



revista de  
**ADMINISTRAÇÃO**

VOL. 22 - Nº 1 JAN/MAR 1987

Publicação Trimestral do Instituto de Administração da FEA - USP

ARTIGOS

- O processo de desenvolvimento tecnológico: uma abordagem comparativa**  
*Heloneida de Carvalho Kataoka, José Adelino de Souza Medeiros e Robert Stuart Goodrich* 3
- Como estruturar a função tecnológica na empresa**  
*Eduardo Vasconcellos* 14
- Incorporação e desenvolvimento de pesquisadores: a experiência da EMBRAPA.**  
*Tomas de Aquino Guimarães e Jairo Eduardo Borges-Andrade* 26
- Um modelo de plano de carreiras múltiplas para instituições tecnológicas**  
*Léia Rita Vieira Villela Dantas Carneiro Monteiro e João Carlos Antunes de Souza* 36
- Identificação de problemas na pesquisa agropecuária**  
*Levon Yeganiantz* 50
- Qualidade de vida no trabalho de organizações de pesquisa**  
*Tarcízio Rego Quirino e Odiva Silva Xavier* 71
- Avaliação do treinamento em administração de ciência e tecnologia: o caso do PROTAP**  
*Eva Stal e José Adeodato de Souza Neto* 83
- Administração de ciência e tecnologia: dez anos de estudos**  
*Tarcízio Rego Quirino e Maria Selma Baião* 95

# Carta do Editor

O avanço da ciência e o desenvolvimento tecnológico são instrumentos para dinamizar o crescimento da economia. As declarações governamentais sobre a elevação dos investimentos até alcançar 2% do PIB são evidência de uma postura política – necessária, mas não suficiente para viabilizar tal meta. São grandes as dificuldades para dar este salto com a transição política e a turbulência econômica que o País atravessa. Os recursos são escassos e exigem sua alocação eficiente no momento presente de transição pois isto se torna ainda mais importante quando são disputados por novas e legítimas prioridades sociais.

Este número especial da Revista de Administração sobre gestão tecnológica contém resultados de pesquisas apresentados no XI Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia. São oito trabalhos que, com os já publicados em números anteriores somam mais de 50 artigos representando uma relevante contribuição à política e gestão em C&T no Brasil, dirigida tanto ao sistema governo como ao setor empresarial; este último que tem elevado de forma considerável seus investimentos neste campo nos últimos anos.

Os artigos abordam a gestão tecnologia na empresa, nos institutos de pesquisa do setor industrial e agropecuário, e a gestão de recursos humanos de forma específica. Dois dos trabalhos resultam de pesquisas de avaliação no campo do treinamento e da pesquisa. São trabalhos que contribuem para aprimorar o planejamento, já que ele passa a contar com análises sobre os êxitos e os fracassos do passado.

Inicia-se com este número o quadragésimo ano de existência da revista, décimo-primeiro de sua nova fase, mantendo sua missão de divulgar trabalhos com elevado rigor acadêmico, a serviço do avanço do conhecimento na gestão das organizações humanas.

O Editor

revista de  
**ADMINISTRAÇÃO**

**EDITOR**

Jacques Marcovitch

**CONSELHO EDITORIAL**

*Ruy Aguiar da Silva Leme*

Depto. de Administração (USP)

*Sérgio Baptista Zaccarelli*

Depto. de Administração (USP)

*Paulo Mattos de Lemos*

COPPEAD-Programa Pós-Graduação  
em Administração - (UFRJ)

*Francisco Pedro de Souza*

Programa de Pós-Graduação em

Administração - (UFRGS)

*Sérgio de Iudícibus*

Depto. de Contabilidade e Atuária (USP)

*Robert Eugene Appy*

Jornal "O Estado de São Paulo"

*José Osório Reis*

Faculdade de Administração (UFBa)

*Jairo Simon da Fonseca*

Depto. de Administração (USP)

*Fernando C. Prestes Motta*

Faculdade de Educação (USP)

**CONSELHO TÉCNICO**

Professores do Departamento de

Administração da FEA/USP

Professores do Departamento de

Contabilidade e Atuária da FEA/USP

**SECRETARIA EDITORIAL**

*Hermínia A. G. Bernardi*

*Luiz Alberto Siqueira*

*Marcos de Oliveira Barbosa*

**EQUIPE TÉCNICA**

Paulo Henrique Andrade

José Alberto Gonçalves Pereira

Mudanças de endereços e outras correspondências devem ser enviadas para REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO A/C Secretaria Editorial - Instituto de Administração da FEA/USP - Caixa Postal 11.498 - São Paulo - CEP 05499 - Telefone: (011) 814-5500

**DIREITOS E PERMISSÃO DE UTILIZAÇÃO**

As matérias assinadas são de total e exclusiva responsabilidade dos autores. Todos os direitos reservados ao IA/USP.

É permitida a publicação de trechos e de artigos, com autorização prévia e identificação da fonte.

**Assinatura da Revista:**

	Brasil	Exterior
1 ANO	Cz\$ 180,00	US\$ 25,00
2 ANOS	Cz\$ 350,00	US\$ 40,00

Números Avulsos: Cz\$ 45,00, US\$ 8,00  
Números atrasados: O valor correspondente ao último número editado.

Registrada no Serviço de Censura Federal sob nº 1766 - P. 209/73.

CATÁLOGO INTERNACIONAL DE PERIÓDICOS BL ISSN 0080-2107

**Composição, fotolito e impressão:**

Editora Esperança - Fone: 571-3095

## COMO ENVIAR ARTIGOS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO

A Revista de Administração é editada trimestralmente, em março, junho, setembro e dezembro.

O principal objetivo da Revista é o de publicar trabalhos teóricos, práticos e de pesquisas, desenvolvidos em Administração. Para isto ela está aberta para professores, estudantes e praticantes de Administração nas empresas privadas e em órgãos governamentais.

A redação dos artigos deve ser em português, em estilo claro e conciso, exceto casos excepcionais a serem considerados pela direção da Revista.

Além da profundidade, escopo e clareza das idéias apresentadas, os artigos são analisados pela sua acessibilidade aos leitores da Revista: professores de administração, executivos, estudantes de graduação e pós-graduação em administração e estudiosos dos problemas administrativos.

Os artigos a serem submetidos à apreciação para publicação devem apresentar as seguintes características:

1. o artigo deve ser INÉDITO, não tendo sido enviado a outro órgão para publicação;
2. os textos deverão ser datilografados em papel branco, tamanho ofício, sem timbre;
3. em página separada do texto, deverá ser apresentado o nome completo do(s) autor(es), acompanhado de um breve curriculum vitae, relatando experiência profissional e/ou acadêmica;
4. deverá ser anexado em página separada, um resumo em português (síntese), em torno de 50 palavras;
5. a bibliografia deve ser apresentada em folha separada em ordem alfabética;
6. todas as referências deverão ser citadas no texto;
7. quando o artigo tiver mais de dois autores, deverá ser mencionada a contribuição de cada co-autor;
8. o artigo deve ser enviado em 4 vias, pois o mesmo será remetido para análise a pelo menos quatro conselheiros sendo dois do conselho técnico e dois do conselho editorial;
9. todos os artigos são avaliados pelos conselheiros pelo sistema "BLIND REVIEW", ou seja, o autor do artigo não é do conhecimento dos conselheiros em nenhum momento do processo de avaliação.
10. uma foto recente, 9x12, em branco e preto.

Os artigos devem ser encaminhados para o seguinte endereço:

Secretaria Editorial  
Revista de Administração

Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo

Caixa Postal 11498 - CEP 05499 - São Paulo - SP

# **O processo de desenvolvimento tecnológico: uma abordagem comparativa**

**Heloneida de Carvalho Kataoka**  
Analista de Desenvolvimento  
Científico do INPE/MCT.

**José Adelino de Souza Medeiros**  
Superintendente Regional de São  
Paulo do CNPq e Membro da  
Coordenação de Inovação Tecnológica  
do MCT.

**Robert Stuart Goodrich**  
Professor Titular do Departamento  
de Organização do ITA/CTA.



## INTRODUÇÃO

Este estudo foi motivado pela constatação de que institutos de pesquisa estão tendo dificuldades em se relacionar com o mercado. Apesar de alguns deles possuírem recursos humanos qualificados e laboratórios bem aparelhados, não existe um bom aproveitamento dessa capacitação tecnológica. Um dos fatores que provocou essa situação foi a existência de uma política econômica dissociada de objetivos científico-tecnológicos, problema que está preocupando o Governo e a comunidade interessada. Juntamente com essa visão macro, existe o enfoque micro, isto é, a preocupação com o perfil e desempenho dos institutos de pesquisa e a forma deles organizarem suas atividades. Este último aspecto será analisado neste artigo, devendo-se realçar que a análise é feita segundo a perspectiva dos institutos de pesquisa.

Através de pesquisa exploratória analisa-se como alguns institutos de P&D organizam e conduzem seu Processo de Inovação Tecnológica (PIT), isto é, a seqüência de atividades que culmina com a introdução e disseminação de produtos, processos ou serviços no mercado. Em outras palavras, a preocupação é identificar sistemáticas que facilitem o aparecimento de inovações tecnológicas, as quais devem ser encaradas como idéias e pesquisas incorporadas ao setor produtivo e validadas no mercado. Ao se estudar o PIT procura-se identificar o comportamento do instituto desde a fase de geração e análise de novos projetos de P&D até a transferência dos resultados para o setor produtivo.

Para entender o objetivo mencionado, optou-se em estudar três entidades que apresentam diferenças tanto nas ligações institucionais como nas vocações: o CPqD, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Pe. Roberto Landell de Moura da TELEBRÁS – Telecomunicações Brasileiras S.A.; o INPE, Instituto de Pesquisas Espaciais, subordinado ao Ministério da Ciência e Tecnologia; o IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A., órgão da administração indireta da Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do governo estadual.

Foram feitas oito entrevistas em cada instituto, sendo entrevistadas duas pessoas de quatro níveis hierárquicos diferentes, buscando obter visões amplas e diferenciadas sobre os aspectos discutidos. Os cargos das pessoas entrevistadas foram os seguintes: no CPqD – dois superintendentes, dois gerentes de área, dois coordenadores de área e dois coordenadores de projetos; no IPT – dois diretores executivos, dois chefes de divisão, dois chefes de agrupamento e dois gerentes de projetos; e no INPE – dois diretores de área, dois chefes de departamento, dois chefes de divisão e dois gerentes de projetos. A entrevista usou como base um instrumento de pesquisa que traz uma série de variáveis que influenciam o processo de inovação tecnológica interno, elaborado a partir de uma busca bibliográfica intensa. O tempo de duração de cada entrevista foi, em média, uma hora e meia. Os autores deixam registrado o agradecimento aos dirigentes e corpo técnico dos três institutos, que facilitaram a realização das entrevistas e proporcionaram total liberdade de trabalho. Deve-se destacar ainda a franqueza observada nas respostas. Finalmente, merece ser enfatizado que o levantamento realizado não foi exaustivo, baseou-se num número reduzido de entrevistas e, conseqüentemente, a generalização é dificultada. Apesar da análise aqui apresentada ser uma interpretação

pessoal, passível de falhas, procura-se fornecer um perfil coerente dos institutos e resultados de interesse.

## DESCRIÇÃO DOS INSTITUTOS ESTUDADOS

Esta seção preocupa-se em descrever os três institutos de pesquisa que serão objeto de estudo. Será dada atenção especial à caracterização de seu ambiente interno e à forma de atuação desses institutos em relação ao Processo de Inovação Tecnológica. A escolha do CPqD, INPE e IPT deve-se ao fato dos mesmos apresentarem características diferenciadas quanto à sua finalidade. O primeiro é um centro de P&D “cativo” da TELEBRÁS, empresa estatal que controla o setor de telecomunicações no país. O INPE tem a incumbência de executar pesquisas e coordenar ações relacionadas ao programa espacial brasileiro, no âmbito civil, destacando-se a Missão Espacial Completa Brasileira – MECB. Finalmente, o IPT é um instituto independente, e faz desenvolvimentos em resposta a demandas externas. A seguir será dado um panorama geral dos institutos estudados, destacando-se o objetivo institucional, a história, a estrutura organizacional, e a forma de equacionamento do Processo de Inovação Tecnológica.

### CPqD – Centro de P&D da TELEBRÁS

O CPqD surgiu da preocupação da TELEBRÁS em conseguir maior autoridade técnica em sua área e da necessidade da criação de uma instituição que servisse de elo tecnológico entre as empresas operadoras do Sistema TELEBRÁS – STB, as universidades e as indústrias. O CPqD está capacitado a dar suporte ao setor e a servir de laboratório de P&D para as indústrias nacionais que estão surgindo na área.

A TELEBRÁS foi criada em 1972 como empresa controladora do SBT, que é composto por 29 empresas operadoras nos diversos Estados e pela EMBRATEL – Empresa Brasileira de Telecomunicações. Desde sua criação a TELEBRÁS começou a se preocupar com o desenvolvimento de uma capacidade nacional de P&D para o setor de telecomunicações, dada a alta taxa de dependência externa, onde se importava o equipamento necessário ao setor ou fabricava-se no país sob licença.

Com o passar do tempo ficou clara a necessidade da TELEBRÁS dispor de um centro de pesquisas próprio, dada a maturidade que o setor vinha obtendo. Foi dentro desta necessidade que, em 1977, instalou-se o CPqD em Campinas. O objetivo principal deste Centro foi, e continua sendo, diminuir a dependência tecnológica do setor em relação ao exterior. Para tanto adotou duas linhas de ação:

- criar tecnologia própria, dadas as necessidades do STB; e
- criar condições e infra-estrutura adequadas à absorção e fixação das tecnologias estrangeiras.

