

# Organização do processo de inovação tecnológica no Brasil

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO  
O PROCESSO DE INOVAÇÃO  
TECNOLOGICA

A ADEQUAÇÃO DE PRODUTOS A  
MERCADOS

O "CUBO" ESTRATÉGICO

OS SISTEMAS TÉCNICO, POLÍTICO E  
CULTURAL

GERENCIAMENTO DO PROCESSO DE  
MUDANÇA

CONCLUSÕES

RECOMENDAÇÕES À COMUNIDADE  
TÉCNICO-CIENTÍFICA

BIBLIOGRAFIA

**Edgard Pedreira de**

**Cerqueira Neto**

Chefe da Divisão  
de Química e da Divisão  
de Ensino do Centro  
de Pesquisas e  
Desenvolvimento (CENPES)  
da Petróleo Brasileiro  
S/A (PETROBRÁS)

## INTRODUÇÃO

Desde a chamada crise do petróleo, o aumento dos preços de energia no mundo tem sido, ou a causa principal dos graves transtornos econômicos dos países subdesenvolvidos, ou a desculpa principal para disfunções internas. Virou moda iniciar qualquer trabalho afirmando que a crise dos anos 70 é responsável por todo o caos em que se encontra hoje a economia mundial. Talvez esta afirmação não passe de uma grande falácia.

Entretanto, a transferência unilateral de recursos humanos e financeiros para os países desenvolvidos, também tem desempenhado papel importante na redução do crescimento econômico do mundo livre ocidental.

Dentro deste contexto, outras causas têm gerado um cenário típico em nossos dias: **manda quem pode, obedece quem tem cabeça**. A fonte de ordens, normas e poder é o país produtor de riquezas, e de submissão, contrariedades e conflitos, o país que as consome.

Um fato novo, relacionado com a troca desses bens entre produtores e consumidores, materializado pelo elevado índice de juros e dívidas externas de alguns, deixa antever que a virada do século deverá ser uma época de mudança de filosofia de poder. Quem hoje manda talvez venha a obedecer amanhã e a se tornar subserviente.

A recessão econômica prolongada, a retração do comércio internacional, o aumento do protecionismo, a deterioração das relações de troca entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, a inflação galopante, o desemprego em larga escala e a limitação da disponibilidade de recursos nas empresas são alguns dos efeitos principais, sensíveis a cada cidadão desta **aldeia global**.

Terá sido a crise do petróleo a causa de tudo isto?

Apontam-se, também, como responsáveis, a falta de credibilidade na estratégia econômica adotada e a centralização do poder nos governos. Adotadas, afirmam, face a realidade de uma economia de escassez.

Reunindo causas e efeitos, mundiais e nacionais, chega-se à conclusão de que a organização mais simples, a família, e a maior empresa do País, a Nação sobrevivem em um clima no qual dia-a-dia, recrudescem:

- a recessão econômica, sem previsão de recuperação a curto prazo;
- a impossibilidade de novas contratações, resultante da incapacidade do País de gerar cerca de 1,5 milhão de novos empregos por ano;
- o desemprego urbano de pessoal qualificado;
- a inflação galopante, que inviabiliza planejamentos e ações de maior amplitude no tempo;
- a iminência da crise de alimentos que, certamente, trará consigo a ruptura do tecido social, já no seu limite de distensão;
- o empobrecimento da sociedade, que não tem como honrar compromissos assumidos, tais como os da casa própria;
- a acentuada crise político-institucional internacio-

nal, na qual a falta de exemplo, de capacidade gerencial e seriedade de alguns homens públicos retrata a falência da estrutura atual vigente;

- a impunidade do mecanismo de corrupção mundial, que dispensa comentários.

O que fazer diante de tal quadro? Conformar-nos ou lutar para mudá-lo uma vez que somos co-responsáveis, uns mais, outros menos?

Existem valores essenciais para se criar um sistema flexível capaz de conviver com a velocidade das mudanças, a incerteza e a ambigüidade.

A tolerância à ineficiência esta por sucumbir. As organizações procuram aumentar sua eficiência e produtividade, com o aprimoramento em diversos setores, como:

- modernização dos equipamentos e dos processos de produção;
- racionalização e simplificação das estruturas da organização;
- redução da burocracia e do fluxo de papéis, pela introdução de modernos sistemas de processamento de dados;
- redução dos custos financeiros através da administração eficaz dos recursos das empresas.

Como gerar todo esse conjunto de aprimoramentos se ele requer sua realização a longo prazo e deveria ser iniciado de imediato? Afinal, somos ou não co-responsáveis pelo estado atual de coisas?

Este trabalho parte da premissa básica de que:

- o cenário de crise mundial existe desde os primórdios, da humanidade. A diferença entre as épocas, instantes de avaliação, é uma consequência do nível de tecnologia alcançado. Não que se avalie melhor hoje em dia, apenas de forma diferente! A informação é disseminada mais rapidamente;
- o cenário de crise empresarial (individual, familiar, de capital), existe desde que o homem, na busca de sua sobrevivência, matou pela primeira vez para comer. A diferença entre as épocas, instantes de avaliação, é uma consequência do nível de tecnologia alcançado pelos homens. Hoje não se vive melhor nem pior, mas, como já foi dito, de forma diferente! O homem ainda consegue sobreviver com alimento, repouso, amor e trabalho.

Em resumo, deve-se considerar a existência de uma função que evolui no espaço e no tempo, responsável pela riqueza dos homens a qual denominamos **inovação tecnológica**.

Arnold Toynbee afirmou certa vez que a humanidade superou finalmente a idade da tecnologia e entrou na era organizacional. Tudo agora é uma questão de organização. Quem sabe se organizar vence até a mais apurada tecnologia. Tecnologia é soma de conhecimento e as pessoas são reservatórios dele.

Ao contrário do que muitos pensam, inovação tecnológica pode ser administrada. Até que se saiba como fazê-lo com sucesso, muitas críticas serão feitas ao baixo grau de inovação no Brasil. A literatura corrente não mostra um caminho para uma dada organização ou indústria aperfeiçoar sua capacidade de inovar. Este trabalho também não. Sabe-se sempre que o executivo principal de uma organização percebe uma deficiência interna, as ações previsíveis são examinar as práticas gerenciais e, então, promover algum

processo de **arrumar a casa**. Por que razão, então, no gerenciamento da inovação tecnológica não se pode dar, também, uma **chacoalhada**? Pode ser até que isso já aconteça em algumas organizações, mas com pouca clareza para o Brasil. Existem algumas razões pelas quais os administradores hesitam em reformular o gerenciamento da inovação tecnológica. Entre elas estão:

(a) os gerentes do domínio da inovação tecnológica encontram poucas informações perfeitamente definidas sobre a cultura partilhada pelos vários grupos da organização. A relutância em dar uma **chacoalhada** nos grupos é, em parte, uma função da inexistência de critérios a partir dos quais se possa tomar decisões para tais ações;

(b) poucos gerentes têm formação com base tecnológica. A inovação e seus correlatos sociais e econômicos são uma **caixa preta** para muitos executivos e o que é desconhecido é normalmente evitado. Pesquisa e desenvolvimento estão distantes da realidade operacional diária da organização industrial;

(c) finalmente, o executivo principal da organização crê no mito de que ciência e tecnologia não podem, na verdade, ser administradas. Existe uma cultura que imagina inventores autônomos de fundo de quintal, indivíduos que evitam a vida social, e gênios excêntricos como modelos para as pessoas criativas.

A inovação tecnológica pode ser administrada, e, cada vez melhor, se as pessoas disso se convencerem. Assumindo esta hipótese como ponto de partida, as questões práticas cruciais são, então, do tipo: como ocorre o processo de inovação tecnológica e o que pode ser feito, do ponto de vista gerencial, para que ele ocorra eficaz e eficientemente?

Este trabalho discute algumas possíveis respostas a essas perguntas, repetindo e reafirmando algumas já discutidas por muitos dos administradores de pesquisa no Brasil. Uma visão simplificada do cenário da crise política internacional foi apresentada inicialmente para que se delineie, ou um conjunto de condições de contorno, ou conjunto de condições iniciais para o ato de planejar a inovação tecnológica. Esta visão foi preparada a partir de informações jornalísticas correntes. É uma versão sobre o assunto.

As conclusões e recomendações foram feitas considerando o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) instituído pelo Governo no final do ano. Justifica-se essa escolha por ser o desenvolvimento de tecnologia imperativo para a existência de inovações tecnológicas. O que contribuir para o engrandecimento dos níveis atuais de tecnologia do Brasil, certamente, também contribuirá para o processo de inovar.

