas são geralmente relutantes para investir pesadamente nesta fase de criação da tecnologia. Contudo, essa é uma fase vital para o desenvolvimento de um potencial científico, preparando o terreno para descobertas futuras.

É pelas razões citadas que o apoio e auxílio governamental constituem um fator extremamente crítico para a formação de uma base científica nacional.

Juntam-se a isto algumas considerações. As primeiras fases da pesquisa tecnológica são, geralmente, da alçada do cientista: gerir pesquisa pura ou aplicada é bem mais difícil do que a administração de desenvolvimento, pois as primeiras são mais intangíveis e, também, as atitudes administrativas do cientista diferem bastante daquelas do engenheiro. O cientista, nessas fases da pesquisa, está interessado na descoberta, na carreira profissional e no respeito de seus pares. Ele tende a se identificar principalmente com sua profissão, enquanto a organização é relegada a uma posição secundária — um veículo para lhe proporcionar as oportunidades de realizar seus objetivos profissionais.

A segunda parte do gráfico 1 ilustra a “grande ciência” (*big science*). Quanto mais perto da exploração tecnológica se situarem P&D, mais elevados se tornam seus custos. A “grande ciência” é cara e, geralmente, executada por grandes organizações.

Com o aumento do custo, ocorre normalmente um aumento da probabilidade de sucesso e de utilização prática dos resultados da pesquisa. Nas fases avançadas do *spectrum* tecnológico, a iniciativa privada torna-se participante ativo, às vezes colaborando com o governo, como co-patrocinador ou parceiro e, às vezes, agindo independentemente. A associação entre a iniciativa privada e o governo dependerá, basicamente, da natureza da tecnologia específica.

Nas fases avançadas, engenheiros mais do que cientistas são freqüentemente envolvidos ou responsáveis pela execução dos objetivos tecnológicos. Os engenheiros encaram um produto mais tangível e o relacionam com a organização. Conseqüentemente, as atitudes dos engenheiros são mais orientadas pelos aspectos organizacionais do que pelos problemas profissionais de determinado projeto. Com isto, não se pretende afirmar a falta de inclinação profissional dos engenheiros, apenas, estes encaram sua carreira, o progresso profissional e os benefícios materiais como derivados da organização. Breve, o engenheiro orienta-se pela organização, enquanto o cientista se perfila pela profissão.

#### 4. O AMBIENTE EM MUDANÇA

##### 4.1 Evolução da produção e mudança da estrutura organizacional

Tecnologia é o “nível de competência” (*the state of the art*) de um determinado meio socioeconômico. A tecnologia de uma sociedade representa o conjunto de conhecimentos utilizáveis que ela aplica e dirige para a consecução de objetivos culturais. Alguma forma de tecnologia tem existido em toda e qualquer organização cultural, desde os tempos do homem das cavernas. O que é inédito é o ritmo acelerado do progresso tecnológico, a partir da I Guerra Mundial.<sup>5</sup>

Geralmente, sociedades com tecnologia avançada usam técnicas capital-intensivas, e sociedades com tecnologia rudimentar recorrem a técnicas mão-de-obra-intensivas. O encorajamento de uma base tecnológica altamente

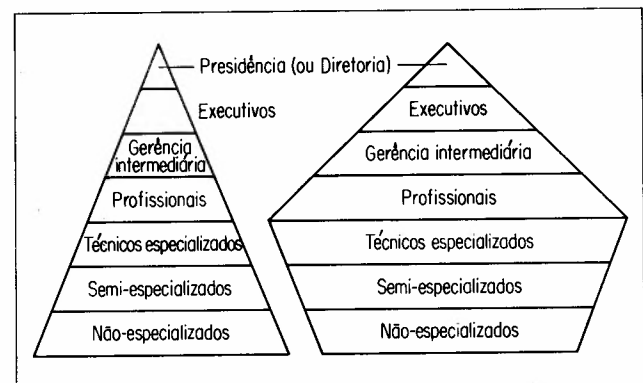
sofisticada, num país em desenvolvimento, pode agravar as dificuldades e problemas econômicos da nação. Países em desenvolvimento sofrem de uma escassez de capital, enquanto dispõem de grandes reservas de mão-de-obra não-qualificada e não-utilizada.