Entre seus objetivos específicos estão os seguintes:

- desenvolver produtos que representem a maioria do mercado de equipamentos de telecomunicações em volume financeiro;
- manter vínculos estreitos com o seu patrocinador financeiro e cliente institucional, o SBT;

- fomentar a criação e consolidação de centros de P&D na indústria brasileira;
- entregar para a indústria a execução de todas as atividades de desenvolvimento para as quais ela esteja capacitada;
- subsidiar o Ministério de Telecomunicações e a TELEBRÁS na formulação e execução da política tecnológica e industrial para o setor.

No organograma da TELEBRÁS o CPqD está ligado à Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento, uma das seis diretorias da empresa. No organograma do CPqD observa-se a existência de duas superintendências: a Superintendência de Administração e Finanças e a Superintendência de P&D. Esta última é composta por cinco gerências, cada uma responsável por uma área técnica específica (Transmissão, Comutação, Componentes e Materiais, Apoio Técnico e Redes). Dentro desta estrutura organizacional, o projeto é a unidade básica das atividades de P&D do Centro e é caracterizado pelo seu objetivo. Devido à existência de afinidades entre determinados projetos, o Centro utiliza uma estrutura de organização superior, denominada Programa, que tem objetivos mais amplos que os contidos nos projetos isolados, com a vantagem de otimizar a execução desses projetos. Os desenvolvimentos do CPqD são organizados em “famílias” de sistemas e equipamentos, relacionados pela sua aplicação dentro do SBT, o que permite o planejamento da autonomia tecnológica do setor a partir de bases colocadas em desenvolvimentos anteriores e a criação de uma estrutura de suporte.

Os estudos realizados no Brasil sobre o desenvolvimento do setor de telecomunicações consideram três fases:

- criação da TELEBRÁS com a formação de recursos humanos e o estabelecimento de um programa de P&D para o setor;
- criação do CPqD e a existência de um modelo operacional onde a partir das políticas do Ministério das Comunicações, estão integradas as universidades, as indústrias e as empresas operadoras; e
- intenção do CPqD, a partir de 1985, de atingir alto grau de autonomia tecnológica e empreender pesquisas de alto risco, na tentativa de contribuir para o estado-da-arte do setor (TELEBRÁS, 1985).

No modelo adotado pelo STB deve-se realçar o papel das empresas operadoras, responsáveis pela especificação e uso dos sistemas e equipamentos desenvolvidos. Observa-se, então, que elas estão nos extremos da cadeia de inovação tecnológica dentro do SBT. Um segundo agente de modelo é o próprio CPqD que, além de atuar como órgão executor das atividades de P&D, coordena as atividades desenvolvidas pelas indústrias e universidades. Um terceiro agente é a universidade que trabalha em desenvolvimento de vanguarda, mediante contrato. Finalmente, um quarto agente é o parque industrial. Em muitos casos, as indústrias participam de projetos do CPqD ainda na fase de desenvolvimento, facilitando o futuro processo de transferência de tecnologia. Há a preocupação permanente, por parte da TELEBRÁS, de formar um parque industrial auto-sustentado na área de telecomunicações. Para finali-

zar, deve-se realçar que a sistemática descrita visa otimizar os recursos alocados nos quatro agentes (empresas operadoras, CPqD, universidades e indústrias), dividindo-se tarefas e respeitando-se as vocações de cada um dos agentes.

## INPE – Instituto de Pesquisas Espaciais

O INPE é um Instituto de Pesquisas governamental e é o principal órgão civil responsável pelas atividades espaciais no Brasil. Hoje ele é vinculado diretamente ao Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT. O surgimento do INPE é decorrência da preocupação do Governo em procurar acompanhar os avanços que vinham sendo obtidos por vários países nesta área. O objetivo do INPE é realizar atividades de P&D na área espacial. Especificamente, promove e executa pesquisas científicas e tecnológicas nos seguintes campos: Ciência Espacial e da Atmosfera; Aplicação Espacial; e Tecnologia Espacial e em áreas correlatas.

O INPE teve sua origem no Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais – GOCNAE, criado em 1961, diretamente vinculado ao CNPq. Este grupo foi extinto em 1971, quando então foi criado o INPE com as feições atuais. O Decreto de criação do INPE o mantinha ligado ao CNPq e o colocava como principal órgão de execução das atividades espaciais no âmbito civil, devendo receber orientação política da Comissão Brasileira de Atividades Espaciais – COBAE, criada alguns meses antes, com o objetivo de assessorar o Governo quanto à Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais – PNDAE.

O Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE, coordenado pela COBAE, órgão suplementar do Conselho de Segurança Nacional, tem por finalidades a capacitação de recursos humanos; a coordenação dos institutos de pesquisa ligados às atividades espaciais; e o engajamento do parque industrial brasileiro nestas atividades. O PNAE também se preocupa com a melhoria na utilização das técnicas espaciais e suas várias aplicações, tais como Meteorologia, Sensoriamento Remoto e Telecomunicações.

A Missão Espacial Completa consiste em um projeto nacional de construção e lançamento de satélites de uma base construída em território nacional, usando-se para lançamento um veículo também desenvolvido no país. Dentro desta Missão, a responsabilidade do lançador fica com o Instituto de Atividades Espaciais, do Centro Técnico Aeroespacial – IAE/CTA, e o satélite fica a cargo do INPE. Este é um dos programas que merece destaque dentro do INPE e será melhor analisado posteriormente.

Dentro do campo de Aplicação Espacial, o PNAE prevê o Programa de Sensoriamento Remoto, o de Meteorologia, o de Telecomunicações e o de Navegação e Geodésia. Salienta a necessidade de melhoria na capacitação nacional em materiais, mecânica fina, ótica instrumental, propulsores e outros. Coloca ainda, como fundamental, a preocupação com a formação de recursos humanos em setores prioritários para a área.

O Plano Diretor do INPE para 1980-85 especifica que, para a execução da política traçada pela COBAE, o INPE tem as seguintes cinco atribuições básicas:

- realizar estudos, pesquisas e trabalhos relacionados com atividades espaciais;

- coordenar atividades e projetos de pesquisas espaciais de instituições civis;
- fomentar a realização de atividades espaciais por meio de outras instituições;
- estabelecer infra-estrutura de recursos humanos e materiais necessários para consecução das atividades espaciais, preocupando-se com a especialização de seus pesquisadores; e
- desenvolver, absorver e transferir tecnologia da área espacial, procurando o desenvolvimento e a consolidação da indústria espacial no país.

Para a consecução de suas atividades, hoje o INPE é formado por sua sede em São José dos Campos e por outras unidades subordinadas localizadas em Cachoeira Paulista, Fortaleza, Cuiabá, Natal, Atibaia, São Paulo e Campina Grande.

A estrutura organizacional do INPE é matricial, composta pela Direção Geral, Gabinete, Conselho Técnico e Científico, seis Diretorias Associadas, Assessoria Jurídica, seis Gerências, dezesseis Departamentos, duas Coordenadorias Adjuntas e assessorias diversas. A sua estrutura de projetos/atividades é composta por diversos projetos nas várias áreas de atuação do Instituto que, por sua vez, são formados por diversas fases, existindo ainda, subprojetos, atividades e subatividades. Esta estrutura de projetos/fases está sendo modificada para adequar-se às mudanças que estão ocorrendo dentro do Instituto, inclusive com mudança a nível de denominação, para que esta fique coerente com a estrutura a nível federal. Estas mudanças internas devem-se, principalmente, à saída do INPE como unidade subordinada do CNPq e à sua vinculação direta ao MCT, o que ocorreu em agosto de 1985.

#### **IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.**

O IPT é um órgão da administração indireta da Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo – SICCT e se encarrega do fomento e execução do desenvolvimento tecnológico do Estado. O IPT é resultado de transformações que ocorrem em diversas entidades. No início existia o Gabinete de Resistência dos Materiais, da Escola Politécnica de São Paulo – POLI, criada em 1899, com objetivo de executar estudos de resistência em metais, madeira, tijolos etc. Em 1926, com a expansão do Gabinete, foi criado o Laboratório de Ensaio dos Materiais – LEM, que além da função de dar aulas práticas aos alunos da POLI, deveria prestar assistência à indústria paulista em ensaios e pesquisas de cunho tecnológico. Em 1934 o LEM se transformou no IPT, desvinculando-se da POLI, passando a ter maior autonomia e mais atribuições atuando nas áreas de experimentação e aperfeiçoamento, ensino, metrologia, padrões e normas. A sua receita deveria provir do retorno de realizações próprias de trabalho, de doações e de subvenção do Estado. Nesta época foi dada ênfase à especialização de seus técnicos e surgiu uma estrutura multidivisional, começando com cinco seções. Em 1944 foi transformado em autarquia, ganhando uma definição mais precisa de suas características administrativas e legais. Em torno de 1960, devido a essa forma administrativa, começou a ter problemas, em razão da burocracia estatal e da perda de técnicos. Finalmente em 1976, adquiriu a forma administrativa atual, passando a

ser sociedade anônima de capital fechado, cujas ações, na grande maioria (99,9%) pertencem à SICCT, ficando as demais divididas entre sete empresas estatais, entre as quais a CESP, SABESP e FEPASA.

Na década de 30, o desenvolvimento do IPT foi motivado pelos programas de construção civil e nas décadas de 40 e 50 teve sua atuação prejudicada pela contratação de *know-how* estrangeiro e pela entrada em massa de filiais de corporações multinacionais. Teve uma nova fase de desenvolvimento nas décadas de 60 a 70, com a aceleração da industrialização no país com a adoção da política de substituição de importações, quando surgiram várias novas áreas, época em que foi dada maior ênfase à capacitação laboratorial.

O IPT é um instituto de pesquisa, desenvolvimento e engenharia, e tem por finalidade prover suporte tecnológico sob contrato e desenvolver inovações tecnológicas. Sua característica técnica básica é a sua abrangência disciplinar, organizada por linhas de especializações. Em sua estrutura organizacional existem 18 unidades técnicas entre centros, divisões e núcleos. Relacionam-se a seguir essas atividades-fim do instituto: Minas e Geologia; Engenharia Civil; Edificações; Metalurgia; Engenharia Mecânica; Química e Engenharia Química; Madeiras, Engenharia Naval e Oceânica; Tratamento de Minérios; Eletricidade Industrial; Tecnologia de Equipamentos Industriais; Fertilizantes; Celulose e Papel; Têxtil; Desenvolvimento Ferroviário; Couros, Calçados e Afins. Destaca-se, ainda, a existência de uma Divisão de Economia e Engenharia de Sistemas, o Núcleo de Inovação Tecnológica e Departamentos que proporcionam a infra-estrutura operacional: Divulgação; Assistência à Comercialização; Manutenção Patrimonial; Informação e Sistemas; Recursos Materiais; Finanças e Controle; Recursos Humanos e Organização. A Diretoria compõe-se de um presidente e quatro diretores executivos. Pode-se observar uma descentralização por divisões e por centros técnicos; cada divisão é unidisciplinar, dando ênfase à especialização. Os centros técnicos são criados por segmento da indústria e a tendência é dar preferência à criação deste tipo de centro, pela facilidade operacional de relacionamento com a indústria.

Para a execução de trabalhos multidisciplinares que requerem a colaboração simultânea de várias equipes, o IPT está implantando uma estrutura matricial, com a existência de Programas, tais como o de energia, o de habitação etc. Cada um deles tem um coordenador que passa a ser co-responsável pela execução dos diversos projetos alocados em seu Programa.

Deve ser novamente enfatizado que o IPT caracteriza-se pela diversificação das áreas técnicas, como visto anteriormente. Descreve-se a seguir como surgem os projetos e desenvolvimentos tecnológicos dentro do Instituto. Existem três possibilidades:

- o IPT pode tomar a iniciativa de efetuar determinado desenvolvimento e, depois de concluído, ir em busca do mercado;
- os clientes vêm em busca do IPT, para desenvolverem algo em conjunto; e
- o IPT detecta a possibilidade de um desenvolvimento, contata alguns interessados “potenciais” e efetua os contatos tendo em vista um possível desenvolvimento conjunto.



## CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Para conhecer a dinâmica interna dos três institutos, isto é, como eles organizam e conduzem seu Processo de Inovação Tecnológica, efetuou-se uma pesquisa exploratória e utilizando-se um questionário como instrumento de pesquisa. Para coletar os dados decidiu-se aplicar esse instrumento pessoalmente, a fim de acompanhar e controlar as respostas dos 24 entrevistados. Tal sistemática permitiu diminuir as desvantagens de se ter utilizado na pesquisa um número reduzido de entrevistados. Procedendo desta forma foi possível analisar as respostas e discuti-las quando parecia necessário.