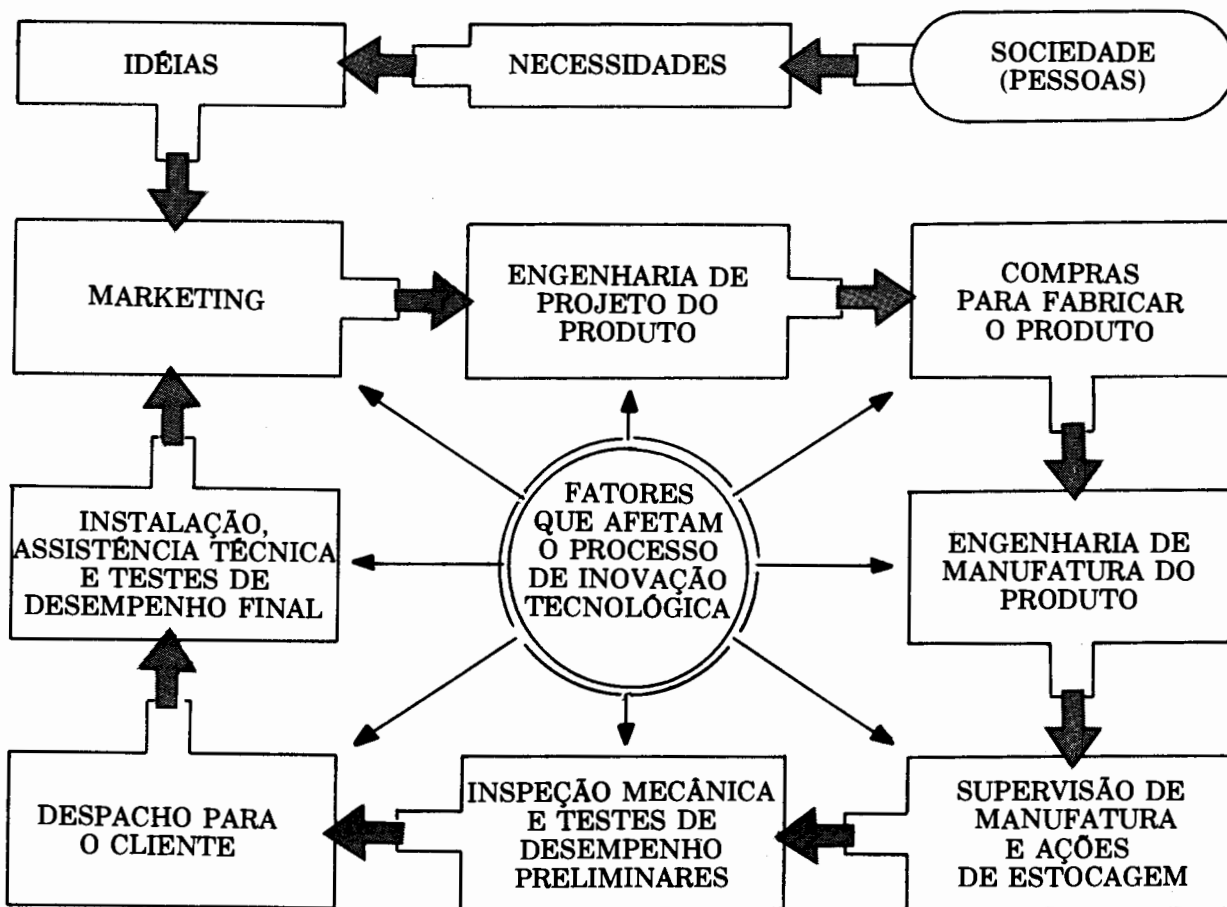


Figura 1  
CICLO INDUSTRIAL DE COLOCAÇÃO DE UM PRODUTO NO MERCADO COM A COMPLETA SATISFAÇÃO DO USUÁRIO, OU ADEQUADO AO USO DO CLIENTE.

## O PROCESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

O que é inovação tecnológica? É uma função que favorece a geração de novos empregos, o aumento da produtividade e a redução da inflação. Seria oportuno que governantes e industriais, quando do estabelecimento de políticas, voltassem sua atenção um pouco mais para o processo de inovação tecnológica. Mas, como se desenvolve esse processo?

Primeiramente deve-se estabelecer a diferença entre invenção, pesquisa e inovação para que se possa compreender claramente o que vem a ser inovar, tecnologicamente falando. Inventar é descobrir um novo material, processo ou dispositivo; é realmente a descoberta de algo novo. Pesquisar é o ato de trabalhar para descobrir algo novo, algumas vezes, meramente buscando um novo conhecimento, e outras, visando uma aplicação comercial. Inovar, por outro lado, é a ação de trabalhar, buscando um processo completo que permita reconhecer uma necessidade, identificar uma nova solução (usualmente através da pesquisa aplicada) e desenvolver um processo, produto ou serviço, economicamente atraente.

Processo de inovação tecnológica, portanto, é o processo de desenvolver e comercializar novas tecnologias, embutidas ou não em processos, produtos ou serviços colocados à disposição dos mercados.

Assim, o inventor ("Professor Pardal") difere do inovador. O primeiro está envolvido na concepção ou descoberta de algo novo, enquanto o segundo utiliza o conceito de descoberta a partir de uma realidade comercial. Assim, a pesquisa é um estágio crítico neste processo. Inovação tecnológica ocorre como produto das instituições de pesquisas e desenvolvimento ou como resposta à necessidade do mercado, mas não é exclusividade da instituição de pesquisa.

Concluindo, se pesquisa e desenvolvimento estiverem bem estruturados, provavelmente, o processo de inovação tecnológica e a comercialização também o estarão. Além da adequada estruturação, há outros fatores que garantem o sucesso do processo de inovação tecnológica, tais como: aquisição de novos conhecimentos, mão-de-obra bem treinada, pessoas criativas e exigências governamentais quanto ao cumprimento de metas estabelecidas.

A inovação tecnológica implica, portanto, na introdução, no mercado, de um novo produto, ou um produto produzido por um novo processo. Para tanto, a inovação requer um conjunto de complexas interações entre os vários grupos funcionais da organização. Uma análise dos estágios do ciclo industrial se mostra oportuna. A figura 1 mostra os estágios do ciclo industrial que visa colocar um produto no mercado à disposição do usuário.

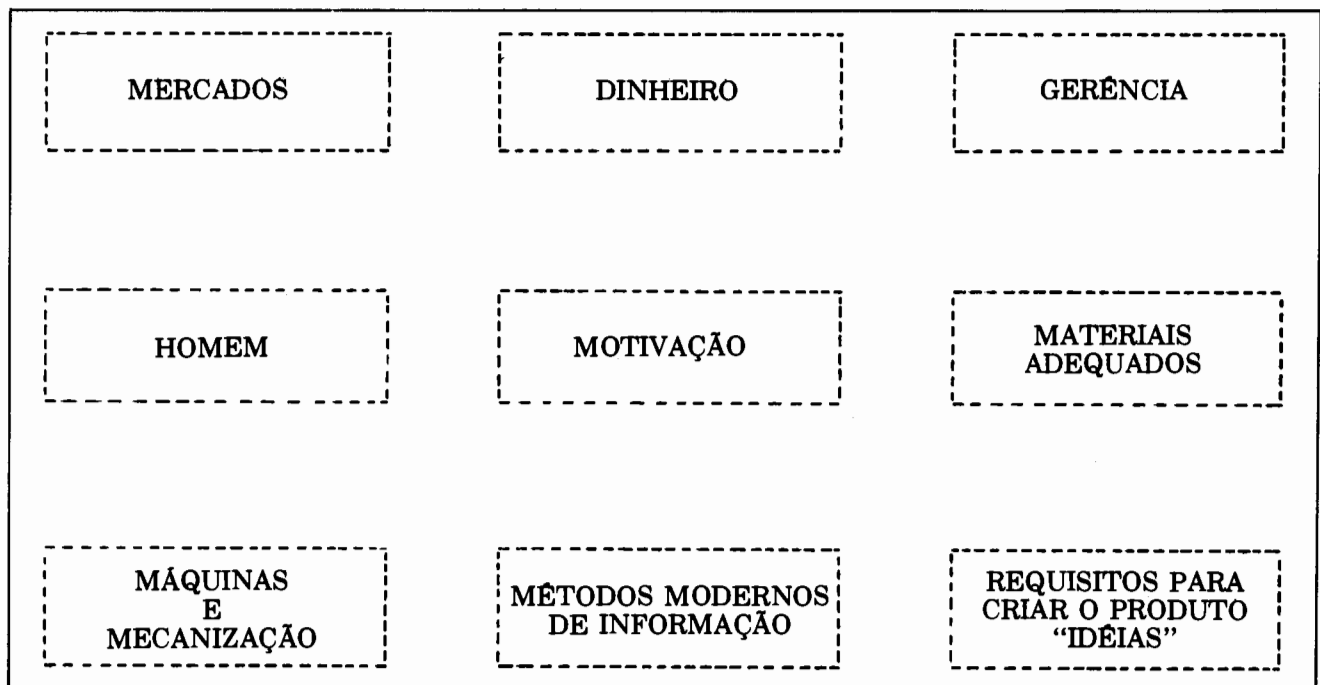


Figura 2  
FATORES QUE AFETAM O PROCESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A figura 2 apresenta os fatores fundamentais que podem afetar a adequação ao uso do produto, ou a satisfação do cliente através do produto e, portanto, tornar um insucesso o processo de inovação tecnológica. Conclui-se que inovação é um processo multidisciplinar com diversos estágios dos quais somente um envolve criação de uma nova idéia. Os estágios

subseqüentes consideram as idéias através de projetos, desenvolvimentos, testes, produção e marketing.

O processo total, portanto, desde a invenção de algo que satisfaça necessidades da sociedade (pessoas), até sua disseminação, representa inovação. A figura 3 é autoexplicativa.

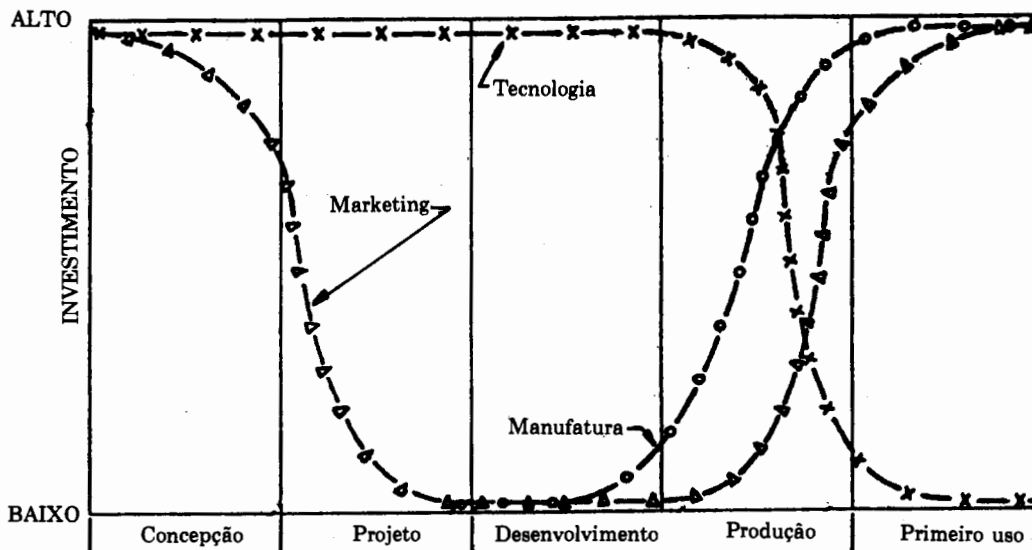


Figura 3

INTERAÇÃO ENTRE MARKETING, MANUFATURA E TECNOLOGIA NOS DIFERENTES ESTÁGIOS NA VIDA DE UM PROJETO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (APÓS BRAND E MAANEN)

## ADEQUAÇÃO DE PRODUTOS A MERCADOS

A abordagem sistêmica na administração do processo de inovação tecnológica abrange problemas e soluções, através de variáveis que representam estados de equilíbrio e de não equilíbrio. Se uma empresa (instituição de pesquisa, indústria, família ou o homem, individualmente considerado), planeja colocar no mercado (conjunto de fatores que representam o desejo das pessoas) produtos adequados ao uso, torna-se imperativo que (1) haja equilíbrio entre suas variáveis constitutivas; (2) haja equilíbrio entre os produtos que é capaz de produzir e aqueles que as pessoas (mercado) desejam comprar; (3) seus índices de produtividade sejam tais que ela sobreviva às leis que regulam o mercado, onde serão sensíveis às ações de seus produtos. As inovações tecnológicas geram produtos e como tal devem se orientar por essas premissas.