Nessas circunstâncias, a base tecnológica a ser criada deve corresponder às necessidades e aos recursos nacionais que podem ser utilizados pela força de trabalho disponível.

Em muitas das nações desenvolvidas, os processos de produção tornaram-se tão sofisticados, a ponto de os incrementos da produção material serem acompanhados de uma redução do pessoal diretamente engajado em atividades produtivas.

O resultado foi a mudança da estrutura organizacional tradicional, em forma de pirâmide, para um tipo de organização em forma de pentágono.

Gráfico 2 – Evolução organizacional



A tecnologia avançada está eliminando muitos empregos nas camadas da organização mais baixas. Haverá sempre, provavelmente, alguma demanda para trabalhadores semi-especializados e não-especializados, mas as previsões de necessidades de mão-de-obra futuras indicam reajustamentos nos estratos funcionais.

A automatização diminuirá a quantidade de esforço humano requisitado e aumentará a produtividade, e empregados tecnicamente mais especializados, semiprofissionais e profissionais serão necessários. A maioria dos trabalhadores cairá nesses estratos organizacionais, criando grande protuberância na forma gráfica da organização.

#### 4.2 Algumas implicações da dinâmica organizacional

Há muitas conseqüências importantes resultantes da evolução organizacional. Onde se está processando uma mudança, uma transição traumática socioeconômico-cultural está ocorrendo.

A taxa mais alta de natalidade verifica-se geralmente nos mais baixos níveis da sociedade.

Essa gente subeducada e subespecializada é mais numerosa na maioria das sociedades, enquanto as possibilidades de emprego estão constantemente diminuindo nos países tecnologicamente avançados. A curto prazo, a quantidade e o tipo da oferta de força de trabalho são fixos mas, nessa fase transitória, essa gente tem de ser alimentada, empregada e treinada. As nações têm, como regra, feito um trabalho muito pobre de antecipação e planejamento para transição tecnológica.

Antes da nova dinâmica organizacional, era possível entrar na organização de forma piramidal, na base, e trabalhar até sua subida ao topo da organização. A caminho dos mais altos níveis hierárquicos, uma pessoa era exposta a muitas funções e situações operacionais. Em nosso modelo evolucionário, mais freqüentemente, ocorre uma estratificação dentro da organização. O pessoal que se encontra na base tem mobilidade ascendente limitada. Há uma inclinação em direção ao empregado profissional que ingressa na organização em níveis intermediários.

Em muitas dessas organizações tecnologicamente dinâmicas, a submissão a uma hierarquia quase estabelecida é pré-requisito para a aspiração aos níveis organizacionais mais altos.

Outras conseqüências drásticas surgiram. A organização e os requisitos para liderança fizeram-se tão complexos que se tornou uma impossibilidade virtual para qualquer indivíduo possuir o conhecimento, habilidade, tempo ou energia para lutar contra todos os problemas que surgem. Há maior dependência aos subordinados, mais profissionalismo, muito mais especialização e compartimentalização organizacionais.

Profissionalismo, especialização e compartimentalização são estreitamente relacionados. Problemas que resultam devido aos fatores citados anteriormente são: esnobismo intelectual ou estratificação social dentro da organização; conflito funcional, onde por ignorância

ou má interpretação, o valor relativo e a contribuição de outras funções aos objetivos organizacionais são minimizados ou desapreciados e, finalmente, dificuldades de comunicação, causadas por barreiras funcionais artificiais, problemas de semântica e pseudo-intelectualismo.

#### 5. MÉTODOS DE ORGANIZAÇÃO PARA P&D

##### 5.1 Organização por função

Sendo a forma mais comum de organização, baseia-se na especialização e divisão do trabalho.

A função é uma ação ou atividade que sustenta, ou é uma parte de uma maior organização ou atividade. Uma organização pode ser considerada como um composto de funções que estão inter-relacionadas para realizar um ou vários objetivos.

A forma organizacional por função tem vantagens importantes, mas em algumas situações pode tornar-se limitadora. Se for muito estreita, a perspectiva funcional tende a criar pequenos impérios dentro da organização. Objetivos globais são ofuscados, e mecanismos de defesa desenvolvem-se para promover função particular em uma entidade independente, em lugar de parte integrante do processo global.