O instrumento de pesquisa procurou conhecer uma série de *variáveis organizacionais* que influenciam o Processo de Inovação Tecnológica (PIT) de cada instituto analisado. Tendo-se como base este processo, dividiu-se esse instrumento em dez grandes itens, que são:

- **Geração de Propostas de Projetos**  
Pretende-se identificar quais as fontes geradoras de novas idéias.
- **Análise de Necessidade de Projetos**  
A intenção é saber se a instituição se preocupa com uma justificativa efetiva para os projetos propostos.
- **Avaliação e Seleção de Projetos de P&D**  
O objetivo é conhecer a sistemática utilizada.
- **Alocação de Recursos para os Projetos Selecionados**  
Busca-se identificar o processo utilizado.
- **Planejamento e Controle de Projetos**  
Pretende-se conhecer se a análise é formal e eficaz.
- **Transferência dos Resultados de P&D**  
A intenção é saber como esta fase se processa.
- **Liderança/Motivação/Comunicações**  
O objetivo é conhecer algumas características importantes de cada um destes itens.
- **Recursos Humanos**
- **Recursos Técnicos**
- **Recursos Financeiros**  
Neste item, e nos dois anteriores, procura-se descobrir a situação da instituição quanto a pessoal, capacidade laboratorial e fontes de financiamento.

Finalmente, existe um último item de fechamento, que busca estabelecer *o tipo de influência* que os dez itens discutidos anteriormente exercem no Processo de Inovação Tecnológica.

Os seis primeiros itens abordados seguem o fluxo de atividades executadas durante o "ciclo de vida" de um projeto de P&D, que vai desde o surgimento de uma idéia até o estágio de montagem de protótipos, ou até mesmo a fabricação do produto em escala industrial (Cleland & Kocoglu, 1981). Os últimos quatro itens abordados são elementos que foram considerados como "insumos" necessários para completar com sucesso todas as atividades relacionadas ao PIT. Desta maneira, o *instrumento de pesquisa foi desenvolvido como uma matriz*, na tentativa de assegurar a cobertura dos elementos mais importantes, considerados necessários para descrever a *influência do ambiente interno na atuação do instituto*, através do cruzamento entre os seis primeiros e os quatro últimos itens investigados. No detalhamento dos itens, o instrumento busca concentrar-se em aspectos-chave, organizacionais e comportamentais, que variam dependendo das circunstâncias

individuais de cada um dos institutos e que são os responsáveis pela postura dos mesmos em relação ao PIT como um todo.

Para coletar os dados, o instrumento foi aplicado através de entrevista direta. Foram realizadas oito entrevistas em cada instituto, sendo entrevistadas duas pessoas de quatro níveis hierárquicos diferentes, na tentativa de obter visões amplas e diferenciadas sobre os aspectos discutidos.

No instrumento de pesquisa muitas vezes utilizou-se uma escala com cinco posições não enumeradas, para que o entrevistado se posicionasse sobre os diversos assuntos. Como existem cinco posições, pode-se considerar que existe uma posição média (um ponto médio) e duas posições para cada lado (pensando-se numa escala de esquerda para a direita, tem-se: uma posição extrema e uma intermediária à esquerda, uma posição média, uma posição intermediária e uma extrema à direita). Para analisar os resultados obtidos nas entrevistas, agruparam-se as posições extremas e intermediárias (tanto à esquerda como à direita) e ficou-se com apenas três posições. Tal procedimento foi adotado para simplificar a apresentação gráfica e ajudar a definição de tendências nas respostas dos oito entrevistados de cada instituto. Se houvesse um número maior de entrevistas tal simplificação seria desnecessária.

Para apresentar os resultados obtidos, fez-se uma seleção dos aspectos principais, de forma a não ampliar exageradamente o tamanho deste artigo. As discussões serão efetuadas na próxima seção. Em alguns casos o perfil das respostas obtidas pode ser observado através de figuras. São apresentados *histogramas que mostram a distribuição das oito respostas* em retângulos verticais, cujas alturas referem-se ao número de entrevistados que optou por uma determinada posição na escala.

Para analisar as respostas dos entrevistados, optou-se por sistematizar, de maneira simplificada, as diversas possibilidades de distribuição das respostas. Esta sistematização foi feita a partir da *diferença numérica (DN) entre as duas posições que possuem o maior número de "votos"*. Leva-se também em conta a localização dessas posições na escala discutida anteriormente. Finalmente, associou-se um determinado "rótulo" aos vários resultados das diferenças numéricas (DN), como abaixo especificado:

- $DN \geq 6$ : Forte consenso entre as respostas;
- $4 \leq DN \leq 5$ : Consenso entre as respostas;
- $DN = 3$ : Forte tendência em relação a uma determinada posição;
- $1 \leq DN \leq 2$ : Leve tendência em relação a uma determinada posição;
- $DN = 1$ , com maior número de votos nas posições extremas: Quase-Polarização das respostas;
- $DN = 0$ , com os votos divididos equitativamente entre as posições extremas: Polarização das respostas;
- $DN = 0$ , sendo o maior número de votos, para qualquer das posições, igual a 3 ou igual a 4 (em posições vizinhas): Indefinição entre as respostas.

Um grande número de informações foi obtido através da pesquisa feita nos institutos. Não obstante, devido às li-



mitações de espaço, serão apresentadas apenas aquelas consideradas como mais significativas no sentido de conhecer a *dinâmica interna* dos institutos. Será apresentado o perfil das respostas dos entrevistados mostrando-se cada um dos dez itens investigados (citados anteriormente) *facilita*, *é neutro*, ou *inibe* o Processo de Inovação Tecnológica do Instituto. Em outras palavras, o objetivo é medir a influência que cada item exerce na dinâmica interna do instituto, em especial na sua atividade inovativa, objetivo principal deste artigo.

## APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

As informações colhidas neste estudo permitem analisar *como* cada instituto conduz suas atividades gerenciais. Contudo este artigo parte das dez atividades gerenciais citadas na seção anterior e concentra-se na análise da *influência* dessas atividades no Processo de Inovação Tecnológica interno de cada instituto. Em adição, identificaram-se problemas específicos e tenta-se explicar *por que* os entrevistados possuem as percepções indicadas.

A abordagem diagnóstica discutida a seguir tem a intenção de esclarecer os problemas operacionais e atitudinais associados ao gerenciamento de operações complexas de P&D. Não é pretensão dos autores criticar os institutos analisados nem compará-los. Entretanto, acredita-se que uma organização eficiente deste estudo exige que os três institutos sejam discutidos juntos, considerando-se cada uma das dez atividades gerenciais mencionadas. A apresentação dos perfis de percepções em cada uma das áreas estudadas torna quase impossível não comparar diretamente os institutos.

Deve também ser enfatizado que o uso de opiniões agregadas, oriundas de uma amostra de tamanho reduzido, fornecerá, na melhor das hipóteses, apenas uma *indicação* de como cada instituto funciona em relação aos tópicos investigados. Não há a pretensão de rigor estatístico nesta pesquisa. Limitação de tempo, de recursos financeiros e a longa duração de cada entrevista (uma hora e meia) determinaram a estrutura estatística utilizada. Não obstante, acredita-se que os perfis de percepções e os pontos de consenso/conflito a serem apresentados nesta seção fornecem uma visão útil dos efeitos das variáveis organizacionais no Processo de Inovação Tecnológica interno nos institutos de P&D no Brasil.

### Geração das Propostas e Análise de Necessidade

O ciclo de vida de um projeto de pesquisa começa com o ato de gerar propostas, seja a partir de idéias desenvolvidas internamente pelo corpo técnico do instituto, seja a partir de problemas ou tendências identificadas fora do instituto. Diversas variáveis organizacionais afetam a "Geração de Propostas" e uma das mais importantes é a própria estrutura organizacional do instituto e todos aspectos que dela decorrem: linhas de autoridade e comunicação; nível de burocracia imposta pela estrutura etc. Quando se perguntou sobre o efeito da estrutura organizacional na criatividade e na geração de propostas, obteve-se o perfil de respostas mostrado na figura 1, que apresenta histogramas indicativos da distribuição das oito respostas (detalhes na seção anterior).

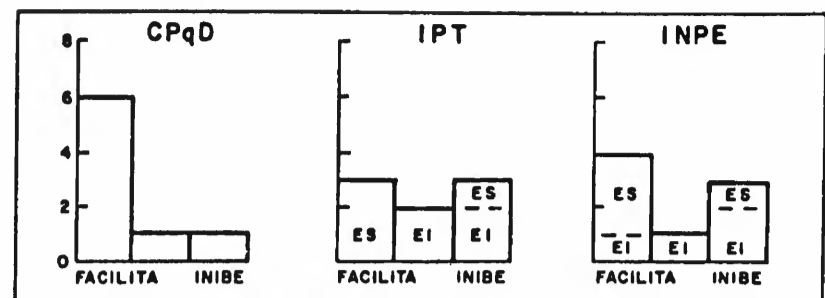


Figura 1: Influência da estrutura organizacional sobre a geração de propostas.

No CPqD existe consenso de que a estrutura organizacional facilita a geração de propostas e novos projetos de P&D. No IPT observa-se uma polarização nas respostas e no INPE, uma quase polarização. Deve ser observada, também, diferenciação nas percepções entre os escalões superior (ES) e inferior (EI) do instituto. No IPT e no INPE, o ES entende que a estrutura organizacional facilita a geração de novas propostas.

As discussões com os entrevistados indicam que a existência de uma estrutura por programas (agrupamento de projetos relacionados) permite o surgimento contínuo de novas idéias. Tal estrutura tem objetivos mais amplos que a estrutura que privilegia projetos individuais. O CPqD está operando nessa estrutura por programas há algum tempo; o IPT está em fase de transição, mudando de estrutura divisional para estrutura por programas; e o INPE adota um sistema misto: vários programas amplos dentro de uma estrutura divisional.

Quanto ao outro item estudado, a "Análise de Necessidades", deve-se enfatizar que o objetivo foi identificar os motivos que justificam a existência de determinada atividade de P&D no instituto. Essa análise de necessidades pode se valer de uma simples estimativa de demanda até uma pesquisa de mercado completa. Foram feitas diversas perguntas aos entrevistados com objetivo de saber como tais análises são efetuadas e perguntou-se também se essas análises são eficazes no sentido de facilitar o desenvolvimento de P&D útil ao cliente ou ao mercado.

Apenas o CPqD respondeu que as análises de necessidades são efetuadas de forma explícita, formal e regularmente. Pode-se interpretar a resposta como sendo decorência natural do modelo de P&D adotado pelo sistema TELEBRÁS. Os projetos desenvolvidos visam atender a uma demanda específica das empresas operadoras. Os encarregados pela geração das propostas estão agindo em concordância com esse enfoque. No INPE e IPT, somente os projetos de grande porte e com financiamento externo recebem algum tipo de análise formal de necessidades. Nesses dois institutos para a maioria dos projetos propostos a análise de necessidades, quando feita, é informal e intuitiva, não se usando técnicas específicas.

### Avaliação/Seleção de Projetos e Alocação de Recursos

A avaliação e seleção de projetos a partir das propostas disponíveis é uma das atividades mais importantes no Processo de Inovação Tecnológica interno no instituto. De acordo com Twiss (1974), quando se examina aqueles projetos que falharam ou terminaram prematuramente, chega-se à conclusão de que muitos desses projetos nunca deveriam ter sido iniciados. Uma das razões mais comuns para a seleção inadequada de projetos é a falta de um procedimento estruturado de avaliação e o não uso de técnicas quantitativas.

Neste artigo estudaram-se vários aspectos relacionados ao sistema utilizado na “Avaliação e Seleção de Projetos”, tais como os tipos de critérios (se quantitativos e/ou qualitativos) e o grau de objetividade da análise. Em suma, o interesse é interpretar o processo de tomada de decisão. A figura 2 ilustra como cada instituto se comporta no que diz respeito à objetividade de seu processo de avaliar e selecionar projetos.

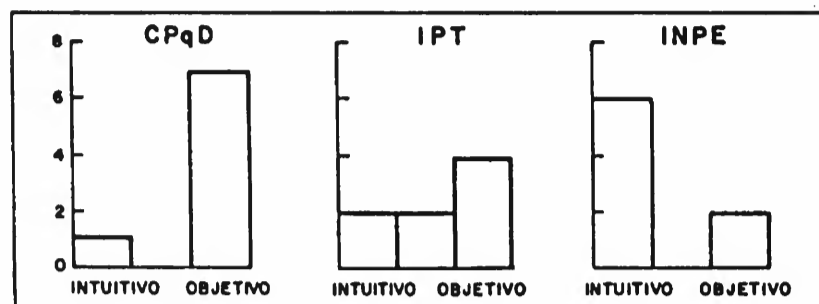


Figura 2: Perfil de percepções sobre o grau de objetividade empregado no processo de avaliação/seleção de projetos.

Mesmo no CPqD, onde se constata um forte consenso quanto à objetividade do processo de avaliação/seleção de projetos, foi relatado o pouco uso de critérios quantitativos e técnicas específicas. Os três institutos disseram que se baseiam principalmente em consenso grupal, usualmente obtido através da formação de um comitê especial ou conselho departamental, agrupamentos utilizados para escolher os projetos de P&D dos institutos. Os entrevistados realçaram que a atividade gerencial de avaliação/seleção necessita ser repensada e torna-se necessário melhorar a sistemática atualmente utilizada.

Depois de selecionado o projeto de P&D, o próximo passo no ciclo de vida de um projeto é a “Alocação de Recursos” necessários à realização do mesmo (recursos humanos, financeiros e técnicos). Na entrevista realizada analisaram-se aspectos do procedimento de alocação de recursos tal como o modo de efetuarlo e se esse processo é aberto ou fechado. Os três institutos informaram que a alocação de recursos é efetuada através de uma série de negociações entre os chefes de departamentos e diretores de divisões (ou de área). Em alguns casos o responsável direto pelo projeto não está envolvido nas negociações. No CPqD houve consenso quanto à opinião de que o processo é aberto. Já no INPE e IPT apurou-se que o procedimento de alocação de recursos é complicado e houve polarização nas opiniões acerca do processo ser aberto ou fechado, como mostrado na figura 3. A análise das respostas dos escalões superior e inferior das instituições não mostrou qualquer diferença significativa de opinião.