A variável tempo, que escora inexoravelmente, observada em três instantes, caracteriza sempre um estado inicial, um intermediário e um final. Os estados inicial e final serão aqueles, observadas as variáveis que os definem, onde não ocorrem mudanças ao longo do tempo. O estado intermediário, contrariamente, é uma sucessão de estados onde a mudança no tempo é uma constante.

O estado intermediário representa o tempo que a empresa sobrevive no mercado. É, sem dúvida, um estado de não equilíbrio. Neste, o que se busca é o equilíbrio dinâmico, representado pelo somatório de ações e reações do esforço para atingir um objetivo preestabelecido. Diz-se que há equilíbrio dinâmico empresarial quando o balanço dos fatores favoráveis e contrários à realização de um objetivo indica valores positivos de produtividade e adequação dos produtos aos mercados. Em resumo, o equilíbrio dinâmico é a certeza de que produtos e mercados estão compatibilizados, gerando portanto atividade produtiva autosus-

tentável. Não importa a resistência das pessoas e grupos, nem como e onde ela ocorra. O que importa é o todo, que no balanço final deve estar equilibrado.

## O "CUBO" ESTRATÉGICO

Ansoff & Hayes, analisando a adequação de produtos aos mercados, mostraram que, desde os anos 50, as empresas se preocupavam com esta disfunção em relação ao ambiente externo, ou seja, com a incompatibilidade entre seus produtos e as necessidades do mercado (Figura 4). As empresas se defrontavam com um problema técnico-econômico, considerado o ambiente externo. E, como era natural pensaram em planejar para resolvê-lo. Daí surgiu a denominação **Planejamento Estratégico**, em que o segundo termo designa o ambiente externo às empresas.

Na década de 60 as pessoas julgavam que era suficiente:

- planejar, do ponto de vista técnico-econômico, os ambientes externo e interno, e promover a execução, sob controle, das ações programadas;
- alocar recursos para atender ao planejamento dito estratégico;
- usar todas as "forças" internas e anular as "fraquezas" passíveis de detecção.

Desponta então a década de 70, ou das "crises fabricadas", que tiveram o rótulo geral de "crise de petróleo". Surge a época de escassez de recursos. A economia japonesa, que vendia produtos baratos e sem qualidade, começa a invadir o mundo com produtos baratos de alta qualidade. A disseminação da informação aprimora-se a ponto de, em pouco tempo, expor o mecanismo de corrupção e ausência de liderança dos dirigentes nos aparelhos de televisão das famílias. Frases do tipo "nosso pesquisador, aquele que detém a tecnologia do processo, encontrou condições mais favoráveis de trabalho e mudou de emprego" ou "o sindicato vai propor greve geral" tornaram

as variáveis técnico-econômicas insuficientes para caracterizar o estado de adequação de produtos e mercados (Figura 5), e todos os demais cenários internos e

externos às empresas. Variáveis informacionais (ciências da informação), psicossociais (culturais) e políticas começavam a ser decisivas.

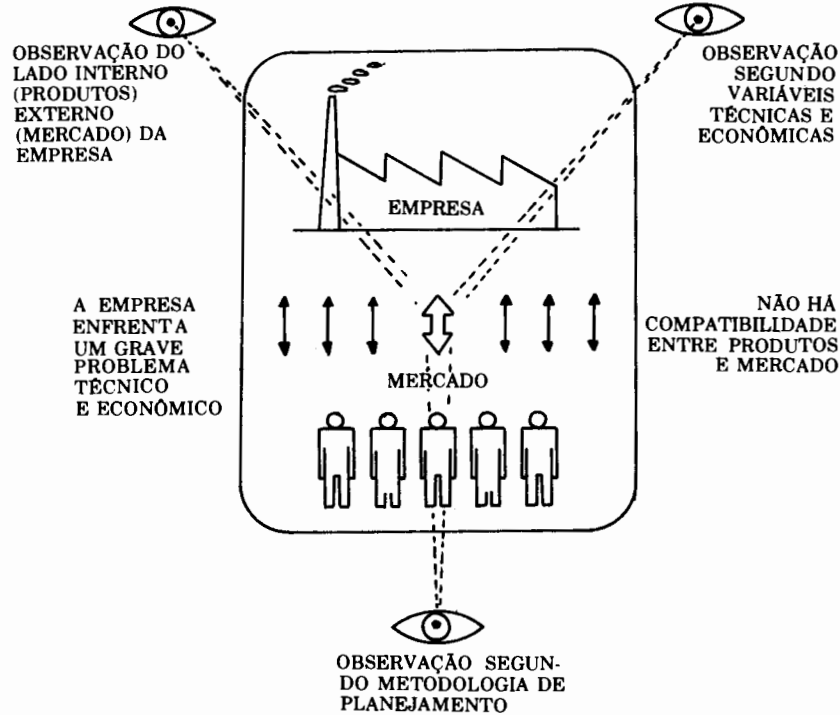


Figura 4

**AS CAUSAS DA INCOMPATIBILIDADE ENTRE O QUE A EMPRESA PRODUZ (PRODUTOS) E O QUE O MERCADO CONSUMIA FORAM OBSERVADAS SEGUNDO TRÊS PONTOS DE VISTA. (1) OS LADOS INTERNO E EXTERNO DA EMPRESA; (2) VARIÁVEIS TÉCNICAS E ECONÔMICAS; (3) METODOLOGIA DE PLANEJAMENTO.**

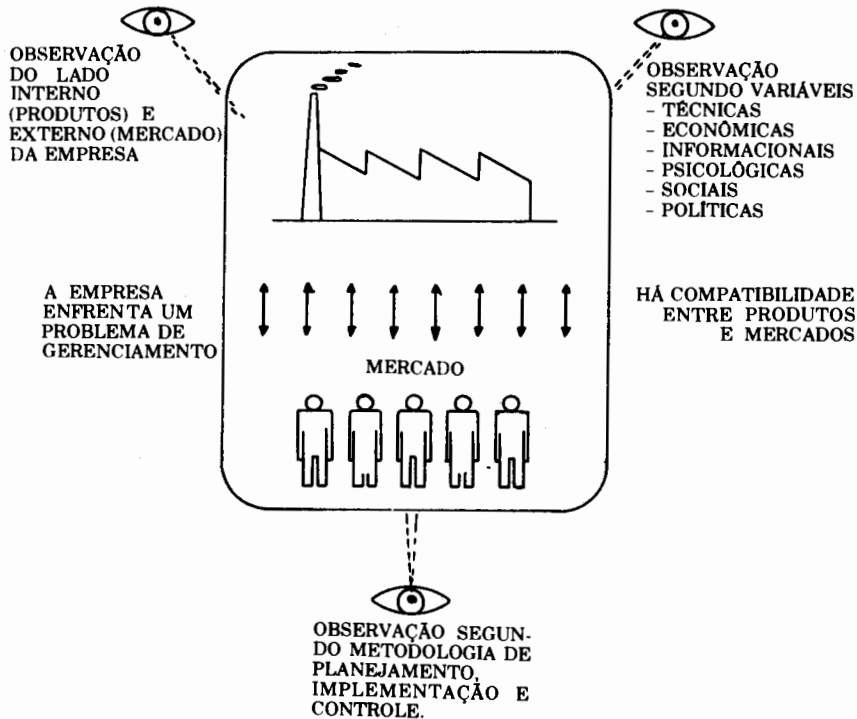


Figura 5

**AS CAUSAS DA INCOMPATIBILIDADE ENTRE O QUE A EMPRESA PRODUZ (PRODUTOS) E O QUE O MERCADO CONSUME SÃO MELHOR CONHECIDAS E SEUS EFEITOS MALÉFICOS AJUSTADOS QUANDO, À VISÃO DA FIGURA 4, SE ACRESCEM VARIÁVEIS CULTURAIS (PSICOSSOCIAIS), POLÍTICAS E INFORMACIONAIS. A ATITUDE DE PLANEJAR DEVE TER, COMO CONSEQUÊNCIA, AÇÕES PROGRAMADAS PARA IMPLEMENTAR E CONTROLAR.**

Três conjuntos passaram a ser fundamentais para a solução do problema: o primeiro definia as condições de contorno que limitavam as empresas; o segundo constituía o estilo de gerência a ser adotado; e

o terceiro, finalmente, era o das variáveis segundo as quais problemas e soluções seriam tratados (Figura 6).