Na maioria das organizações científicas, há uma falta de compreensão das contribuições feitas por diferentes funções e suas inter-relações. Uma atividade orientada para certa função pode-se tornar um fim em si mesmo, ao invés de um meio para um fim.

Freqüentemente, grupos especializados consideram-se como competidores dos outros grupos em vez de colaborarem com eles para os objetivos da organização.

Em pesquisa e desenvolvimento, a ênfase da função pode-se tornar excepcionalmente intensa, e as pessoas são propensas a esquecer que a organização como um todo é a soma de seus componentes funcionais. Terminando uma fase de trabalho, não significa que toda a operação foi completada com êxito. O fracasso de qualquer parte funcional pode causar o fim de um programa e realmente colocar em perigo toda a operação. Se um programa é cancelado, funções que tenham tido uma contribuição de destaque podem ser afetadas tão prejudicialmente quanto aquelas que não efetuaram sua tarefa corretamente.



Não há solução fácil para este problema porque, com exceção de alguns administradores de escalões superiores, pessoas são contratadas, conseguem reputação e suas carreiras são desenvolvidas na base de contribuições funcionais.

Numa tecnologia emergente, as funções em diferentes organizações podem variar consideravelmente em termos de campo de ação, requisitos de perícia e definições. Dependendo dos objetivos, as organizações diferenciar-se-ão na maneira de localizar, inter-relacionar e avaliar as atividades funcionais.

## 5.2 Organização por projeto

Organização por projeto tem sido comum em operações de P&D. Nesse tipo de organização, o engenheiro de projeto ou administrador controla um ou mais projetos tecnicamente relacionados. O trabalho no projeto é intenso, especializado e custoso, e a continuidade e o controle são importantes. O projeto como uma suborganização é estruturado para permitir o máximo controle possível de acordo com suas necessidades e recursos disponíveis.

Teoricamente, o administrador do projeto é responsável pelo sucesso de todas as operações envolvidas no projeto. Na prática, porém, seu controle é somente parcial, já que ele não tem jurisdição sobre todos os recursos necessários. A administração tem que decidir quais as pessoas, materiais, equipamentos e instalações a serem colocados à disposição exclusiva de um projeto e quais a serem mantidos para o uso geral de todas as subunidades ou outros projetos. O equipamento científico, em geral, é extremamente caro, muitas vezes pode servir para vários projetos; neste caso, prioridades têm que ser estabelecidas. Instalações de controle e de produção geralmente também envolvem custos que impedem que a organização as duplique em benefício de projetos individuais. Realmente, se cada função ou equipamento material exigido em alguma fase da duração do projeto fosse alocado para seu uso exclusivo, a entidade-teto teria uma organização por função ou produto em vez de uma organização por projeto.

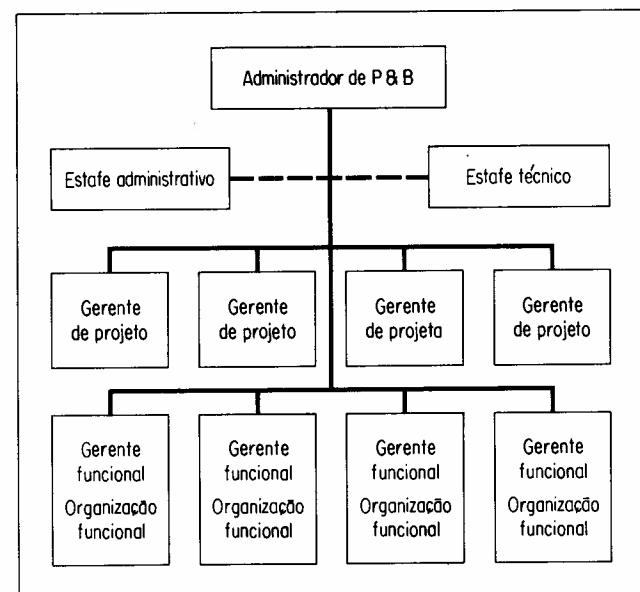
## 5.3 A matriz ou organização híbrida

As formas de organização funcional e por projeto, ambas tiveram limitações em pesquisa e desenvolvimento. A forma funcional pura não foi eficaz devido à dispersão de responsabilida-