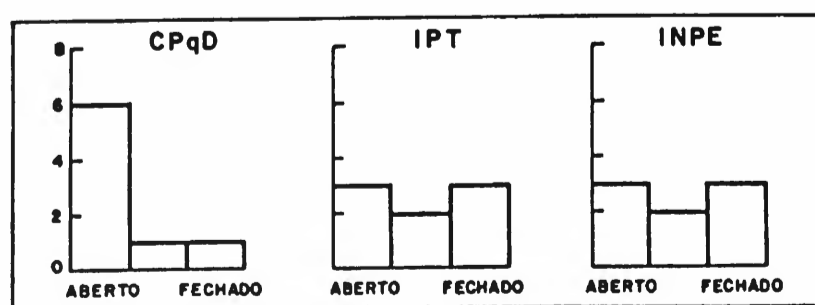


Figura 3: Perfil de percepções sobre o processo de alocação de recursos nos projetos.

Expandindo um pouco mais a análise sobre a alocação de recursos, deve-se enfatizar que os entrevistados informaram que somente os grandes projetos, com financiamentos externos, têm seu orçamento especificado logo no início. Os projetos comuns não recebem uma alocação de verbas específicas e operam na base de requisições, à medida que as necessidades se tornam aparentes. Este procedimento reduz a autonomia do departamento encarregado de levar adiante determinado projeto e, em decorrência, constata-se dificuldades no controle, nos gastos e prazos do projeto. Este aspecto será discutido em seguida.

### Planejamento e Controle de Projetos

A execução adequada de projetos de P&D é dependente de um bom sistema de planejamento e controle. Dependendo da complexidade do projeto, este sistema deve exigir documentação apropriada, tal como: roteiro de execução; divisão de trabalho e responsabilidade; cronograma físico das atividades; plano de aplicação de recursos; e cronograma de desembolsos. Espera-se ainda que os cronogramas contêm marcos e submarcos a serem considerados no controle da execução do projeto.

Nesta pesquisa perguntou-se sobre as técnicas específicas de programação e controle de projetos em uso em cada instituto, indagou-se ainda se as mesmas eram adequadas para controlar as atividades dos projetos e, finalmente, houve interesse em saber qual é o maior problema no controle de projetos na instituição. Os três institutos responderam que a principal técnica empregada para programação e controle de projetos é o cronograma (cronograma de atividades/tarefas e de desembolso). Nenhum dos três mencionou que utiliza a análise de redes (tipo PERT e CPM), nem mesmo em projetos complexos. Mesmo métodos simples (como gráficos de dispêndio x tempo) não são usados para acompanhar e controlar projetos. Embora a maioria dos entrevistados considere as técnicas utilizadas adequadas ao planejamento e controle de projetos, constatou-se que existem problemas nessa área. Aprofundando-se a análise apurou-se que o sistema de planejamento e controle em uso não é o adequado. São mencionados abaixo alguns problemas apontados:

- ausência de uma sistemática específica de controle;
- falta de parâmetros que informem, de forma definida (rígida), o andamento do projeto;
- muita subjetividade na análise de progresso dos projetos;
- pouca “cobrança” após a detecção de atrasos;
- demora na tomada de decisões que solucionem atrasos;
- acompanhamento “viciado” do gerente devido ao seu duplo papel (planeja e controla); e
- resistência dos pesquisadores e técnicos no preenchimento de formulários e na prestação de contas.

As constatações acima, em maior ou menor grau, referem-se aos três institutos estudados. Nota-se que existem graves problemas no controle dos projetos em andamento podendo-se afirmar que dois aspectos agravam essa situação: falta de critérios quantitativos e de verba específica para um determinado projeto. Em consequência, existem dificuldades no controle da execução de projetos e o problema torna-se grave e freqüente.

## Transferência dos Resultados de P&D

A transferência dos resultados, seja sob a forma de relatórios ou de protótipos, é o término natural do ciclo de vida de um projeto de P&D. Para projetos patrocinados por clientes externos, a transferência bem sucedida implica a aceitação dos resultados gerados pelo instituto e espera-se que o cliente incorpore o desenvolvimento tecnológico no sistema produtivo, transformando-o numa efetiva inovação tecnológica. Para os projetos gerados pelo instituto de pesquisa, a transferência bem sucedida ocorre quando o mercado absorve a inovação e os benefícios decorrentes pelo menos cobrem os custos reais do projeto. Seja qual for o caso, espera-se que haja uma efetiva transferência de tecnologia do instituto de pesquisa para o usuário. Somente assim pode-se justificar os custos sociais necessários para a operação e manutenção desses institutos de P&D públicos ou semipúblicos.

Devido principalmente ao relacionamento estabelecido entre o CPqD e as empresas operadoras do sistema TELEBRÁS, este instituto de pesquisas foi o único a afirmar que sua sistemática de transferência de resultados do laboratório para o usuário é adequado, apesar de serem identificados alguns problemas. No INPE e no IPT os problemas foram maiores. Por outro lado, devido à diversidade de missões dos institutos estudados, constatou-se grande variação na sistemática utilizada para transferir os resultados de P&D. Entretanto foram apontados alguns problemas importantes e comuns aos três institutos:

- perda de informações técnicas, as quais facilitariam a transferência de resultados. Tal problema ocorre devido à falta de documentação formal e à saída de pessoas-chave durante a realização do projeto.
- Necessidade de desenvolver esforço adicional junto à indústria ou entidade receptora de forma a capacitá-las a absorver a tecnologia.
- Existem problemas no acompanhamento das atividades da entidade receptora da tecnologia. Deve-se controlar se o cliente está produzindo componentes de conformidade com as especificações estabelecidas pelo instituto.
- Existem problemas no processo de negociação entre o instituto e o cliente e no ajuste de cláusulas contratuais aceitáveis para ambas as partes.

## Motivação, Liderança e Comunicação

Interessa analisar como a motivação, a liderança e a comunicação influenciam a dinâmica interna do instituto e o processo de inovação tecnológica. Deve-se admitir que a influência não é menor que as práticas gerenciais discutidas anteriormente e relacionadas com o ciclo de vida de um projeto de P&D. Além de se registrar a opinião dos entrevistados no que diz respeito ao impacto da motivação, liderança e comunicação no processo de inovação tecnológica interno do instituto, foram feitas várias perguntas específicas sobre o papel das pessoas que participam do processo de tomadas de decisões, formas de recompensa à atividade criativa etc.

É consenso nos três institutos que as metas e diretrizes são fixadas "de cima para baixo", depois de efetuada uma discussão nos grupos. Foi afirmado nas entrevistas que, com este procedimento, os técnicos têm a oportu-

nidade de expressar suas opiniões mas não participam do processo de tomada de decisão.

Os três institutos foram unânimes em citar a falta de recompensa por sua atividade criativa e apresentam problemas em seu corpo técnico. A principal causa apontada foi a perda de pessoal por problemas salariais. A substituição dos técnicos que saem é feita, geralmente, pela contratação de pessoas sem muita experiência, às vezes, recém-formadas, que são a única atraída pelos salários que os institutos podem oferecer. A consequência é a quebra da continuidade dos trabalhos e consequentes atrasos na execução dos projetos. Este fato está diretamente vinculado a problemas oriundos da legislação governamental que regulamenta os salários do pessoal do setor público e acaba por não se preocupar com as particularidades dos institutos de pesquisa. Apesar deste assunto ter sido abordado em outros estudos que tratam do desenvolvimento científico-tecnológico do país, constatou-se, nesta pesquisa, que o problema assume dimensões desastrosas e compromete o papel e a vocação dos institutos de pesquisa. Os pesquisadores e técnicos sentem-se marginalizados e, consequentemente, desmotivados para levar adiante as missões dos institutos de pesquisa.

No que se relaciona ao nível de comunicação dentro dos institutos, há concordância que a comunicação é mais intensa entre as pessoas de grupos envolvidos em um mesmo projeto. Entretanto, entre departamentos ou áreas, a comunicação é deficiente e provoca a duplicação de esforços e a diminuição da produtividade do instituto. Foi mencionado, com frequência, que falta uma estrutura institucional organizada, que se preocupe em criar fóruns de discussões técnicas e outros mecanismos internos de difusão das informações.

## Recursos Humanos, Técnicos e Financeiros

Nesta seção são discutidos os três insumos necessários ao funcionamento adequado do processo de inovação tecnológica interno no instituto: a disponibilidade de recursos humanos, técnicos e financeiros. Nesta pesquisa houve a preocupação em identificar a percepção dos entrevistados sobre as características do corpo técnico, o estado dos recursos laboratoriais e a disponibilidade de verba para conduzir as pesquisas e manter os laboratórios. Foram identificados os fatores mais limitantes e como eles afetam a atuação dos institutos.

### 1. Recursos Humanos

Em termos numéricos, o CPqD e o IPT consideram sua equipe insuficiente em tamanho para conduzir as pesquisas programadas; o INPE é de opinião que sua equipe é

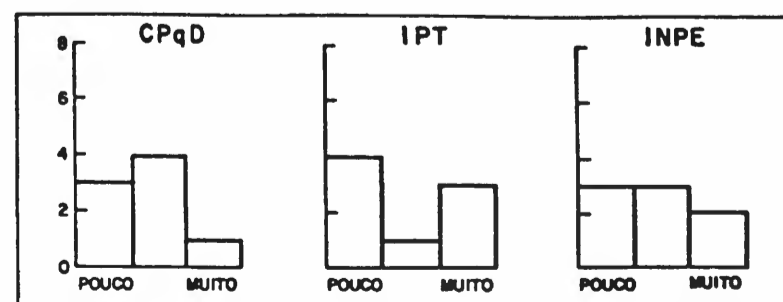


Figura 4: Perfil das percepções sobre o grau de experiência possuído pela equipe técnica.

suficiente para conduzir seus projetos. Em termos de qualidade, os três institutos revelaram, com forte tendência, que sua equipe técnica tem alto nível de especialização. Quanto à experiência que a equipe possui, há indefinição entre as respostas, como mostrado na figura 4.

A diferença de opinião, notada nas respostas, pode ser explicada pela perda de pesquisadores mais intensa em algumas áreas que outras, dependendo da atratividade exercida pelo mercado de trabalho. Nos três institutos constatou-se que algumas áreas estão perdendo pesquisadores que possuem alta experiência. A análise de respostas, considerando os entrevistados em dois escalões (superior e inferior) não mostrou diferença significativa de opinião.

Para todos os entrevistados pediu-se que identificassem o maior defeito do pesquisador e do dirigente típicos. Para o primeiro, as deficiências apontadas foram:

- Na Formação Acadêmico-Profissional – falta de conhecimento em áreas de alta tecnologia; falta de formação experimental; falta de noções gerenciais; falta de formação profissional.
- Na Atuação Gerencial – falta de preocupação com a documentação ordenada; com o controle de prazos e custos; com a adequação das propostas de projetos de P&D às necessidades do mercado; com a metodologia; com os resultados que se espera obter com os projetos de P&D.
- Nas Atitudes Pessoais – tendência à acomodação com resultados de P&D somente razoáveis; acomodação dentro da linha de P&D em que já está engajado; pouca agressividade profissional e iniciativa;

As deficiências apontadas para o dirigente típico foram:

- Nas Práticas Gerenciais – deficiência em práticas gerenciais; pouca atualização gerencial; falta de liderança.
- Na Postura Administrativa – preocupação excessiva com os problemas administrativos; pouca atualização tecnológica.
- Nas Atividades Pessoais – excesso de atitudes políticas; tendência à autocracia e ao autoritarismo; imediatismo; impaciência com o “pesquisador típico”.

Precisa ser lembrado que, propositalmente, um dos objetivos deste estudo é identificar problemas, como pode ser visto na própria formulação da pergunta que levou às respostas acima. Os fatores enumerados não devem ser vistos de forma *caricatural*; não há a intenção de representar o perfil de personalidade ou características profissionais do pessoal dos institutos.

## 2. Recursos Técnicos

Os três institutos informaram que sua capacidade laboratorial para conduzir P&D é suficiente, principalmente no CPqD e INPE. O IPT foi menos enfático. Quando se perguntou se os laboratórios estavam bem aparelhados, obteve-se a distribuição de respostas mostrada na figura 5.

No IPT houve um forte consenso entre as respostas no sentido de considerar os laboratórios mal aparelhados, apesar da existência de alguns núcleos de alta capacitação. Esta constatação ocorre por dois motivos: problemas com

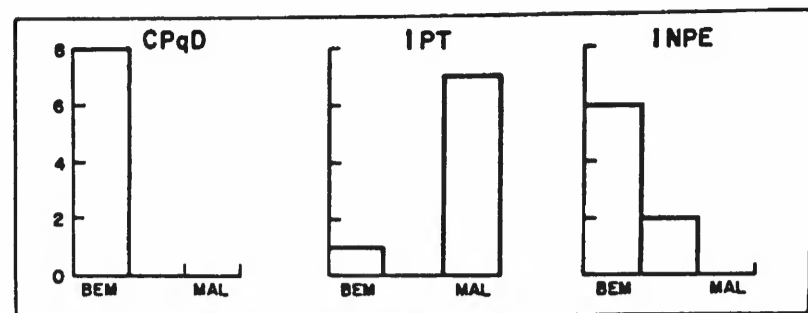


Figura 5: Perfil de percepção sobre as condições dos laboratórios quanto ao aparelhamento (bem ou mal aparelhados).

a manutenção dos equipamentos; e problemas com a reposição, o que vem causando a rápida obsolescência dos laboratórios. No CPqD, o principal problema encontrado na tentativa de obter novos equipamentos especializados é o entrave burocrático relacionado ao processo de importação. O IPT realçou a falta de recursos financeiros. O INPE também enfatizou falta de recursos financeiros e problemas com a importação.