Hoje, na década de 80, não há mais dúvida de que o planejamento estratégico seja cada vez mais um

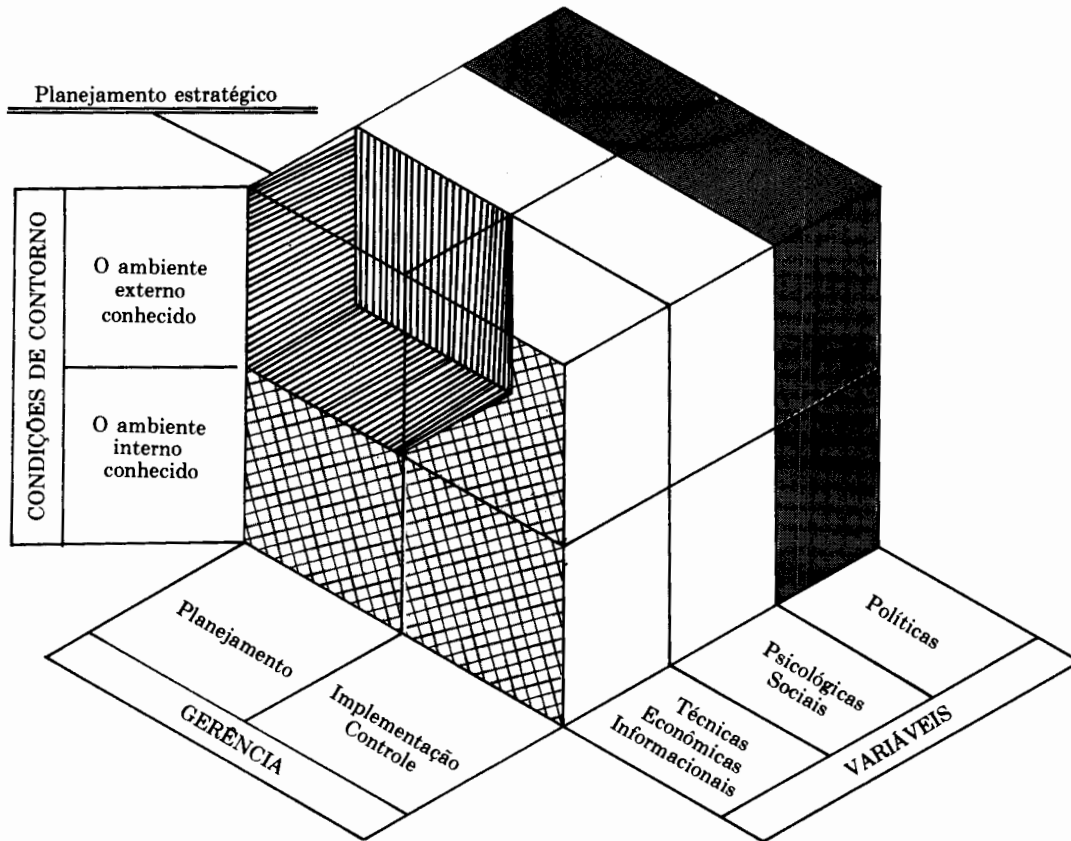


Figura 6

**O GERENCIAMENTO ESTRATÉGICO INCLUI O PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO. NO CASO ESQUEMATIZADO EQUIVALE A 1/12 DE TUDO QUE DEVE SER CONSIDERADO.**

instrumento de adequação de produtos e mercados, desenvolvendo-se técnicas de gerenciamento estratégico. Decisivamente, as variáveis de grande importância para a descrição das empresas, seus produtos e mercados são as culturais e políticas. Desconsiderá-las representa possibilidade real de insucesso e desperdício de recursos.

O espaço tridimensional caracterizado neste trabalho como "Cubo Estratégico" é uma simplificação cartesiana útil para clarificar o problema de gerenciamento de uma empresa.

Gerenciamento estratégico é, pois, de maneira simplista, o processo de buscar a compatibilização da empresa com seu ambiente externo, através de atividades de planejamento, implementação e controle, consideradas as variáveis técnicas, econômicas, informacionais, sociais, psicológicas e políticas.

Estas variáveis, se reunidas em sistemas, permitem caracterizar três sistemas e duas premissas: os sistemas técnico, cultural e político das empresas, e as premissas de que (1) nada se faz sem recursos financeiros e (2) a informação está para o desenvolvimen-

to da tecnologia como o sangue que corre nas veias para o corpo humano.

## OS SISTEMAS TÉCNICO, POLÍTICO E CULTURAL

Qualquer avaliação representa um cenário definido no tempo. Duas avaliações sucessivas representam a dinâmica do processo de evolução (involução). A mudança de cenário é real, sempre existirá, e mostra a alteração em um sistema definido pela ação das pessoas segundo estímulos próprios. Por questões de coerência, poder-se-ia conceber a existência de seis sistemas: técnico, econômico, informacional, social, psicológico e político. Por questões de simplificação, consideram-se as variáveis econômicas e informacionais como premissas para as demais, e que as variáveis sociais e psicológicas são variáveis culturais. Desta forma, o conjunto reduz-se a três (técnicas, culturais e políticas), em nome das quais serão construídos três sistemas: técnico, cultural e político. A metáfora da corda apresentada na Figura 7 é uma representação dos componentes considerados coletiva e individualmente.

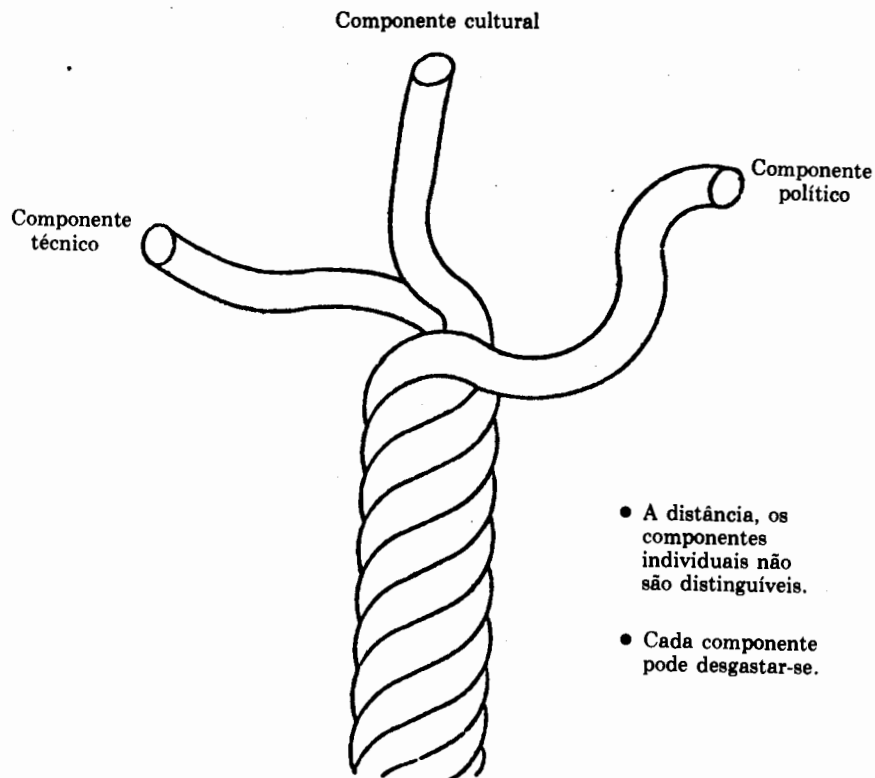


Figura 7  
A METÁFORA DA CORDA COM SEUS TRÊS FIOS (APÓS TICHY)

## O Sistema Técnico

Neste, as considerações sobre ameaças, oportunidades, forças, fraquezas e as definições de missão ajustada aos recursos disponíveis e método de trabalho das organizações são o escopo principal. Surge o projeto organizacional, com a difícil tarefa de organizar segundo os papéis a desempenhar. Compete a este sistema técnico prever os mecanismos de integração através dos quais os papéis devem ser combinados. E, finalmente, para concluir este breve comentário, ressalta-se a importância que representa alinhar a estrutura ou o projeto da organização com a estratégia a ser seguida.

## O Sistema Político

Abertamente o menos falado, sendo, entretanto, maior consumidor de tempo e outros recursos. Não é assunto para debate em encontros técnicos e comitês, mas, é certamente, assunto principal nos almoços, reuniões sociais e discussões privadas. Há, a preocupação em saber quem será promovido e para que posição? Que grupo estará no poder? Quem estará influenciando nas decisões estratégicas? Como os orçamentos serão alocados através da organização? Qual o balanceamento de poder entre os diferentes cargos funcionais? Qual a natureza política da alocação de prêmios e recompensas? Seguramente é o sistema mais antigo, pois, como me contou um amigo, na criação do mundo o Senhor ordenou a Adão que nomeasse os animais, dando-se, dessa forma, início ao fenômeno conhecido como "nomeações".

As decisões políticas corretas são todas de alocação, onde se considera sempre o preenchimento das necessidades da organização.

## O Sistema Cultural

Sistema que trata dos valores, estilos e seleção de pessoas. Quais os valores pessoais dos homens-chave no processo decisório? O problema seria técnico ou de valor? Efetuar análises técnicas quando alguém é contra por um valor da posição é confundir maçãs com laranjas! Normalmente, a organização só é bem sucedida, se suas necessidades de cultura para suportar sua razão de ser estão atendidas pela estratégia adotada.

Os estilos devem ser tais que estejam alinhados com os tipos de estruturas políticas e técnicas criadas na organização. Por exemplo, uma Organização que pretenda passar de uma estrutura funcional para uma estrutura matricial dificilmente o conseguirá se mantiver o quadro antigo. São estruturas muito diferentes, tanto técnica quanto politicamente. Na estrutura matricial, o poder é balanceado em duas direções, tais como produto e função, e requer estilo de negociação, aberto a confrontações de conflitos, de forma oposta ao estilo tradicional adotado pela cadeira de comando.

Um grande objetivo do sistema cultural é o desenvolvimento de subculturas (subgrupos) para suporte dos vários subcomponentes do projeto da organização. A subcultura de produção é diferente da

subcultura de pesquisa. Enquanto que os objetivos da produção estão voltados para os custos e padrões de eficiência, os da pesquisa requerem realizações a longo prazo, mais inventiva e suporte na concepção da idéia empreendedora. Assim é que essas subculturas, tão necessárias, devem ser consistentes com as subunidades a que pertencem. Tal fato, porém, poderá gerar um grande problema quando não existirem mecanismos apropriados para subordinar as subculturas à cultura que deve valer para toda a organização. Se as subculturas forem muito fortes, cada uma delas,

então, certamente trabalhará da forma que lhe aprouver e nenhuma identificação terá com a organização.

## O Processo de Mudança Técnica, Cultural e Política

Todo processo de mudança é um processo sucessivo de descongelamento de idéias (figura 8), onde as forças **externas** políticas, culturais e econômicas atuam sobre os sistemas empresariais internos político, cultural e técnico (figura 9).