de e recursos, ao malogro em estabelecer uma entidade ou autoridade técnica e um centro operacional generalístico onde um projeto pode requerer especialização funcional intensa. A forma de organização por projeto ainda existe até certo grau em muitas organizações. Porém, a organização por projetos foi criticada por acumular e duplicar recursos humanos e materiais com altos custos concomitantes; especialização intensiva demais, a qual reprime a mobilidade de recursos quando projetos se iniciam ou terminam; a tendência de pessoas designadas para projetos, prolongarem uma atividade muito além da existência de justificativas técnicas e financeiras; e, do ponto de vista organizacional, por considerarem o administrador do projeto responsável pelo sucesso do mesmo enquanto, na realidade, ele só teve controle parcial de todos os recursos exigidos pelo projeto.

A organização matricial desenvolveu-se como uma tentativa de harmonizar os melhores aspectos das formas de organização funcional e de projeto. Ilustrada, a organização matricial aproximaria da organização esboçada no gráfico 3.

Gráfico 3 - A organização matricial



Várias vantagens surgiram como resultado da organização matricial e apareceram também algumas desvantagens desse método de organização. As vantagens residem na concentração de atividades funcionais a fim de impedir duplicação de esforços; na redução do número total de especialistas funcionais exigidos, e

na criação de uma base mais ampla para o suporte funcional, portanto, mais treinamento, maior versatilidade funcional, e um processo mais ordenado para adequar os recursos humanos às diversas fases de execução dos projetos.

Na organização por projeto, o gerente tem que ser tecnicamente capaz e, também, bom administrador no sentido empresarial. Na organização matricial, o gerente de projeto frequentemente não precisa possuir altas qualificações técnicas; pois muitas vezes ele será obrigado a recorrer à ajuda de assessorias técnicas e de áreas funcionais.

Algumas das desvantagens mais importantes das organizações matriciais são: a) as possíveis limitações técnicas do gerente de projeto; embora ainda seja responsável pelo sucesso do projeto, ele não tem nenhuma autoridade direta sobre qualquer das atividades requeridas pelo projeto; b) o gerente de projeto precisa recorrer a serviços funcionais e se o seu projeto tiver pouca prioridade, ou se não tiver um bom relacionamento operacional com qualquer um dos gerentes funcionais, não obterá os recursos de que necessita; c) o gerente de projeto tem dificuldade para controlar seu orçamento ou recursos, pois cada gerente funcional, com quem ele tratar de recursos para o projeto, poderá encaminhar pessoas escolhidas dentro de sua jurisdição e, nesse caso, haverá variações consideráveis quanto às habilidades e custos deste pessoal.

#### 5.4 *Sumário*

78

Cada uma das formas organizacionais discutidas têm vantagens e desvantagens. Generalizando pode-se afirmar que nenhum dos métodos organizacionais existentes para pesquisa e desenvolvimento é inteiramente satisfatório. Uma abordagem mais fecunda talvez possa ser encontrada na teoria de sistemas.<sup>6</sup>

Em última análise, a organização pode facilitar a realização dos objetivos de pesquisa e desenvolvimento, porém organizações são constituídas de pessoas e a melhor organização teórica irá falhar, se as pessoas forem negativamente motivadas, ao passo que a pior forma organizacional não irá impedir o sucesso, se as pessoas quiserem alcançar os objetivos operacionais.

## 6. OS OBJETIVOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Existem diversas razões pelas quais as organizações realizam atividades de pesquisa e desenvolvimento:

- a) desenvolver novos produtos;
- b) melhorar produtos existentes;
- c) promover conhecimentos e descobertas;
- d) melhorar processos de produção, incluindo redução de custos e aprimoramento de produtos;
- e) descobrir novas finalidades para produtos existentes;
- f) descobrir aplicações para subprodutos ou resíduos;
- g) estudar e analisar produtos de firmas concorrentes;
- h) criar serviços técnicos e de assessoria para os departamentos funcionais na organização.