## 3. Recursos Financeiros

Perguntou-se se os recursos financeiros disponíveis para conduzir os projetos de P&D eram suficientes. Os institutos posicionaram-se da forma indicada na figura 6.

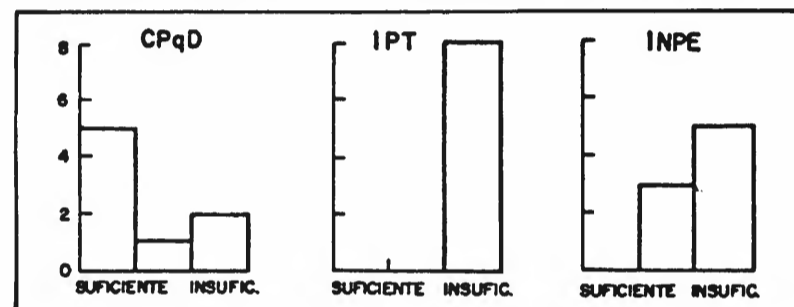


Figura 6: Perfil de percepções sobre a disponibilidade de recursos financeiros para conduzir os projetos de P&D.

Apenas o CPqD informou que existem poucos fatores limitantes na obtenção de recursos financeiros necessários à condução da pesquisa na instituição. Tanto o IPT como o INPE citaram as seguintes razões para a falta de recursos financeiros:

- restrições governamentais e a situação econômica;
- entraves na aprovação de projetos por parte dos órgãos financiadores;
- falta de motivação de equipe técnica para procurar fontes alternativas de financiamento para os projetos.

A escassez de recursos financeiros afeta mais intensamente o desenvolvimento de novos projetos e os de maior risco. Os recursos são alocados nos projetos já em andamento e, conseqüentemente, constata-se uma acomodação nas linhas de P&D já estabelecidas, reduzindo-se a capacidade de inovar dos institutos.

## CONCLUSÕES

Este estudo analisou três institutos de P&D e procurou identificar, descrever e interpretar os principais fatores que influenciam sua dinâmica de operação. Para organizar este trabalho e captar a sistemática de operação dos institutos optou-se por utilizar, como veículo, o Processo



de Inovação Tecnológica, especialmente sua parte relacionada ao ciclo de vida de um projeto de P&D. Para fechar este estudo e obter conclusões acerca de muitos fatores discutidos anteriormente, apresentam-se os resultados obtidos a partir da última pergunta que consta do questionário aplicado aos 24 entrevistados:

“Em sua opinião, que influência cada um dos itens investigados exerce sobre o Processo de Inovação Tecnológica interno do instituto? Cada um desses itens estudados **facilita**, é **neutro** ou **inibe** o Processo de Inovação Tecnológica? O objetivo desta pergunta era obter uma opinião resumida a respeito de cada uma das categorias de fatores investigados ao longo da entrevista. Os histogramas, representando o perfil de percepção dos entrevistados para cada um dos itens investigados, são apresentados no quadro 1.

Para avaliar as respostas à questão acima formulada, este estudo estabeleceu a seguinte premissa: o **procedimento (ou estilo) praticado em cada um dos itens investigados deveria “facilitar” o funcionamento do instituto**. Caso contrário, o instituto necessita efetuar reformulações. Não é suficiente que o procedimento seja meramente neutro em seu efeito sobre o Processo de Inovação Tecnológica. Cada uma dessas atividades gerenciais tem seu custo, o qual necessita ser compensado pelos benefícios decorrentes do funcionamento do instituto. Um *efeito neutro* não traz benefícios ao seu funcionamento e um *efeito inibidor* está provavelmente diminuindo a eficácia do Processo de Inovação Tecnológica interna do instituto.

Ao se estudar os perfis apresentados no quadro 1, chega-se à conclusão de que muitas atividades gerenciais “não facilitam” o Processo de Inovação Tecnológica (PIT) do instituto. Essas são as atividades que têm efeito neutro ou inibem o PIT. Dos doze itens analisados, no CPqD existe consenso que sete estão facilitando o PIT interno do instituto (itens 1, 2, 5, 6, 7, 11 e 12). No caso do INPE, quatro itens (1, 2, 7 e 11) mostram uma leve tendência a serem considerados facilitadores. No IPT, só o item 8 apresenta uma leve tendência a ser considerado facilitador. Um exame detalhado do quadro 1 permite a identificação da tendência dos itens não citados. Muitos deles são neutros ou inibem o PIT interno do instituto.

Além das percepções gerais, detectadas anteriormente, existem problemas específicos decorrentes das práticas gerenciais ou pouca disponibilidade de recursos. Acredita-se que este estudo permite uma *reflexão sobre as razões* pelas quais os itens estudados não estão facilitando o funcionamento dos institutos. A análise, em maior ou menor grau, aplica-se às três instituições entrevistadas. Os principais problemas e suas conseqüências são descritas a seguir:

- Saída de pessoal qualificado devido, principalmente, aos problemas salariais. **Conseqüência:** diminuição do nível de experiência técnica da equipe.
- Falta de documentação técnica (formalizada) durante a execução do projeto. **Conseqüência:** dificulta a transferência de tecnologia para o cliente.
- Entraves burocráticos na obtenção de equipamentos importados, necessários à realização dos projetos. **Conseqüência:** desestimula a adoção de novas linhas de P&D; inibe o PIT.

**Quadro 1:** Influência que os fatores investigados exercem no processo de inovação tecnológica interno dos institutos.

FATORES INVESTIGADOS	CPqD	IPT	INPE
<b>1. GERAÇÃO DE NOVOS PROJETOS</b> A maneira como são geradas propostas para novos projetos.			
<b>2. ANÁLISE DE NECESSIDADES</b> A maneira como são justificadas as propostas para novos projetos.			
<b>3. AVALIAÇÃO/SELEÇÃO DE PROJETOS</b> O Sistema utilizado para avaliar/selecionar novos projetos.			
<b>4. ALOCAÇÃO DE RECURSOS</b> O processo empregado para alocar recursos aos projetos selecionados.			
<b>5. PLANEJAMENTO/CONTROLE DE PROJETOS</b> O Sistema adotado para programar e controlar os projetos.			
<b>6. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA</b> A Sistemática utilizada para transferir os resultados.			
<b>7. MOTIVAÇÃO</b> O clima geral de motivação que prevalece no instituto.			
<b>8. LIDERANÇA</b> O estilo de liderança praticado no instituto.			
<b>9. COMUNICAÇÃO</b> O nível de comunicação que prevalece no instituto.			
<b>10. RECURSOS HUMANOS</b> As características pessoais e profissionais dos pesquisadores e dirigentes.			
<b>11. RECURSOS TÉCNICOS</b> O estado dos recursos técnicos dos laboratórios.			
<b>12. RECURSOS FINANCEIROS</b> A disponibilidade de recursos financeiros para a condução de pesquisa e manutenção dos laboratórios.			

F = Facilitador; N = Neutro; I = Inibidor.

- Práticas gerenciais não sistematizadas e pouco uso de critérios rígidos e técnicas específicas de avaliação, planejamento e controle de projetos. **Conseqüência:** projetos mal dimensionados e defasagem entre gastos e ação de

controle. Pouca "cobrança" de desvios de cronograma. Projetos atrasados e orçamentos "estourados"

- Falta de alocação específica de verba para cada projeto aprovado. **Consequência:** alocação feita sem planejamento e somente quando as necessidades surgem. Liberação de recursos fora do cronograma. Atrasos na execução das atividades do projeto.
- Falta de recursos financeiros em volume suficiente para desenvolver novas linhas de P&D. **Consequência:** acomodação às linhas de P&D já estabelecidas. Perda da capacidade de inovar.
- Nível de comunicação entre programas e departamentos pouco satisfatório. **Consequência:** duplicação de esforços e falta de informações críticas, úteis na realização de várias tarefas. Diminuição da produtividade do instituto.

As discussões levadas a efeito neste artigo, tomaram

como base as informações obtidas a partir de um questionário aplicado a apenas oito pessoas de cada instituto. Apesar do esforço dos autores em buscar a isenção, trata-se de uma interpretação pessoal de exclusiva responsabilidade dos autores. Este artigo é um esforço limitado, mas que possibilita a documentação de aspectos relevantes da "realidade" do funcionamento de institutos de P&D. Espera-se que estudos desse tipo forneçam subsídios úteis ao desenvolvimento da política de C&T e que consigam melhorar a interação real do setor de pesquisas com o setor diretamente produtivo, considerando-se as especificidades e vocações de ambos. A continuação desta linha de pesquisas implica a utilização de amostras mais amplas e o desenvolvimento de novos instrumentos de pesquisa. A análise desses diagnósticos pode levar a ações concretas, melhorando o aproveitamento da capacidade de P&D já instaladas e permitindo a existência de novos avanços tecnológicos.

#### BIBLIOGRAFIA

CLELAND, D.I. & KOCAOGLU, D.F. — *Engineering management*. McGraw-Hill, Inc. 1981.

KATAOKA, H.C. — *Condicionantes e mecanismos do processo de inovação tecnológica no Brasil: atuação de Institutos de Pesquisas*. INPE, 1986.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT) — *Relatório de Atividades*. São Paulo, 1984.

SABATO, J. — Sobre la autonomia tecnológica. In: GOMES, S.F.; LEITE, R.C.C. *Ciência, Tecnologia e Independência*. São Paulo, L. Cid. p. 59-74, 1978.

TELECOMUNICAÇÕES BRASILEIRAS S.A. — TELEBRÁS — *Política e estratégia de pesquisa e desenvolvimento do Sistema TELEBRÁS*. Brasília, 1985, 41.

TWISS, B.C. — *Managing technological innovation*. Longman Group Limited. London, 1974.

# **Como estruturar a função tecnológica na empresa**

**Eduardo Vasconcellos**  
Prof. Titular do IA/FEA/USP

## A FUNÇÃO TECNOLÓGICA NA EMPRESA

A pesquisa tecnológica era, inicialmente, realizada no Brasil somente pelas Universidades e Instituições de Pesquisa. As empresas obtinham a tecnologia do exterior e em certos casos contratavam Instituições Brasileiras. Nos últimos 15 anos um conjunto de fatores contribuíram para o aumento do número de empresas que passaram a criar unidades próprias para o desenvolvimento tecnológico:

- conscientização da importância da tecnologia para o sucesso da empresa;
- barreiras à importação de tecnologia em função de dificuldades da balança de pagamentos;
- incentivos governamentais para a criação dos Centros cativos;
- dificuldades enfrentados pelas Universidades e Institutos de Pesquisa em satisfazer esta demanda.

Segundo Marcovitch (1981), em 1977, existiam 177 Centros tecnológicos no Brasil vinculados a empresas públicas e privadas.

Espera-se que em futuro próximo, os Centros de tecnologia de empresas no Brasil ocupem o papel que hoje desempenham os Centros de empresas de países desenvolvidos. No Japão, 64% dos investimentos em P&D (8,7 bilhões de dólares em 1975) são gastos pelas empresas. Já nos Estados Unidos, França e Alemanha, os governos financiam grande parte do esforço feito pelas empresas em P&D.

Entretanto, se a criação destes Centros não for acompanhada da utilização de instrumentos eficazes de gestão, os objetivos poderão ser seriamente comprometidos. A estruturação é uma das Funções Gerenciais de maior relevância para o sucesso do Centro de P&D, porque ela permite organizar os recursos humanos e materiais, de forma a possibilitar o atingimento dos objetivos maximizando a utilização dos recursos disponíveis.

Antes de discutir as formas de estruturar P&D na empresa convém refletir sobre o grau de intensidade e concentração dos esforços de P&D (quando existem) em uma dada empresa. De forma geral, os níveis de concentração formam uma escala na qual destacamos três pontos principais:

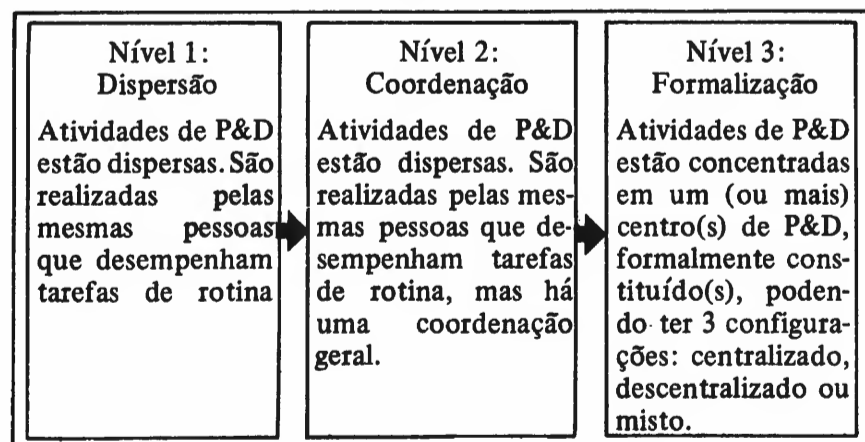


Figura 1: Níveis de concentração em P&D

No primeiro nível, temos a realização de atividades de aprimoramento de processos e produtos, ocorrendo no dia-a-dia da empresa, aproveitando "horas vagas" e realizadas nas várias unidades da Fábrica, no Laboratório de Controle de Qualidade, no Setor de Manutenção etc. Este é o caso mais freqüente, se observarmos o conjunto das empresas nacionais.