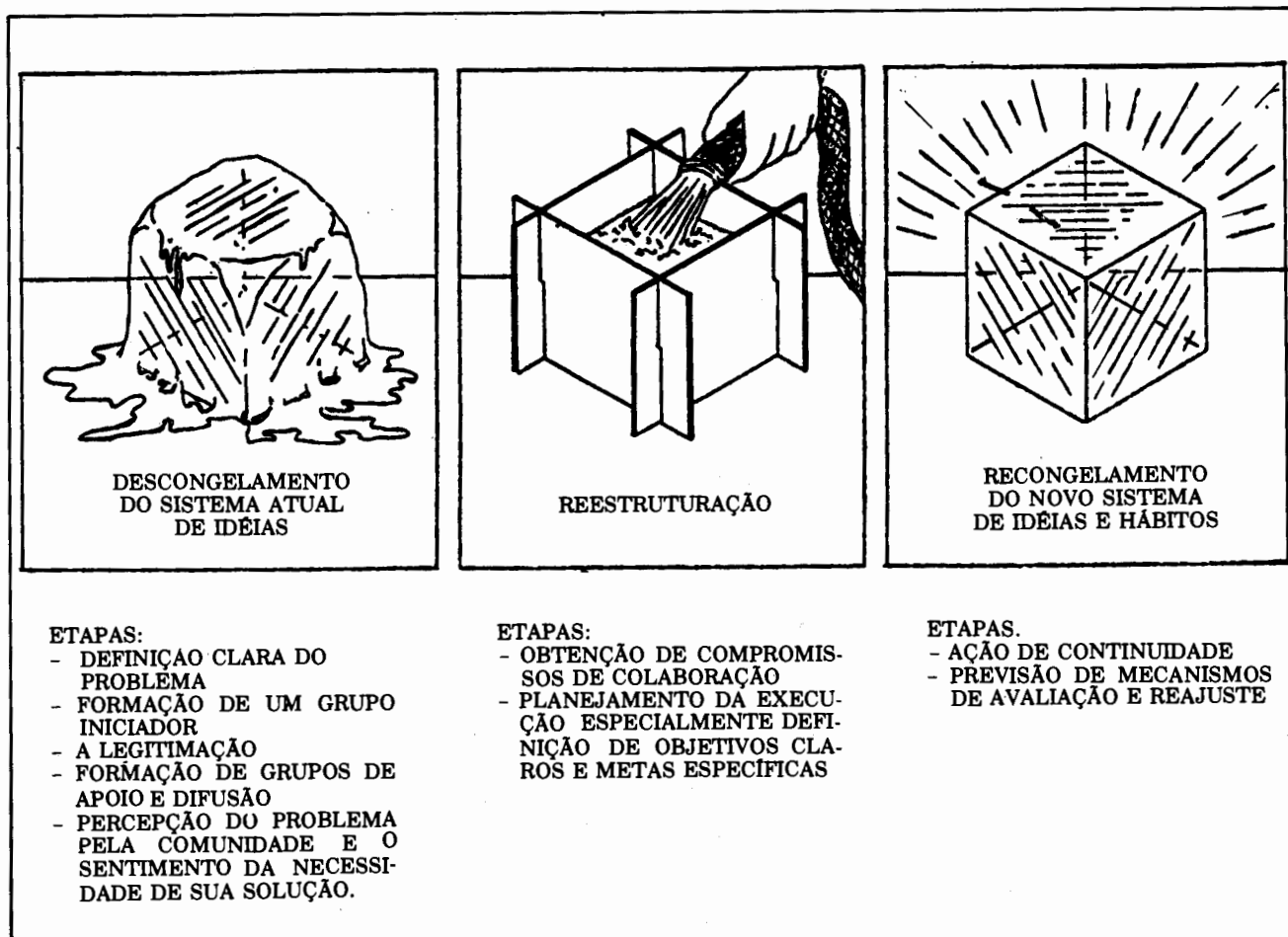


Figura 8  
ETAPAS A PERSEGUIR PARA MUDANÇA DE ESTRATÉGIA

Desta forma, o processo de mudança caracteriza três problemas diferentes: projeto técnico, alocação política e o problema cultural/ideológico.

No problema de **projeto técnico**, as questões quanto ao desenvolvimento de recursos humanos são do tipo:

- Como capacitar os empregados da empresa? Seria a falta de treinamento um problema de produção?
- Como organizar os recursos técnicos e sociais do Brasil de forma a lhe permitir atingir as metas pretendidas?

No problema de **alocação política**, as questões típicas são:

- Quem será o detentor do poder e dos recursos?

- Como determinar a que emprego se adequará mais a empresa? Quem colherá os benefícios do esforço empresarial?

No problema **cultural/ideológico**:

- Qual o "goma normativa" que mantém coesa a organização, partilhando crenças, atitudes e posicionamentos?
- Quais valores devem ser mantidos, e por quais pessoas?

A maneira com que as pessoas resistem a qualquer processo de mudança mostra constantes de caráter organizacional, individual ou coletivo. Entre outras estão:

- se as coisas estão funcionando, para que mudar?

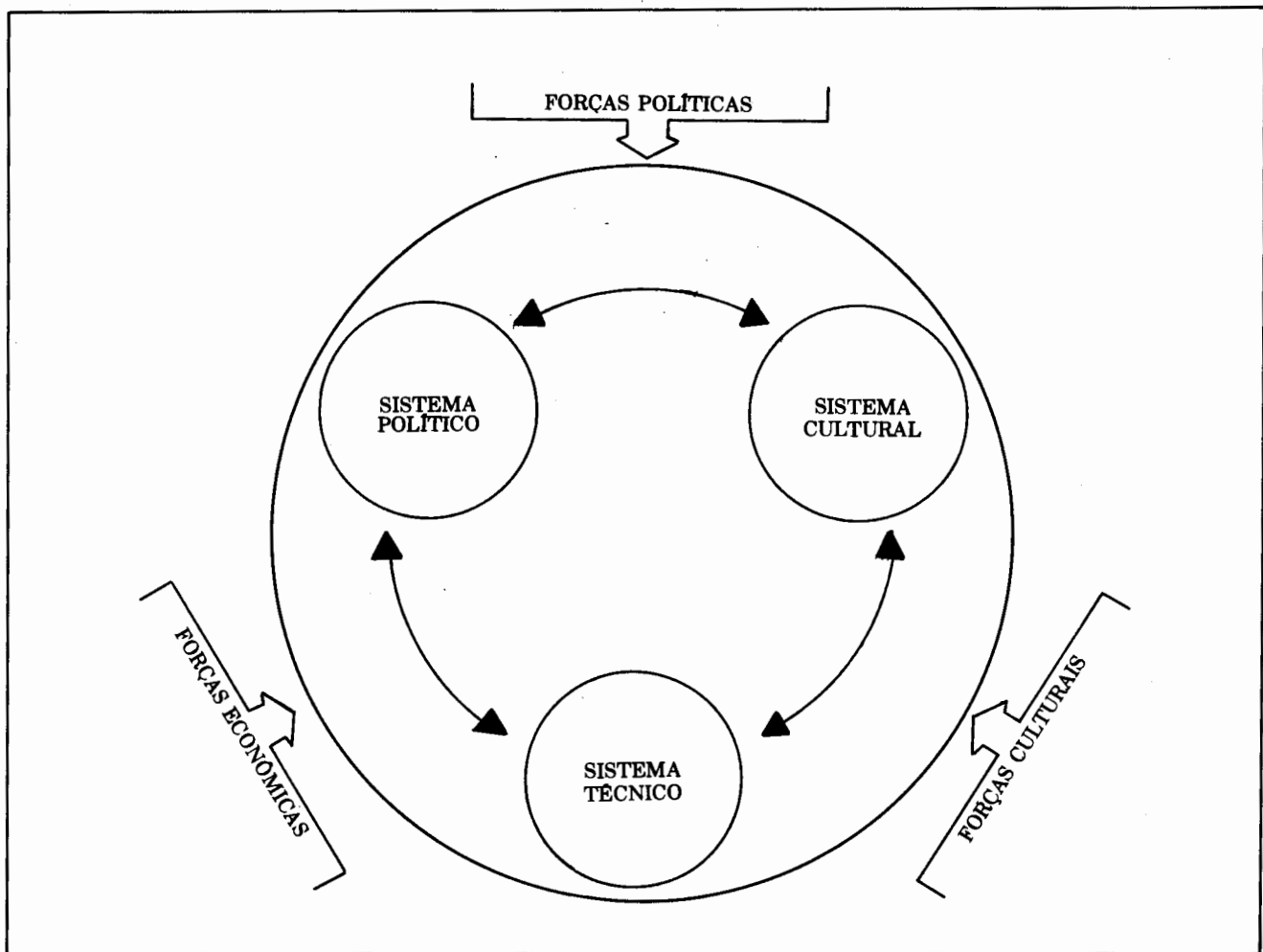


Figura 9  
**PRESSÕES AMBIENTAIS E SEU GERENCIAMENTO ESTRATÉGICO**

- além do trabalho exaustivo, a mudança implicará um esforço psicológico fora do comum;
- será que a organização tem “cafe” para mudar?
- mudar agora, quando já começara a me entrosar?
- o problema com a mudança de métodos é que paralelamente ela requer a mudança daquilo que vai ser programado;
- a nova geração e seus modismos;
- os valores definidos pela tradição (mais velhos) não podem ser negativamente afetados pela mudança, e sim melhor realizados;
- quando as pessoas ignoram o processo de mudança, dá-se o que se chama de “improvisação”, que, quase sempre, leva a organização a resultados desastrosos;
- mudar por “decreto”, sem discussão generalizada, é a pior medida para a produtividade da organização;
- as vantagens e desvantagens em mudar devem ser devidamente divulgadas pelos agentes de mudança. Quanto mais se enfatizarem as vantagens, aumenta a probabilidade da mudança ser favoravelmente considerada;
- a estrutura de poder e de prestígio vigente deve ser considerada, mas não existe “parto sem dor”;
- oferecem resistência aqueles que temem perder parte do poder ou do prestígio alcançado;

- será esta a hora de mudar? O certo na hora certa só ocorre 25% das vezes!

### **GERENCIAMENTO DO PROCESSO DE MUDANÇA**

As etapas para mudar podem-se resumir em três instantes diferentes (figura 8). A primeira fase, conhecida como a fase do descongelamento do sistema atual de idéias, engloba, entre outras, as seguintes etapas:

- definição clara da mudança (problema);
- formação de um grupo agente de mudança;
- legitimação desse grupo;
- percepção da mudança pela comunidade e sua sensibilização para o fato.