### 6.1 *Organização e fontes de conflito*

Uma organização que mantém um departamento de pesquisa e desenvolvimento pode ser responsável por um ou vários dos objetivos apontados. A falha da gerência em defini-los pode ocasionar sérios problemas:

- a) os objetivos identificados variam consideravelmente em seu alcance técnico e requerem tipos diferentes de pessoal;
- b) o pessoal técnico é indicado para uma atividade de pesquisa e desenvolvimento que não é compatível com seus interesses ou capacidades profissionais;
- c) se o gerente não identificar os objetivos possíveis de sua equipe de pesquisa e desenvolvimento, nela colocando o pessoal adequado e organizando-o devidamente, há possibilidade de desperdiçar as energias da organização.

## 7. O GERENTE DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

### 7.1 O campo de trabalho da gerência

A fim de entender realmente a posição do gerente de pesquisa e desenvolvimento é preciso fazer uma distinção entre *gerência técnica* e *gerência de atividades técnicas*. Os problemas, a área de competência e os requisitos quanto a qualificações diferem consideravelmente. Um homem sem qualificações técnicas não pode dirigir inteligentemente atividades técnicas, porque lhe falta a competência para avaliar diferentes alternativas técnicas. Uma pessoa com orientação técnica pode assumir a gerência de atividades técnicas, mas deverá desenvolver novas habilidades para lidar com os aspectos mais amplos da função gerencial. A passagem da gerência técnica para a de atividades técnicas é um processo lógico para o engenheiro ou cientista do departamento de pesquisa e desenvolvimento. Para a pessoa tecnicamente treinada é mais fácil evoluir para a gerência de operações técnicas do que para uma sem experiência técnica. O engenheiro ou cientista é mais familiarizado com problemas operacionais, entende P&D profissionalmente, e é melhor aceito por seus colegas do que alguém de "fora".

Existe porém um ponto fraco, que surge com muita frequência em P&D: a incapacidade de perceber que há duas funções gerenciais distintas aí envolvidas. Em P&D, as operações e organizações muitas vezes não são congruentes com essa divisão de habilidades. O conhecimento exigido como base para qualquer atividade técnica é tão extenso que se torna difícil manter a competência em uma área, quanto mais em várias.

Esperar de um gerente que mantenha alto nível técnico, bem como perícia gerencial, é algo não-realístico. Se ele não se mantém bem informado em todas as áreas, suas qualificações estão sujeitas a se tornarem obsoletas relativamente depressa, e ele não será capaz de atrair e preservar uma equipe de trabalho capaz e competente.

Freqüentemente um indivíduo entra na empresa ou é promovido com base em capacidades técnicas demonstradas. A nova posição quase sempre requer mais gerência de atividades técnicas do que gerência técnica. Essas funções não são completamente dissociadas, mas há uma mudança da ênfase maior nos requisi-

tos para o desempenho profissional. O conhecimento técnico é importante a fim de entender os problemas, porém se o gerente persistiu em manter sua competência e atividade técnica atualizadas, pouca atenção dará aos elementos que são vitais para a função de um gerente.

Para dirigir uma atividade técnica, o líder precisa ser familiarizado com os vários aspectos funcionais da organização, com instrumentos e técnicas funcionais e com a contribuição das diferentes funções para concretizar os objetivos organizacionais. Ele precisa entender de finanças, contabilidade, produção, *marketing*, departamento pessoal e de outras operações. O gerente de atividades técnicas precisa ser capaz de usar, integrar e coordenar essas funções para dar apoio à atividade técnica.

O gerente técnico geralmente é absorvido pelos aspectos técnicos de seu cargo e tem um campo de ação bem mais estreito. Dessa maneira, sua atuação envolve fatores de decisão bem diferentes. Ele determina a viabilidade do projeto, como abordar o problema, que materiais e métodos podem ser usados, e que habilidades estão disponíveis e necessárias a fim de realizar os objetivos programados.

Resumindo, o gerente técnico define o problema técnico, determina o método ou métodos possíveis de solução e identifica os recursos para realizar os objetivos programados. O gerente de atividades técnicas recebe, usa e coordena recursos. Enquanto o primeiro está preocupado com os recursos específicos requeridos para o seu projeto, o outro cuida tanto dos recursos gerais, quanto dos específicos requeridos para o projeto.