Neste primeiro nível temos as seguintes vantagens:

- utilização de capacidade ociosa das equipes de rotina;
- desenvolvimento de atividade de P&D adaptada às necessidades imediatas da empresa porque são realizadas pelas próprias pessoas que sentem essas necessidades. Evita-se fazer pesquisa pela pesquisa;
- facilidade de implantação dos resultados;
- motivação das equipes de rotina porque essa atividade de inovação permite um autodesenvolvimento.

Os principais problemas encontrados pelas empresas que estão nessa fase são:

- as atividades de rotina são sempre prioritárias, ficando a inovação para um segundo plano. Se estiver em um mercado de alta competição tecnológica a empresa não sobrevive;
- visão de P&D fica muito imediatista, buscando soluções a curto prazo para problemas técnicos de processos e produtos, sem uma estratégia definida;
- freqüentemente as pessoas voltadas para a rotina não têm capacitação suficiente para as atividades de inovação tecnológica;
- alto risco de duplicação de esforços.

Quando a empresa decide indicar um coordenador para integrar esses esforços, o segundo nível foi atingido. Este coordenador pode realizar diversas tarefas com objetivo de aumentar o grau de sucesso das atividades de P&D. Algumas delas são:

- manter um sistema de informação para saber o que se faz em termos de desenvolvimento tecnológico nas várias unidades da empresa;
- promover intercâmbio de experiências;
- dar suporte a essas atividades, contratando consultores, promovendo palestras e seminários;
- desenvolver, em conjunto com o setor de recursos humanos, um plano de desenvolvimento técnico do pessoal;
- promover a participação dos elementos envolvidos com P&D em cursos de congressos;
- criar mecanismos para definir necessidades prioritárias de aperfeiçoamento tecnológico junto às várias áreas da empresa.

Esse nível é superior ao primeiro, em termos de desenvolvimento de uma efetiva capacitação tecnológica. Entretanto, as limitações do nível, com exceção da duplicação de esforço, continuam existindo. É difícil, por exemplo, captar recursos externos para o desenvolvimento de projetos de P&D quando as equipes dos projetos poderão ficar totalmente absorvidas por necessidades da rotina, deixando a empresa em má situação quanto ao cumprimento dos cronogramas propostos.

O último nível é a criação de uma (ou mais) unidade formalmente constituída dentro da empresa que dedicará às atividades de P&D. Este Núcleo deverá, não necessariamente fazer pesquisas; ele poderá contratar, ou mesmo comprar pacotes tecnológicos, adaptando-os às necessidades da organização. A empresa poderá optar por ter um único Centro de P&D, um para cada Divisão, ou uma situação mista em que haja um Centro para cada divisão e ao mesmo tempo uma unidade central.



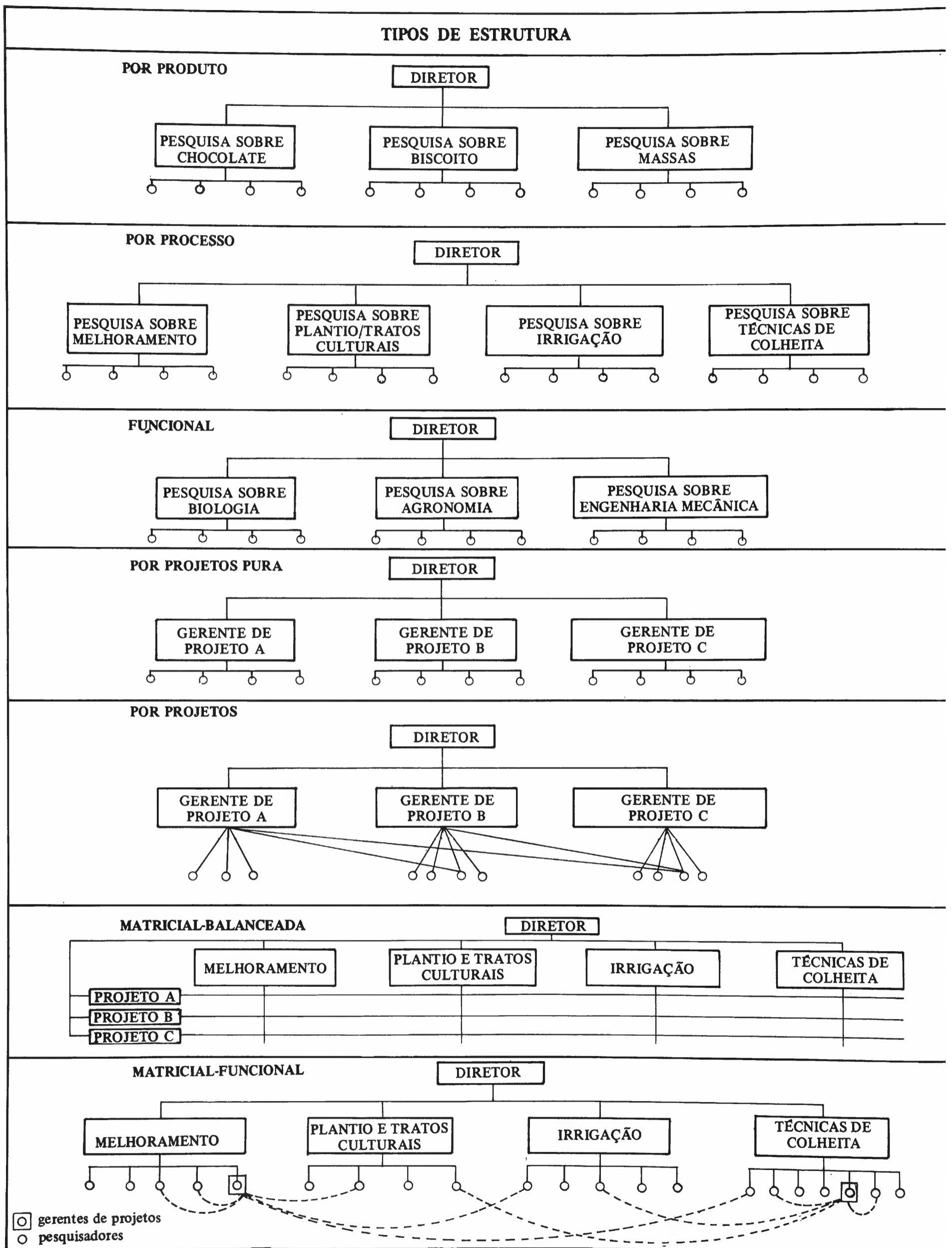


Figura 2: Condicionamento da estrutura: aplicação para um centro de P&D.

	CARACTERÍSTICA	CONDIÇÕES QUE FAVORECEM A PARTICIPAÇÃO	CONSEQUÊNCIAS DA UTILIZAÇÃO
	Pesquisadores agrupados conforme os produtos ou linhas de produto da empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevada diferenciação entre os produtos exigindo atenção individualizada</li> <li>- Volume mínimo de pesquisas em cada produto ou linhas de produtos para justificar a existência de uma unidade organizacional</li> <li>- Não há projetos envolvendo pesquisadores de várias unidades do centro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maior aproximação dos pesquisadores em relação às peculiaridades e necessidades tecnológicas de cada produto</li> <li>- O pesquisador é estimulado por acompanhar de perto a utilização efetiva dos resultados da pesquisa</li> <li>- Risco de duplicação de esforços, duplicação de recursos humanos e equipamentos, caso não haja grande diversificação tecnológica</li> <li>- Com o tempo as unidades ficam estanques dificultando trabalhos integrados no futuro</li> </ul>
	Pesquisadores agrupados conforme etapas de um processo produtivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevada diferenciação entre as pesquisas feitas para cada etapa do processo</li> <li>- Volume mínimo de pesquisas em cada etapa do processo para justificar a existência de uma unidade organizacional</li> <li>- Não há projetos envolvendo pesquisadores de várias unidades do centro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maior aproximação dos pesquisadores com os problemas tecnológicos de cada etapa do processo produtivo</li> <li>- Especialização nas etapas do processo</li> <li>- O pesquisador é estimulado por acompanhar de perto a utilização efetiva dos resultados da pesquisa</li> <li>- Risco de duplicação de esforços, duplicação de recursos humanos e equipamentos, caso não haja grande diversificação tecnológica</li> <li>- Com o tempo as unidades ficam estanques dificultando trabalhos integrados no futuro</li> </ul>
	Pesquisadores agrupados conforme a formação técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevada diferenciação entre as especialidades técnicas dos pesquisadores</li> <li>- Necessidade de especialização dentro de cada área técnica</li> <li>- Pesquisas unidisciplinares</li> <li>- Pouca variedade de produtos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mais fácil formar a "memória técnica" do centro</li> <li>- Formação de capacitação científica e facilitada</li> <li>- Maior tendência à especialização por área do conhecimento</li> <li>- Eficiente utilização dos recursos humanos e materiais evitando duplicações</li> <li>- Com o tempo as unidades ficam estanques dificultando trabalhos integrados no futuro</li> </ul>
	Pesquisadores agrupados conforme os projetos que desenvolvem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetos utilizando recursos materiais e humanos em tempo integral</li> <li>- Projetos de duração longa</li> <li>- Centro de pesquisa de tamanho reduzido</li> <li>- Pouca diversificação tecnológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formação de capacitação em gerência de projetos</li> <li>- Eficiente integração na equipe do projeto facilitando o atingimento de prazos e alterações exigidas pela produção</li> <li>- Ineficiente formação de capacitação tecnológica</li> <li>- Risco elevado de duplicação de recursos e materiais e capacidade ociosa</li> <li>- Há um único responsável pelo projeto que atende a fábrica e as demais unidades da empresa</li> </ul>
	Pesquisadores agrupados conforme os projetos que desenvolvem sendo que cada pesquisador pode estar alocado a mais de um projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetos que usam recursos em tempo parcial</li> <li>- Centro de Pesquisa de tamanho reduzido</li> <li>- Pouca diversificação tecnológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formação de capacitação em gerência de projetos</li> <li>- Eficiente integração na equipe do projeto embora em grau menor do que o exemplo anterior facilitando o atingimento de prazos e alterações exigidas pela produção</li> <li>- Ineficiente formação de capacitação tecnológica</li> <li>- Risco de duplicação de recursos e capacidade ociosa, embora em grau menor do que no exemplo anterior</li> <li>- Há um único responsável pelo projeto</li> <li>- Risco de conflitos é maior</li> <li>- Trabalho do gerente geral para realocar recursos é maior</li> </ul>
	Pesquisadores estão alocados simultaneamente a áreas de especialidade e a projetos interdisciplinares	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necessidade de especialização e ao mesmo tempo existência de projetos interdisciplinares que exigem alto nível de integração entre as várias áreas</li> <li>- Volume mínimo de pesquisadores para viabilizar a existência das áreas</li> <li>- Projetos utilizam recursos humanos e equipamentos em tempo parcial e há oscilações nesta utilização</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formação de capacitação tecnológica</li> <li>- Formação de capacitação em gestão de projetos interdisciplinares</li> <li>- Conduz à eficiente integração entre as áreas</li> <li>- Eficiente utilização de recursos humanos e materiais</li> <li>- Possibilita o atingimento de prazos e alta qualidade técnica</li> <li>- Maior nível de conflitos</li> </ul>
	Pesquisadores estão alocados simultaneamente às áreas de especialidade e a projetos interdisciplinares. Os gerentes de projetos interdisciplinares estão subordinados ao gerente da área de especialidade na qual o projeto tem mais ênfase	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necessidade de especialização e ao mesmo tempo existência de projetos interdisciplinares que exigem alto nível de integração entre as áreas</li> <li>- Volume mínimo de pesquisadores para viabilizar a existência das áreas</li> <li>- Projetos utilizam recursos humanos e equipamentos em tempo parcial e há oscilações nesta utilização</li> <li>- Gerentes das áreas de especialidade proporcionam bom atendimento aos gerentes de projetos interdisciplinares embora esses estejam em nível hierárquico inferior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresenta as mesmas consequências de utilização que a matricial apresentada acima, todavia, como o nível hierárquico do gerente de projeto interdisciplinar é mais baixo, a ênfase no projeto será um pouco menor, atingimento de prazos e integração poderão ser afetados</li> <li>- Por outro lado a ênfase em formação de capacitação, utilização de recursos humanos e materiais serão um pouco maior.</li> <li>- Maior nível de conflitos</li> </ul>

Os níveis não indicam uma evolução obrigatória. Muitas empresas passam diretamente do nível 2 para o nível 3, e outras já começam sua existência no nível 3. Como exemplo desse último caso temos a Aracruz Celulose e a SID Informática. Convém ressaltar que a passagem de um nível para outro não significa necessariamente que o nível anterior deixa de existir. Uma empresa pode estar no nível 3, com um Centro de P&D formalmente constituído e ao mesmo tempo estar no nível 1 porque certas atividades de P&D continuam a ser realizadas nas horas vagas pelas equipes de manutenção, engenharia, controle de qualidade etc.