Nesta fase, a legitimação desempenha um papel importantíssimo, e a autoridade só existirá quando esse papel for legítimo. Assim, quem encomenda a mudança deve publicamente nomear, através de documento escrito, o grupo agente de mudança. Qualquer tentativa diferente nesse sentido quase sempre gera insucesso.

A fase de reestruturação, ou seja, o “durante”, segue a fase inicial. Normalmente é aquela onde são assumidos os compromissos de colaboração, e um pla-

neamento da execução é realizado. Nela são definidos os objetivos e metas.

A fase final, conhecida como recongelamento de novo sistema de idéias e hábitos, deve prever a

ação de continuidade necessária ao fortalecimento das ações de mudança e mecanismo de avaliação e reajuste.

Para tornar prático o trabalho do grupo, ou

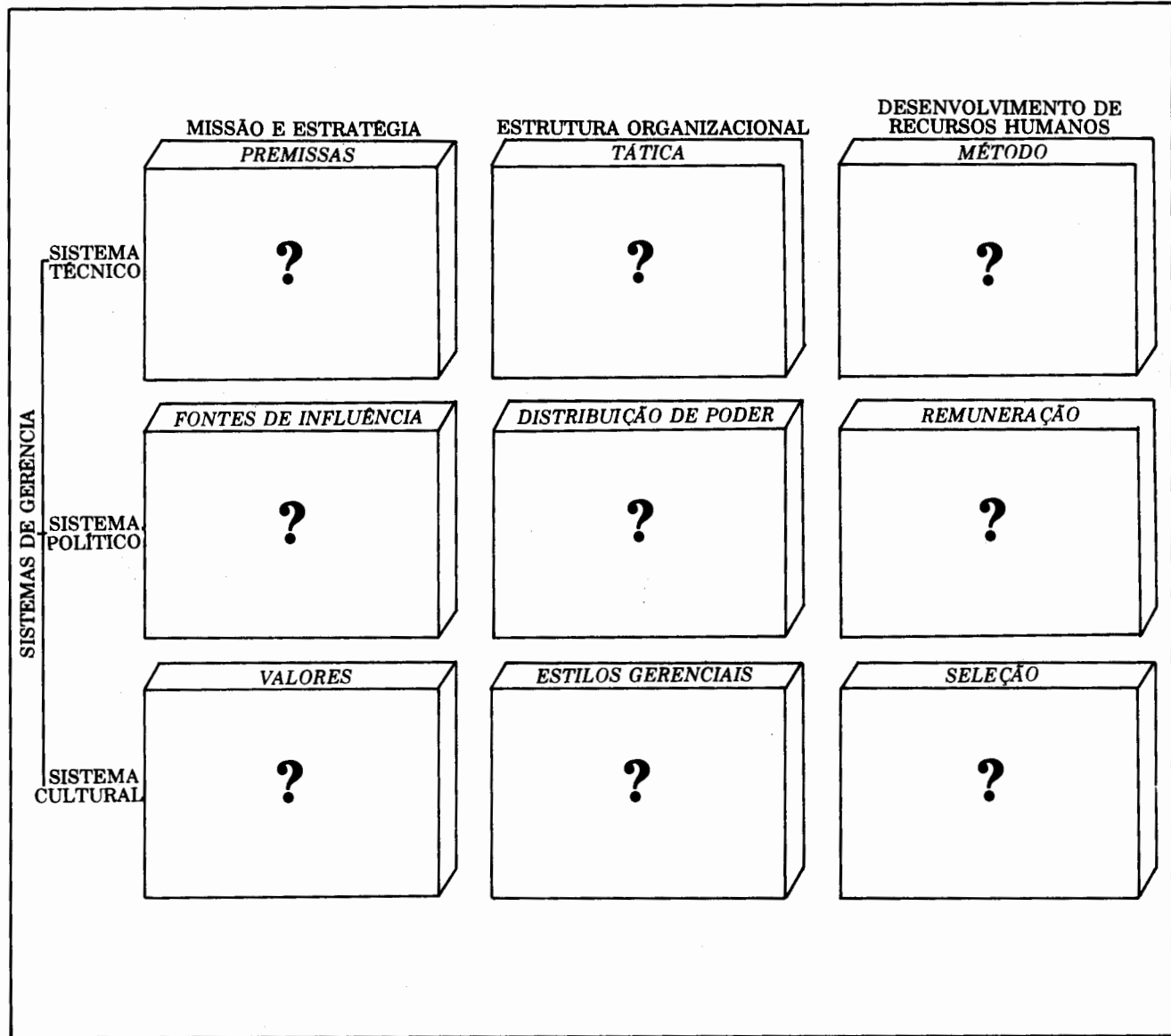


Figura 10  
SISTEMAS E FERRAMENTAS GERENCIAIS (APOS TICHY)

agente de mudança, sugere-se o preenchimento da matriz **sistemas e ferramentas gerenciais** apresentada na figura 10. O preenchimento de uma dessas matrizes para o caso de mudança, gerenciado pelo autor, está apresentado na figura 11. Esta envolveu a absorção, pelo segmento da pesquisa e desenvolvimento, das tarefas de treinamento técnico de nível superior que pertenciam ao segmento de administração de pessoal da Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRÁS).

Deve-se buscar o desenvolvimento de estratégias integradas para os três sistemas. O estado futuro desejado deve ser idealizado em função desses três sistemas em relação ao alinhamento entre eles. Estes se

alternam, em importância, no tempo (figura 12), mas variam dentro de uma amplitude que deve ser previsível. A analogia médica, útil para esclarecer a observação anterior, mostra a atitude das pessoas, constituída de sistemas interdependentes do corpo humano. Estes incluem os sistemas respiratório, circulatório, nervoso e outros. Um estado desejado de saúde não somente envolve uma imagem de cada sistema individual, e em bom alinhamento, mas de todos os sistemas funcionando harmonicamente e em ressonância. Da mesma forma que é absurdo pensar em alguém com boa saúde e apenas um de seus sistemas em bom alinhamento, também o é no caso de uma organização em condições idênticas.

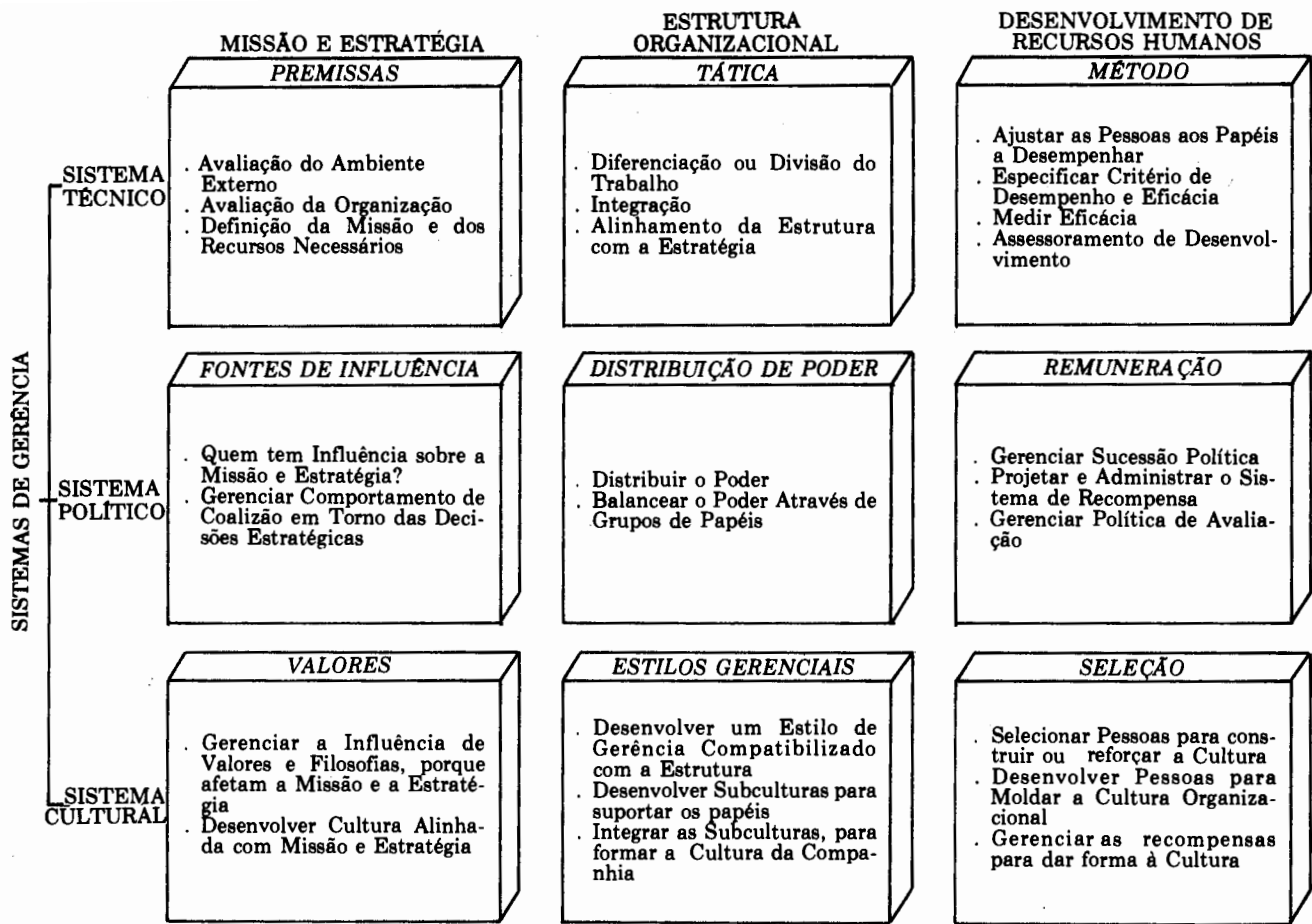


Figura 11  
SISTEMA E FERRAMENTAS GERENCIAIS (APÓS TICHY)