### 7.2 Algumas advertências importantes

O reconhecimento da distinção entre gerência técnica e gerência de atividades técnicas leva à consideração de várias facetas adicionais da função do gerente de P&D. O homem técnico tende a ser um introvertido. Lida antes de tudo com "objetos" ou conceitos técnicos. O gerente de atividades técnicas precisa ser extrovertido; lida mais com "pessoas" do que com "objetos". Para a pessoa tecnicamente orientada, uma mudança de função representa uma transição de caráter filosófico e operacional importante, podendo constituir-se até numa experiência traumática.

Outro fator importante a considerar é o conceito de gerência defensiva. O gerente de ati-

vidades técnicas tem uma visão operacional muito mais ampla do que aquele responsável por um setor técnico relativamente estreito. Os conhecimentos exigidos do gerente de atividades técnicas são vastos — muitas vezes a tal ponto que é impossível para ele ser um perito ou autoridade em todos os assuntos operacionais que aparecem sob a sua jurisdição. O gerente precisa aprender a coordenar as atividades de especialistas funcionais e familiarizar-se com as contribuições funcionais em potencial, mesmo que ele não possua a habilidade para executar todas essas atividades. Na essência, o gerente precisa estar vigilante às idéias e contribuições potenciais de muitas atividades sob seu controle, mas ele precisa também reconhecer que não pode competir em cada área de especialização com seus subordinados.

Além disso, o gerente precisa reconhecer as limitações impostas pelo tempo, energia humana e requisitos de conhecimento. E, finalmente, o gerente de P&D deve ser bastante astuto para captar as implicações de mudança na passagem de técnico para gerente de atividades técnicas. Deveria, também, explorar e tentar retificar aquelas áreas operacionais que foram uma fonte de aflição para ele quando técnico. Frequentemente, na transferência de responsabilidades, o gerente tem uma tendência para relegar mentalmente fontes passadas de atrito e perpetuar assim esses problemas em seus subordinados novos.

## 8. UTILIZANDO E MOTIVANDO PESSOAS CRIATIVAS

### 8.1 *Em P&D, criatividade é necessária*

Para o trabalho de pesquisa e desenvolvimento, a criatividade é essencial. Trata-se de uma das qualidades mais preciosas.

Cada indivíduo tem alguma fagulha de criatividade dentro de si. No entanto, muitas vezes ela é usada pobremente porque a maioria das pessoas não vive em situações em que uma resposta criativa é encorajada ou fomentada. Muitas pessoas que parecem insípidas, sem imaginação e medíocres no desempenho de seu trabalho, possuem talentos criativos que se manifestam em *hobbies* ou outras atividades pessoais fora da profissão que são psicologicamente satisfatórias, e reafirmam sua auto-estima e respeito. É necessário, especialmente em trabalho de P&D, atizar a fagulha de criatividade

no indivíduo a fim de que ela possa ser aproveitada para seu benefício próprio e o da organização. A repressão dos impulsos criativos no ambiente de trabalho leva à insatisfação de ambas as partes: gerência e empregado.

### 8.2 *Um ambiente criativo*

Para motivar pessoas e estimular seus impulsos criativos, um ambiente criativo é essencial. Frequentemente a gerência somente dá a impressão de favorecer a criatividade. Esta geralmente significa mudança, que por sua vez quer dizer esforço e adaptação, e essa mudança pode afetar o *status* e os interesses estabelecidos. Logicamente, seus detentores podem ser relutantes em patrocinar qualquer atividade que ponha em perigo a posição da gerência. Generalizando, a consequência é que a gerência é conservadora, e mesmo extremamente cautelosa. O verdadeiro impulso para a criatividade e mudança provém dos níveis médios da organização. Os níveis mais baixos da organização têm pouca ou nenhuma influência ou impacto e, como foi mencionado, as camadas mais altas sentem-se mais seguras com o *status quo*. Os escalões médios, frequentemente, possuem membros que são ambiciosos e cujo desempenho cria um impacto na organização. Infelizmente, os impulsos criativos não são sempre canalizados produtivamente ou são embotados por tentarem levar avante muitas mudanças em tempo demasiadamente curto. E muita criatividade potencial é minimizada ou desgastada por causa de uma apresentação ineficiente de conceitos aos responsáveis para tomar a decisão.