## FATORES CONDICIONANTES DA ESTRUTURA

O bom desempenho de um Centro de Tecnologia Industrial depende de muitos aspectos. Um deles é o grau de adequação de sua estrutura às características específicas deste Centro. Essas "características específicas" podem

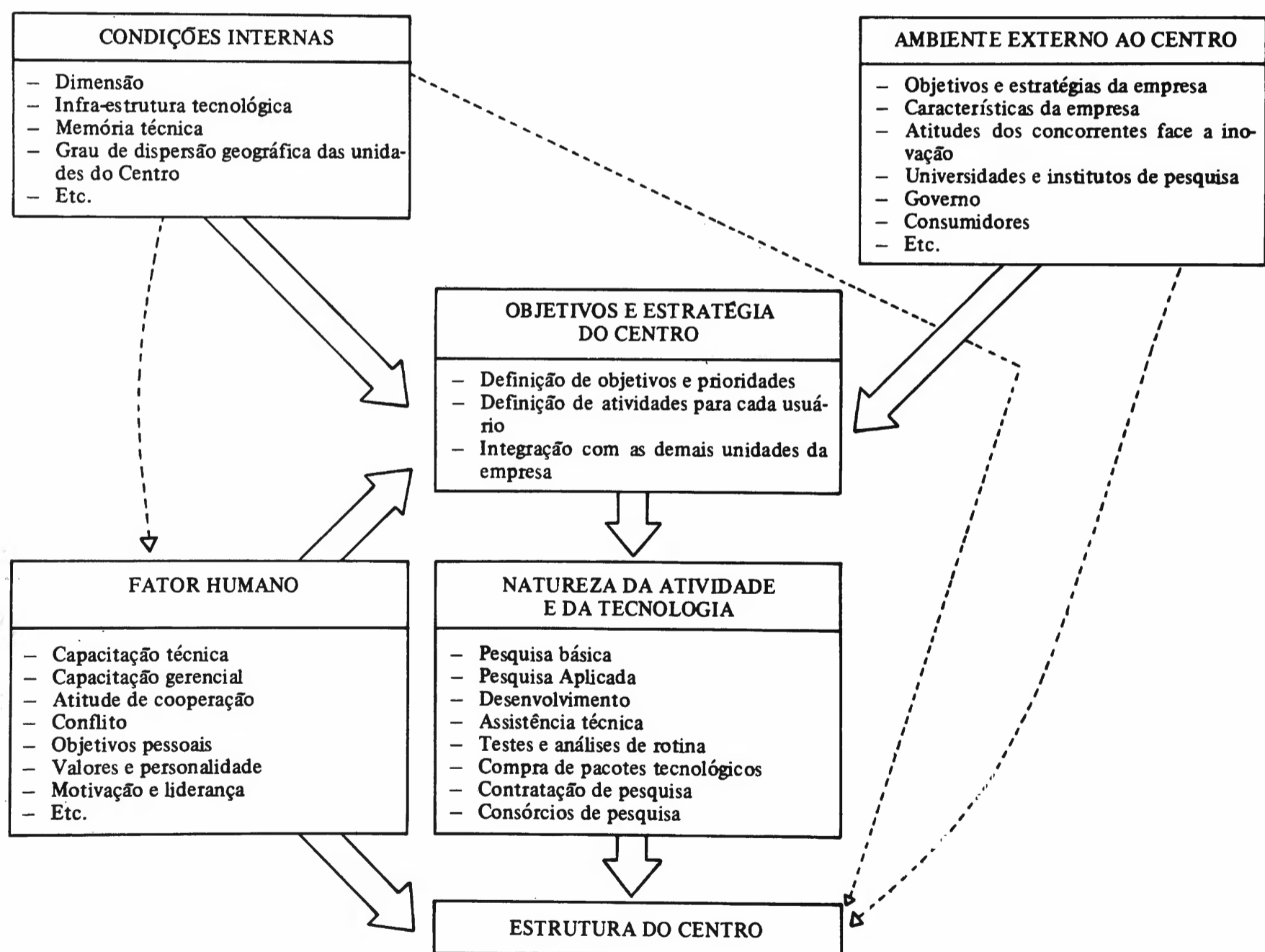
ser melhor descritas a partir de um conjunto de fatores denominados fatores condicionantes da estrutura:

- Condições Internas
- Ambiente Externo
- Objetivo e Estratégia
- Natureza da Atividade e da Tecnologia
- Fator Humano.

A relação entre esses fatores é demonstrada na Figura 2, onde as setas em linha cheia mostram as cadeias de causa/efeito mais freqüentes. As linhas pontilhadas mostram relação entre fatores que ocorrem com menos freqüência.

A figura não mostra todas as interações possíveis para evitar excessiva complexidade. Deve-se ressaltar também que pode haver uma inversão nos efeitos. A estrutura, por exemplo, exerce influência sobre o fator humano. O tipo de estrutura selecionado pode aumentar os conflitos, reduzir a integração, aumentar o grau de especialização técnica etc.

A seguir, cada fator será explicado.



⇒ Relações de causa e efeito mais freqüentes.  
 ---⇒ Relações de causa e efeito menos freqüentes.

Figura 2 – Condicionantes da estrutura: aplicação para um Centro de Pesquisa e Desenvolvimento.

## Condições Internas

As condições internas do Centro de P&D envolvem vários aspectos que influem na definição de objetivos do Centro, mas também são afetados por estes de forma interativa.

Uma estratégia de desenvolver internamente o aprimoramento de produtos e processos, para as várias fábricas de uma empresa diversificada, só é viável se o Centro tem uma dimensão compatível com essa estratégia. Por outro lado, o Centro pode decidir contratar pesquisas externamente e ter somente um grupo de coordenação; neste caso essa estratégia trará como consequência um Centro de dimensões reduzidas. Alguns exemplos de aspectos que constituem as condições internas são: laboratório, *lay-out*, dimensão, dispersão (ou concentração) geográfica da infra-estrutura, sistemas administrativos de planejamento, controle e avaliação de desempenho. A rigor, o fator humano deveria ser considerado como um dos elementos das condições internas. Ele foi tratado em separado com objetivo de destacar sua importância.

## Ambiente Externo

O Centro não está isolado, mas é parte de uma empresa que por sua vez está inserida em um contexto maior.

As unidades de marketing, recursos humanos, informática, produção, apoio administrativo, direção geral, constituem parte importante do ambiente externo do Centro. Os objetivos e estratégias da empresa, assim como as estratégias de cada divisão, afetam diretamente os objetivos e estratégias do Centro de P&D.

Cada unidade da empresa deve ser vista como um potencial “cliente”, cuja demanda por tecnologia (presente e futura) deverá ser identificada, priorizada e satisfeita. Além da própria empresa, há outros elementos importantes do meio externo: fontes de tecnologia — como Universidades e Institutos de Pesquisa —, mercado de trabalho, fornecedores de insumo e equipamentos para pesquisa e, principalmente, os concorrentes.

## Objetivos e Estratégias do Centro

Em função dos seus pontos fortes e fracos, e das características do ambiente externo, o Centro de P&D deverá definir seus objetivos e estratégias. Por objetivo, entende-se os resultados que o Centro espera alcançar para a empresa. Estratégias são as formas de interagir com o ambiente externo de forma a alcançar os objetivos propostos.

No Brasil “as empresas privadas criaram Centros de P&D para enfrentar a concorrência no mercado internacional e/ou sobreviver e se consolidar no mercado interno” (Marcovitch 1981). As empresas públicas também desenvolveram Centros de pesquisa no sentido de aumentar o grau de independência tecnológica do país, fortalecendo a indústria nacional (como exemplos temos o CEPEL da ELETROBRÁS e CPqD da TELEBRÁS) e possibilitando um serviço mais eficiente ao consumidor.

Os objetivos e estratégias da empresa a que o Centro está ligado têm papel fundamental na definição dos objetivos do Centro de Pesquisa. Muitas unidades de P&D enfrentam problemas sérios devido à indefinição ou falta de comunicação da estratégia da empresa.

O Centro de P&D deve optar entre várias alternativas estratégicas ou então por uma combinação delas. Algumas das decisões importantes que devem ser tomadas neste processo são:

- definição quanto ao tipo de atividade;
- definição sobre fazer x subcontratar x comprar/adaptar;
- definição quanto a fontes de recursos.

## Definição quanto ao tipo de atividade

Um Centro de P&D pode realizar pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento de produtos/processos, assistência técnica à produção e outras áreas da empresa, testes e análises de rotina. É importante definir a porcentagem dos recursos humanos e materiais que serão alocados para cada tipo de atividade e de “cliente” do Centro. Esta definição afetará o tipo de estrutura que o Centro deverá ter.

É comum as empresas adotarem estratégias diferentes para diferentes linhas de produto. Para uma determinada linha a empresa decide realizar pesquisa, procurando inovar e ser líder tecnológica. Em outras linhas de produtos, a empresa copia o que já existe com algum desenvolvimento e, nas demais, copia simplesmente. Este aspecto foi comprovado em estudo realizado no Brasil para o setor de bens de capital (Vasconcellos et alii, 1986; Sbragia, Kruglianskas & Marcovith, 1985).

## Definição sobre fazer x subcontratar a pesquisa x comprar/adaptar

Outro aspecto importante é definir quais atividades deverão ser realizadas pelo próprio Centro e quais deverão ser subcontratadas. Algumas empresas optaram por ter pequenas unidades de P&D, formadas por elementos de alto nível, que definem especificações, contratam serviços de Universidades e Institutos de Pesquisa e acompanham o desenvolvimento desses contratos. Os consórcios de pesquisa, onde várias empresas se unem para realizar em conjunto (ou subcontratar) uma pesquisa é outra variação deste tema. Atualmente um consórcio de várias empresas transacionais está sendo estudado para pesquisar técnicas alternativas de extração de petróleo em águas profundas.

## Definição sobre fontes de recursos

Outra decisão estratégica é definir qual a porcentagem dos recursos do Centro de P&D que virá da própria empresa e qual virá de outras fontes como agências governamentais, Fundações Internacionais etc. Ajustes na estrutura organizacional deverão ser feitos se houver necessidade de obtenção de recursos externos à empresa. Formas associativas de pesquisa têm ocorrido de maneira crescente no Brasil como uma estratégia de se obter os recursos necessários.

## Natureza da Atividade e da Tecnologia

O objetivo de um Centro e sua estratégia estão em função das condições internas e do ambiente externo deste Centro. A estratégia define que atividades serão reali-



zadas para quais usuários e com que prioridade. Assim, a natureza da atividade e da tecnologia decorrem da estratégia e influem diretamente sobre a estrutura.

Um Centro que realiza pesquisa aplicada e que tem dimensão reduzida pode ser estruturado "Por Projeto". Se o plano estratégico definiu a realização de pesquisas mais básicas, a estrutura do Centro terá que ser ajustada. Se além disso o Centro se propuser a prestar assistência técnica à Fábrica, solucionando problemas técnicos de maior complexidade, novo ajuste deverá ser feito. No caso da estratégia de atuação contemplar mais a compra de pacotes tecnológicos no Brasil e exterior e contratar pesquisa, ao invés de executá-las, a estrutura do Centro deverá ser totalmente diferente.

### Fator Humano

O conjunto de pessoas que constituem o Centro, seus valores, objetivos pessoais, capacidade técnica e gerencial, conflitos, personalidades, enfim, todos os aspectos que formam a dinâmica de um grupo constituem o Fator Humano. Este fator influencia diretamente os objetivos e a estratégia do Centro porque sua cúpula é constituída de pessoas que, ao estabelecer objetivos e estratégias, mesclam aspectos puramente técnicos e formais com os objetivos pessoais, conflitos políticos e vieses de personalidade.

O Fator Humano condiciona a estrutura de forma direta. Com freqüência, uma estrutura *A*, que seria ideal para um determinado Centro, não pode ser utilizada porque as pessoas não estão preparadas e até que isso ocorra, uma estrutura *B* deverá ser usada. Não se pode, por exemplo, descentralizar autoridade para gerentes de projeto até que haja um mínimo de preparação para isso. Até lá, uma estrutura mais centralizada deverá ser utilizada. Este raciocínio não deve levar a uma situação de conformismo na qual os gerentes não podem receber autoridade até terem condições para isso. Como eles não a recebem, não se desenvolvem, e continuam a não ter condições necessárias. Um programa de desenvolvimento associado a uma mudança gradativa na estrutura é a forma mais adequada para lidar com essa situação.

### METODOLOGIA DO ESTUDO

A pesquisa teve por finalidade responder a quatro questões básicas relacionadas com aspectos da estruturação da função de P&D nas empresas:

- qual o nível hierárquico do Gerente de P&D na estrutura da empresa?
- Qual a área funcional a qual P&D está subordinada?
- Como está estruturada a unidade de P&D?
- Como as respostas às questões acima são influenciadas por fatores como: dimensão do centro, natureza jurídica da empresa e natureza da tecnologia?

Questionários previamente testados foram enviados a 74 Centros de P&D de empresas. Foram obtidas 64 respostas, sendo que 4 questionários foram eliminados. A figura 2 mostra a estratificação da amostra por setor.

Dos 60 Centros, 7 eram de empresas públicas e 53 de empresas privadas.

Setores	Nº de empresas
Mecânica .	11
Elétrica/Eletrônica	04
Alimentos	06
Siderurgia	08
Informática	07
Química	15
Papel	03
Outros . . .	06
<b>Total</b>	<b>60</b>

Figura 3 – Estratificação da amostra em relação aos setores.