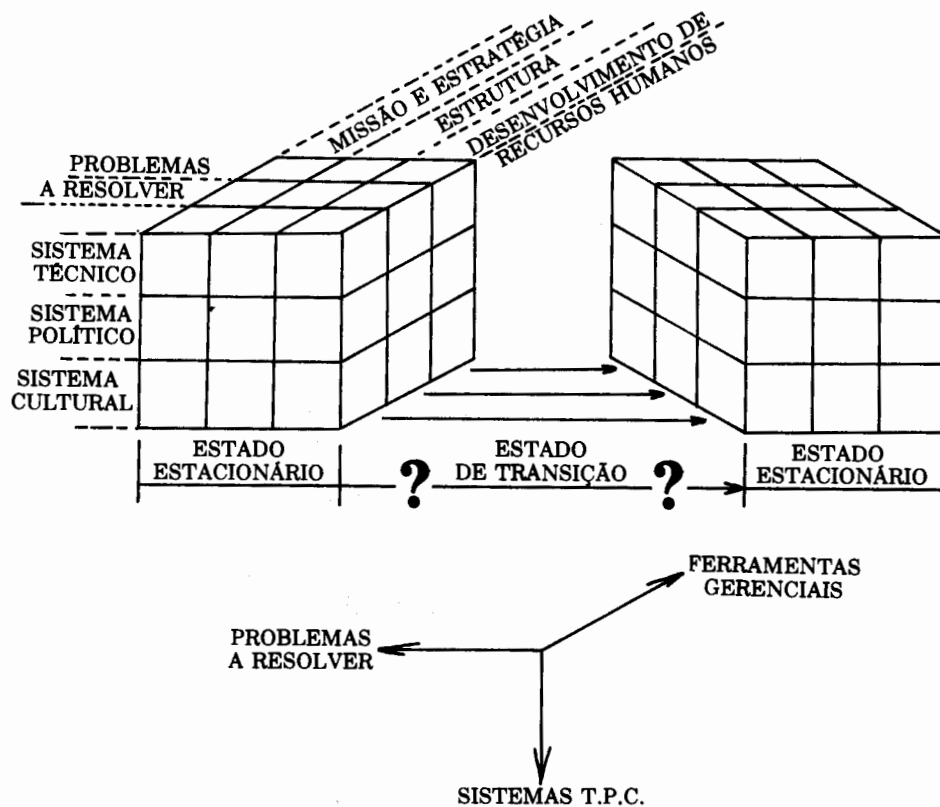


Figura 12  
GERÊNCIA DE MUDANÇA ESTRATÉGICA (APÓS TICHY)

O problema de alinhar os subsistemas é complexo, porque:

- a maior parte deles são apenas parcialmente independentes;
- os sistemas são fracamente acoplados, ou seja, a mudança realizada em um deles pode ou não interferir no outro;
- é difícil prever a natureza exata de sua interdependência, ou que impacto terá sobre o outro a mudança realizada em um deles.

Desta forma, no gerenciamento do processo de mudança, sugere-se levar em conta que:

- uma organização efetiva é aquela onde existe um grau razoável de congruência entre os sistemas (figura 13);
- é necessário desenvolver ações no sentido de tornar viável o trabalho em cada sistema individualmente;

- mudar significa desacoplar e desempacotar os três sistemas, em consequência possibilitando intervir separadamente em cada um deles;
- é imperativo reacoplar os sistemas tão logo se tenha efetuado a mudança.

Ao pretender realizar qualquer mudança, a gerência de uma empresa deve observar o seguinte:

- são três, pelo menos, os sistemas a serem considerados: técnico, cultural e político;
- os aspectos econômicos e informacionais são tidos como premissas, uma vez que não há reunião de objetivos pessoais (empresa) sem recursos financeiros, e nem tecnologia sem informação;
- os problemas a resolver ficam bem definidos quando, para a missão e estratégia, para a estrutura organizacional e para o desenvolvimento de recursos humanos;

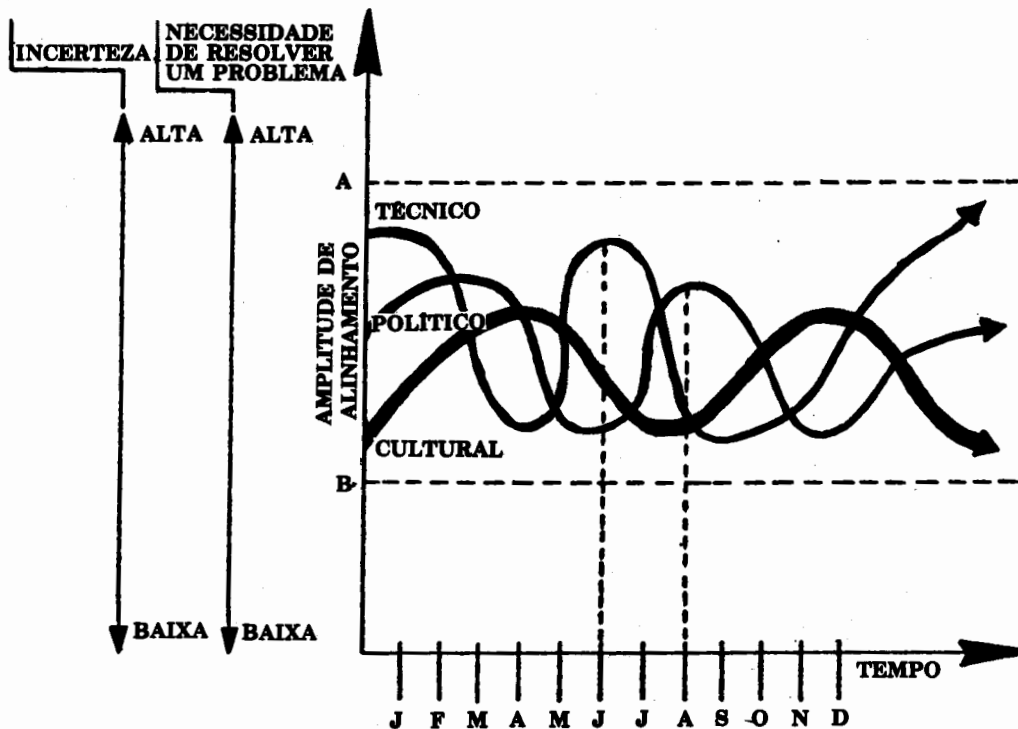


Figura 13

**ALINHAMENTO ENTRE OS SISTEMAS (APÓS TICHY)**

A MEDIDA QUE O TEMPO PASSA, EVOLUEM OS CICLOS ORGANIZACIONAIS QUE CARACTERIZAM PONTOS DE MÁXIMA OU MÍNIMA, REQUERENDO DO GERENTE MAIOR OU MENOR, ATENÇÃO. SEMPRE HAVERÁ UM SISTEMA A SER CONSIDERADO COMO PROBLEMA, E ESTE VARIA COM O TEMPO. NO MÊS DE JUNHO, O GERENCIAMENTO TÉCNICO É PROBLEMATICO. NO MÊS DE AGOSTO É O SISTEMA POLÍTICO QUE REQUER MAIOR ATENÇÃO. O ALINHAMENTO, CONTUDO, SER DÁ ENTRE AS INTENSIDADES "A" E "B".

- estabelecem-se as premissas que o problema permite;
- definem-se táticas e métodos;
- identificam-se as fontes de influência nas decisões;
- distribuem-se poderes e recursos;
- remunera-se o esforço individual ou o coletivo;
- respeitam-se os valores da organização;
- desenvolvem-se estilos gerenciais próprios;
- promove-se seleção de recursos humanos capacitados.

**CONCLUSÕES**

À medida que o processo de inovação tecnológica avança, mais investimentos se fazem necessários e maiores são os riscos. Os gerentes das últimas fases, ou estágios mais onerosos, têm maiores responsabilidades para com o sucesso da inovação que os dos estágios iniciais. Neste contexto normalmente, as prioridades gerenciais estão invertidas. Assim, a concepção e o projeto tendem a ser complicados pelos gerentes

com uma elevada dose de atenção e ser gerenciados de forma menos rigorosa. Essa é uma das muitas razões que fazem com que projetos viáveis não funcionem ou morram pela desatenção.

Como deveria ser desenvolvido um processo de inovação dentro de uma organização? A figura 3 mostra o relacionamento entre as várias funções organizacionais. Marketing é necessário nos estágios iniciais e finais. A manufatura tem início no desenvolvimento do produto e não termina na produção. Por trás de tudo está a tecnologia, ou seja, pesquisa e desenvolvimento, que coordenam a contribuição dos vários grupos. Neste ponto um grave problema gerencial se apresenta: é a chamada **síndrome do não foi inventado aqui**. Os grupos de pesquisa e desenvolvimento, os de marketing e os de manufatura são diferentes e se alteram na responsabilidade pelo projeto de inovação. Muitas vezes a síndrome se manifesta em cada um desses grupos, individualmente, quando por exemplo, eles se modificam face ao trabalho a ser executado. O sucesso requer que os vários grupos trabalhem em harmonia. Isto é mais fácil de ser obtido nas pequenas organizações onde as pessoas estão acostumadas por necessidade, a **tocar mais de um apito**. Em organizações maiores isto é um grave problema e, portanto, deve-se indicar um gerente de projeto que possua grande liderança e experiência, principalmente, em integrar a ação dos vários grupos. Algumas vezes, ao invés desse líder, utiliza-se o processo do planejamento estratégico, no que se inclui o desenvolvimento de tecnologia nos planos da organização, o que faz com que todos os grupos trabalhem para atingir o mesmo objetivo. Fundamentalmente, a inovação surge e se desenvolve de cima para baixo na cadeia hierárquica de comando da organização, e não como muitos pensam, de baixo para cima.

Em resumo, portanto, com relação ao processo de gerenciamento da inovação tecnológica vale destacar que:

- é imprescindível o estabelecimento de funções bem definidas para o grupo inovador, desde a concepção até o primeiro uso no mercado;
- provavelmente, as pessoas trabalharão integradas somente se objetivos claros, precisos e sem ambigüidades forem estabelecidos como estrutura de referência;
- as pessoas descobrem e desenvolvem seus talentos através da experiência. Logo, é importante que existam desafios e desenvolvimento de interesses e necessidades pessoais que propiciem às pessoas automotivação e trabalho;
- os gerentes desenvolvem suas tarefas com ênfase nos aspectos: competência técnico-funcional, competência gerencial, criatividade, estabilidade, autonomia, uma vez que diferentes trabalhos exigem diferentes pessoas com diferentes interesses e habilidades.