Se a gerência realmente quer criatividade e reconhece os problemas potenciais gerados como consequência de iniciativas criativas, há muito que pode ser feito para proporcionar um clima e ambiente receptivos para criatividade. A gerência precisa dar o exemplo, ser criativa, prever a evolução, querendo antecipar, planejar e arcar com as consequências da mudança que surgem em decorrência da criatividade. Precisa, ainda, proporcionar incentivos, identificando e recompensando as pessoas que contribuem criativamente à organização. As pessoas devem ser confrontadas com novas situações e idéias por meio de cursos, conferências e revezamento de funções. Plena liberdade quanto à análise e interpretação de alcance e tipos dos problemas deve ser garantida aos profissionais, bem como tempo suficiente para as



idéias amadurecerem e evoluírem. Desatenções e trivialidades devem ser evitadas tanto quanto possível. A gerência deve reconhecer diferenças humanas e tolerar variações pessoais. Devem-se criar recursos para facilitar e estimular a realização. O desenvolvimento intelectual do pessoal deve ser encorajado.

É preciso também admitir que a criatividade sofre pressão social para se conformar e bloqueios naturais. Existem barreiras bastante conhecidas ao processo criativo, tais como ignorância, falta de habilidade, atitudes negativas, indecisão, especialização excessiva, precaução extrema e medo do ridículo. A maioria das pessoas tem alguma suscetibilidade nessas áreas: uma sensibilidade aguda pode impedir o indivíduo de tentar algo que é essencialmente diferente. Um ambiente permeado de apreensão de críticas e preocupação a respeito de ostracismo profissional e social seria desastroso numa organização de P&D.

## 9. CONCLUSÕES

A maior parte daquilo que precedeu este item pode ser designado sucintamente como "gerência". Muitos, embora não todos, aspectos que um gerente deve considerar foram discutidos. Existem padrões definidos de liderança e responsabilidade. Algumas das observações mais pertinentes a respeito das responsabilidades de liderança iriam incluir o seguinte: o gerente, especialmente o de atividades altamente tecnológicas, deve aprender a superar uma orientação técnica restrita. Ele deve-se transformar de um especialista em um generalista. O gerente de P&D deve ser sensível às pressões sobre a

liderança, inclusive aos impulsos de seus subordinados imediatos, e tentar antes cadenciar do que reprimir esses subordinados. O gerente deve dar-se conta de que a organização é um reflexo do líder. Pessoas boas afluem à bandeira do líder bom. O gerente deve ter força, coragem e bastante autoconfiança na sua própria qualificação para congregar em torno de si pessoas capazes. O gerente freqüentemente estabelece o padrão para a organização. Doutrinação e criação de bons hábitos de trabalho exigem tempo e paciência. Como os próprios filhos, os subordinados aprendem facilmente maus hábitos, geralmente por imitação. E, finalmente, talvez uma das observações mais importantes: o gerente deve lutar pelo investimento no pessoal. O recurso humano é, em última análise, o fator mais importante. □

<sup>1</sup> Investing in scientific progress, 1961-1970. *Report-National Science Foundation, USA, 61-27*. Washington, National Science Foundation, 1961. p. 7.

<sup>2</sup> *Management of new products*. 4. ed. New York, Booz, Allen and Hamilton, 1964. p. 6.

<sup>3</sup> Ibid. p. 2, e *Report of the Joint Economic Committee*. US Congress, 88th Congress, 2nd Session, 1964. p. 56.

<sup>4</sup> Verhoogen, John. Federal support of basic research. In: *Basic research and national goals*. Report to the Committee on Science and Astronautics, U.S. House of Representatives, by the National Academy of Sciences, 89th Congress, 1st session, Mar. 1965. p. 270.

<sup>5</sup> Roman, Daniel D. *Research and development: the economics and administration of technology*. New York, Appleton Century-Crofts, 1968. p. 1.

<sup>6</sup> Id. Ibid. p. 112-28.