Em abril de 1984, o governo brasileiro reuniu em Brasília, a comunidade técnico-científica, para apresentar o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico-Tecnológico (PADCT). Pela primeira vez, viram-se reunidas as agências financiadoras de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Lá estavam o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

(CNPq), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), a Secretaria de Tecnologia Industrial (STI) e a Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES). Durante dois dias, cerca de uma centena de gerentes de empresas, pró-reitores de universidade e superintendentes de instituições de P&D tomou conhecimento da nova postura governamental no sentido de acelerar o desenvolvimento científico-tecnológico nacional. O governo dera seu recado, bem dado, e a comunidade, nos trinta dias subsequentes, preparou cerca de 2000 projetos que viriam atender à fase de teste solicitada.

Em dois debates coletivos, o autor deste trabalho expôs aos responsáveis pelo PADCT sua opinião a respeito do PADCT. No primeiro, por ocasião da apresentação ao público, na sede do CNPq, manifestou sua preocupação quanto ao gerenciamento estratégico do Programa, porém cumprimentou seus realizadores pelo esforço dispendido no sentido de inovar. No segundo, ocorrido durante a reunião da Associação Brasileira das Instituições de Pesquisas Tecnológicas e Industriais (ABIPTI), também em Brasília, no início de junho do mesmo ano, de novo enfatizou a necessidade de se organizar seu gerenciamento estratégico. Acrescentou, ainda, que deveria ser criado, pela Secretaria do Programa, um mecanismo através do qual se pudesse contar com a liberação integral dos recursos destinados à pesquisa, nos próximos cinco anos, independentemente do sucesso ou fracasso do Programa.

A possibilidade de que um novo governo venha a alterar os rumos da política econômica implantada para o Programa será praticamente nula se os futuros gestores desta política, a nível de agências financiadoras e da Secretaria de Planejamento, encontrarem um clima de saúde institucional de P&D tão bom a ponto de não justificar nenhuma alteração.

As conclusões e recomendações que se seguem visam aprimorar o gerenciamento estratégico do programa.

Será o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico capaz de responder adequadamente às questões aqui formuladas?

A análise, simples e apressada, do Programa como foi apresentado à comunidade permite concluir que são pontos positivos, entre outros:

- a conjugação dos esforços das agências financiadoras de P&D no país (CNPq, FINEP, STI, CAPES);
- a não constituição de uma nova empresa para executar o trabalho;
- a nomeação do Secretário do Programa para Vice-Presidente da FINEP;
- a expectativa da comunidade técnica em relação ao Programa, materializada pelo grande número de projetos apresentados em sua fase de teste;
- a vontade explícita de acertar, demonstrada por aqueles que detêm a responsabilidade de gerenciar o Programa e pela participação da comunidade;
- as medidas de desburocratização efetuadas;
- a ausência de mecanismos de privilégios de interesse de pessoas e/ou grupos, através do expediente da concorrência universal;
- a importância dada à metrologia, normalização e qualidade industrial.

Entre outros, são pontos que merecem atenção:

- a urgência com que o Programa foi elaborado e divulgado;
- a incerteza quanto à disponibilidade de recursos para sustentá-lo;
- a ausência de um mecanismo disseminado entre todos, Governo e Comunidade, para gerenciamento estratégico do **Plano** que deu origem ao Programa. São deveres de todos, como co-responsáveis pelo sucesso/insucesso:

- prestigiar as iniciativas que conduzam ao aprimoramento e aperfeiçoamento do Programa, informando disfunções observadas;
- divulgar as informações de maneira otimista, clamando a comunidade técnica a se organizar;
- não criticar por criticar, apresentando soluções sempre que possível;
- e, principalmente, buscar união de toda a comunidade técnica, como mecanismo de pressão sadio junto ao Governo, de tal modo que pesquisa e desenvolvimento tenham, para cada dólar importado, uma parcela cada vez maior de dólares de investimento. É um problema de Marketing Tecnológico.

## RECOMENDAÇÕES À COMUNIDADE TÉCNICO-CIENTÍFICA

O PADCT traz consigo um conceito muito importante: **mudança**. Mudar o quê, para que e como? Começar-se-ia afirmando que seria mudar de:

- uma posição de níveis de desenvolvimento de tecnologias decrescentes para uma posição de vendas crescentes. Que tal fazer com que o carro ande?
- uma posição de custos de produção e financeiros elevados para uma posição de custos otimizados em relação aos benefícios. Que tal parar de ser o melhor e maior em tudo?
- uma posição pessimista para uma posição otimista em relação ao futuro deste País. Que tal desenvolver a arte de gerar novos desafios que possibilitem às pessoas automotivação para aumentar a produtividade? Só os desafios motivam, e o ser humano é automotivável.

Do ponto de vista filosófico é muito bonito. Talvez fosse um pouco mais prático se cada um atendesse para seus direitos e responsabilidades. Recomenda-se, assim, aos técnicos que busquem desenvolver, individualmente, ações que possibilitem, entre outras coisas:

- adaptar-se, criativamente, às dificuldades e oportunidades típicas dos períodos recessivos continuados;
- imprimir decisões e metas voltadas para padrões e resultados cada vez mais exigentes, através de um esforço continuado de liderança e estilos de gerência próprios;
- tomar decisões com base em críticas imparciais à organização na qual está inserido e em maior participação das pessoas;

- delegar, com vistas a errar menos e não ser tão defensivo;
- intensificar os processos de comunicação formal e informal nos vários níveis, principalmente com relação a gerentes e supervisores;
- administrar os conflitos internos do seu nível hierárquico funcional;
- engajar-se nas atividades, e, a cada dia procurar ser mais leal com seus chefes e subordinados. Servirão de exemplo;
- redefinir e aprofundar os valores da cultura e da subcultura da organização, tais como:
  - reconhecimento dos custos e padrões na utilização de recursos financeiros, humanos e tecnológicos;
  - aumento da capacidade de inovação e criatividade através da competição e da busca de novas oportunidades;
  - aumento da sensibilidade em relação aos mercados, consumidores, clientes e produtos;
  - aumento da sensibilidade na interpretação do **meio ambiente** político-econômico-social-técnico-psicológico e de informação;
  - arranjo para introduzir, no sistema de compensação, políticas que premiem os desempenhos excelentes e discriminem os medíocres;
- evitar soluções de continuidade, a despeito das reduções de pessoal e das políticas de desenvolvimento gerencial e de pessoal, que identifiquem os talentos e potenciais elevados e promovam oportunidades de carreira;
- dar prosseguimento à seleção e recrutamento, para renovação, com base em perfis mais exigentes, objetivando mudança qualitativa dos quadros de pessoal, particularmente dos grupos gerencial e de supervisão;
- transformar a organização num sistema aberto que estimule a autocrítica e valorize a renovação e a tomada de risco nas decisões.

Tendo em vista o exposto, o presente trabalho pretendeu, a partir de um cenário político internacional criado em torno de alguns pontos de vista diante da crise, subsidiar informações sobre o tema inovação tecnológica, como fundamento de políticas futuras. Como conclusões, relatou os pontos positivos e de reflexão sobre PADCT, apontou alguns deveres que competem aos técnicos responsáveis por seu cumprimento. Finalizando apresentou um conjunto de recomendações.

Como filosofia central, o trabalho reforçou a necessidade de todos se organizarem a fim de maximizar a aplicação dos recursos disponíveis com vistas a atingir o prioritário objetivo nacional de independência tecnológica.

Não há nada mais permanente que a mudança e tempo é algo que escoo inexoravelmente. Por favor senhores, ajudem a organizar o problema de inovação tecnológica no Brasil.

## BIBLIOGRAFIA

**CERQUEIRA** Neto, E. Pedreira de. Administração Empresa e Tecnologia Versus

Metrologia, Normalização e Qualidade. *Bol. Téc. PETROBRÁS*, 27 (1): 31-41, 1984.

**BRAND**, M. J. e **MANEN** J. V. - Individuals, Groups and Technological. *Chemtech*, Setembro, 1983.

**AZEVEDO, I. T.** - Políticas e Estratégias de Recursos Humanos Para os Anos de Baixo Crescimento. *Jornal do Brasil*, 1984.

**LARSON, C.F.** Introduction - In: ACS. - *Innovation and U.S. Research; Problems and Recommendations*. Washington, D. C., 1980. p. IX-X: (ACS Symposium Series, 129).

**CERQUEIRA NETO, E.** Pedreira de. Um Modelo Para Caracterizar a Demanda de Equipamentos Analíticos no Brasil. *Rev. Quím. Ind.*, 52 (616): 10-16, Agosto 1983.

**LUZ, V.** - Indicadores Zum

para Avaliação da Eficácia de Sistemas. *Noticiário Bimestral do Campo Científico e Tecnológico*. Ano VI, nº 03, 1983, Estado Maior do Exército.

**CERQUEIRA Neto, E.** Pedreira de. Metodologia para Formulação do Plano Estratégico da Divisão de Química do Centro de Pesquisas da PETROBRÁS. *Bol. Téc PETROBRÁS*; 27 (1): 95 - 164, 1984.

**TIGHY, Noel.** The Essentials of Strategic Change Management. *The Journal of Business Strategy*, 1983.

**FUSFELD, H.I.** Overview of U.S. Research & Develop-

ment. In: ACS. *Innovation and U.S. research; problems and recommendations*. Washington, D C. 1980, p. 3-17. (ACS Symposium series, 129).

**CERQUEIRA Neto, E.** Pedreira de. A Divisão de Química do Centro de Pesquisas da PETROBRÁS. *Rev. Quím. Ind.*, 53 (628): 12-20, Agosto, 1984.

Garantia de Qualidade um Esforço Metrológico - Laboratorial, *Rev. Quím. Ind.*, 53 (625): 16-21, Maio, 1983.

**BORDENAZE, D. et. al.** *Estratégia do Ensino Aprendizagem*. Edit. Vozes, 1972.

ASSINE A

REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO

Tel: (011) 814-5500