Entrevistas em profundidade (em número de 5) foram realizadas com objetivo de enriquecer a interpretação dos dados obtidos.

A tabulação foi realizada com auxílio do programa SPSS. Os seguintes cruzamentos foram realizados:

- Centros de maior dimensão x Centros de menor dimensão
- Centros de estatais x Centros de empresas privadas
- Centros de setores "de ponta" x Centros de setores de tecnologia mais estável.

Este estudo de caráter exploratório não tem a pretensão de gerar respostas definitivas e sim traçar um perfil dos principais aspectos ligados ao delineamento da estrutura organizacional dos Centros de P&D de empresas. Deve ser apontado que o estudo se baseou na opinião dos entrevistados, o que pode levar à distorção da realidade.

### ONDE POSICIONAR P&D NA ESTRUTURA?

Geralmente, os trabalhos sobre estrutura de P&D analisam aspectos ligados ao grau de descentralização e às formas de departamentalizar.

Twiss (1974) aborda o problema da estrutura de Centros de P&D de empresas enfatizando aspectos ligados à centralização e descentralização. Há 20 anos Schon (1967) propunha uma organização para P&D em empresas de alta tecnologia, baseada numa combinação de centralização de atividades básicas e descentralização de núcleos de P&D, com alto nível de independência para servir às várias unidades de empresa.

Vasconcellos (1979) analisa a problemática da centralização x descentralização dos laboratórios de apoio à Unidade de P&D.

O posicionamento de P&D na estrutura é um tópico enfocado com menor freqüência na literatura.

Este problema envolve dois aspectos: nível hierárquico de P&D e Área Funcional à qual P&D está subordinada. O Quadro 1 mostra o nível hierárquico do gerente do P&D nas 60 empresas pesquisadas. Observa-se que, em mais da metade dos casos (57%), P&D está no 2º nível hierárquico abaixo do Presidente da empresa, isto é, subordinado a um dos diretores da empresa.

Somente em 18% dos casos P&D estão diretamente subordinados ao Presidente da empresa. Isso se deve aos seguintes fatores:

- a grande maioria dos Centros de P&D de empresas tem menos que 15 anos de existência, não tendo, muitas vezes, massa crítica para se equiparar às demais Diretorias;
- a importância de P&D está ainda em processo de conscientização por parte dos dirigentes das empresas;
- as demais Diretorias já existem desde o início da empresa formando uma estrutura de poder consolidada.

A comparação entre Centros maiores e menores mostra que, nos primeiros, o nível hierárquico de P&D é maior: 35% dos Centros estão diretamente abaixo do Presidente contra 6% dos centros menores. Isso se deve às seguintes razões:

- Centros maiores envolvem volume maior de recursos;
- Centros maiores são um indicativo da importância de P&D na empresa, e, assim, é de se esperar que o nível hierárquico do Gerente também seja mais elevado.

Quadro 2

Área funcional a qual está subordinada à Gerência de P&D

Área funcional	Número	Porcentagem
Área técnica	14	37%
Área de produção	12	32%
Área de engenharia	06	16%
Diretoria sem especificação	04	11%
Assessoria de planejamento	01	02%
Marketing	01	02%
Total	38	100%

- o nível hierárquico da unidade de P&D deve ser compatível com a importância da inovação tecnológica na estratégia da empresa. Isso está diretamente ligado ao dinamismo do setor.

Quadro 1

Nível hierárquico do gerente de P&D na estrutura da empresa

Níveis Hierárquicos	Respondentes	Total da amostra N = 60	Centros maiores N = 17	Centros menores N = 17	Centros emp. pub. N = 7	Centros emp. priv. N = 53	Centros tecn. est. N = 20	Centros tecn. ponta N = 11
1º Nível hierárquico abaixo do Presidente		18%	35%	6%	—	21%	5%	64%
2º Nível hierárquico abaixo do Presidente		57%	41%	52%	72%	54%	80%	18%
3º Nível hierárquico abaixo do Presidente		17%	18%	18%	14%	17%	10%	9%
4º Nível hierárquico abaixo do Presidente		3%	—	12%	—	4%	5%	—
Não responderam		5%	6%	12%	14%	4%	—	9%
Total		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Pode-se observar que o nível mais alto para P&D foi encontrado entre as empresas de alta tecnologia, onde 64% dos Centros estão subordinados diretamente ao Presidente da empresa, contra 5% dos Centros de empresa de tecnologia mais estável. Isso era de se esperar dada a importância estratégica desses Centros para o setor de alta tecnologia. Neste setor, é comum a formação do Centro de P&D concomitantemente com as demais áreas da empresa.

O estudo procurou identificar também a área funcional a qual o Centro está vinculado. Das 60 empresas somente 38 deram informações suficientes para essa análise.

O Quadro 2 mostra o resultado da tabulação desta questão.

A frequência maior foi observada na Área Técnica, isto é, em 37% dos casos o Centro de P&D fica vinculado à unidade da empresa com esta denominação. Em 32% dos casos o Centro fica vinculado à Produção, não ao gerente da fábrica, mas a elemento superior a ele. Com frequência menor (16%), o Centro fica vinculado à área de engenharia. Apenas em 1 caso o Centro fica subordinado à área de Marketing.

Em relação a este tópico, cabem as seguintes considerações:

- O Centro de P&D deve estar vinculado à área onde estão as unidades com as quais ele precisa interagir com mais frequência. Quando isso não é possível, porque essas unidades não estão em uma única área, deve-se escolher aquela onde há maior número de unidades importantes e criar mecanismos de comunicação horizontal e diagonal com as demais áreas. Muitas empresas chegam a adotar a operação matricial (ex: Metal Leve) para conseguir realizar essas interações.
- qualquer que seja a decisão final quanto ao posicionamento do Centro, é fundamental resguardá-lo contra um envolvimento excessivo nas atividades de rotina. Este é um perigo de se posicionar o Centro muito próximo à unidade de rotina, que pode desviá-lo da sua missão principal.
- mais importante do que a localização do Centro na estrutura são os mecanismos de interação com o resto da empresa e a definição do processo de decisão sobre P&D de forma a atingir os objetivos da empresa. No caso da Johnson & Johnson do Brasil, por exemplo, o Centro não está subordinado à área comercial; entretanto, como neste tipo de empresa o aspecto comercial tem um peso muito grande, quem *aprova* os projetos de P&D que serão desenvolvidos é a área comercial.

O Quadro 3 propõe quatro alternativas para localização de P&D na estrutura, listando para cada uma as condições que a favorecem. Quando houver condições favorecendo mais de uma alternativa, deve-se procurar posicionar P&D junto à área onde as condições têm peso maior e, a seguir, estabelecer mecanismos de interação (estrutura matricial).

- **Por Produto** – Nesta caso, os pesquisadores são agrupados de acordo com o produto (ou linha de produto) sobre o qual trabalham. Este tipo de estrutura é aconselhável quando existe alto nível de diferenciação tecnológica entre produtos e massa crítica de pesquisa para justificar a formação de unidades separadas.
- **Por Processo** – O centro é estruturado de acordo com as

Quadro 3

Algumas alternativas de posicionamento de P&D e condições que favorecem cada uma

Algumas alternativas para posicionar P&D	Condições que favorecem
P&D junto à fábrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ênfase no aperfeiçoamento de processos existentes</li> <li>– Ênfase em novos processos</li> <li>– Necessidade freqüente de realizar testes na linha de produção</li> <li>– Assistência técnica à fábrica é prestada pelo Centro de P&amp;D</li> </ul>
P&D junto à marketing	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ênfase em novos produtos</li> <li>– Complexidade de fabricação é relativamente pequena</li> <li>– Assistência técnica ao cliente é constante e importante fator de venda, e é prestada pelo Centro de P&amp;D ou com auxílio dele</li> </ul>
P&D junto à Controle de Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Empresa atua em setor altamente competitivo onde qualidade é essencial</li> <li>– Utiliza, com freqüência equipamentos caros, da área de CQ, portanto, de difícil duplicação.</li> </ul>
Posição independente de P&D na estrutura diretamente subordinada ao Presidente	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Setor de alta tecnologia onde inovação é fundamental para o sucesso da empresa e onde P&amp;D é prioritário</li> <li>– Tamanho mínimo para justificar esse nível na hierarquia, isso tende a decorrer naturalmente se o item acima ocorrer</li> <li>– Nível de interação é aproximadamente igual com as várias áreas funcionais da empresa.</li> </ul>

## COMO ESTRUTURAR A UNIDADE DE P&D NA EMPRESA

Hawthorne (1978) aborda o problema da estrutura da função de P&D analisando e comparando as estruturas Funcional, Por Projetos e Matricial. Hill (1974) complementa esta abordagem discorrendo sobre o organograma linear como forma de gerenciar os conflitos nas organizações. Vasconcellos, Sbragia & Kruglianskas (1981) desenvolvem este conceito, adaptando-o para a realidade brasileira.

Rubeinstein (1973) analisa o problema da descentralização de P&D com base em pesquisa realizada em 5 setores industriais. Sbragia, Kruglianskas & Marcovitch (1985) estudam a função de P&D nas empresas brasileiras no setor de bens de capital. Gerentes de Centros de P&D de empresas têm contribuído de forma significativa para a consolidação dos conhecimentos sobre organização da função de P&D na realidade brasileira. É o caso dos trabalhos de Lanna & Pimenta (1977) sobre a função de P&D na USIMINAS; Taralli (1984) que desenvolveu estudo sobre o Centro de P&D da Pirelli; Lepecke Mosse (1977) sobre o CEPTEL; Cerqueira Neto (1985) sobre o CENPES; e muitos outros.

Há muitas formas de se organizar um Centro de P&D. As mais comuns são: por Produto, por Processo, Funcional, por Projetos Pura, por Projetos, Matricial-Balanceada, e Matricial-Funcional.

A seguir, cada tipo de estrutura será conceituado:

etapas do processo produtivo. Este tipo de departamentalização facilita a interação com a fábrica e é aconselhável quando há diferenças tecnológicas significativas entre as várias fases do processo produtivo.

- **Funcional** – Este tipo de estrutura agrupa os pesquisadores de acordo com sua especialidade técnica. Este tipo de organização é vantajoso para Centros que necessitam de pesquisadores altamente especializados e que realizam pesquisas dentro de cada unidade técnica sem necessidade de muita integração entre elas.
- **Por Projetos Pura** – Neste tipo de departamentalização, os pesquisadores são agrupados conforme os projetos nos quais estão trabalhando. Eles se subordinam ao gerente do projeto. Esta estrutura é aconselhável quando os projetos têm duração elevada, usam recursos humanos em tempo integral e sem oscilação, não se aplicando a grandes Centros.
- **Por Projetos** – É semelhante à anterior, exceto pelo fato de que pesquisadores podem trabalhar simultaneamente em dois ou mais projetos. É uma estrutura apropriada para Centros pequenos (9 a 20 pesquisadores). Ela é bastante flexível, permitindo rápida adaptação à mudanças na atividade do Centro.
- **Matricial-Balanceada** – Trata-se da estrutura matricial tradicional, onde gerentes de projetos interdisciplinares negociam com os gerentes funcionais uma equipe para o seu projeto. Os pesquisadores se subordinam aos gerentes dos projetos interdisciplinares, mas permanecem subordinados ao seu chefe funcional.

Freqüentemente, cabe ao Gerente de Projeto atividades como:

- integrar as atividades dos pesquisadores das diversas áreas;
- negociar com os gerentes funcionais a equipe para seu projeto;
- interagir com a unidade da empresa que encomendou ou utilizará o resultado do projeto;
- avaliar o desempenho dos pesquisadores;
- acompanhar e assegurar cumprimento do cronograma físico/financeiro;

São, entre outras, responsabilidades do Gerente Funcional;

- decidir sobre alocação dos recursos humanos e materiais aos vários projetos;
- manutenção e atualização dos equipamentos e laboratórios;
- aprovar a qualidade técnica das partes do projeto sob responsabilidade da sua área;
- avaliar o desempenho dos pesquisadores;
- manutenção da memória técnica.

- **Matricial Funcional** – É semelhante à anterior exceto pela subordinação do gerente do projeto que, ao invés de estar no mesmo nível dos gerentes funcionais, subordina-se ao gerente funcional da área em que o projeto é mais forte.

As formas matriciais têm sido usadas com freqüência crescente. Elas apresentam inúmeras vantagens, como integração entre áreas técnicas, ao mesmo tempo que permitem especialização e uso eficiente dos recursos. Entretanto, se mal delineada e implantada, este tipo de estrutura pode comprometer o desempenho da unidade de P&D. Vasconcellos (1986), Vasconcellos & Hemsley (1986a), Sbragia (1977) descrevem com maior profundidade as técnicas disponíveis para o uso eficaz deste tipo de estrutura.

O Quadro 4 mostra o organograma de cada forma de departamentalização, as características de cada uma, as condições que favorecem e as conseqüências da utilização de cada tipo de estrutura. Existem muitas variantes da estrutura matricial que não constaram do quadro para evitar um nível excessivo de complexidade. Essas variantes estão descritas em Vasconcellos (1983), abordando a organização de Institutos de Pesquisa.

O Quadro 4 mostra as formas estruturais encontradas nos 60 Centros de P&D de empresas que constituíram a amostra do estudo. Por razões metodológicas, somente 4 tipos de estruturas foram considerados: Matriz Funcional, Matriz Balanceada, Funcional e Por Projeto.

Foi perguntado qual a estrutura *efetivamente utilizada* e não aquela representada no organograma. Os resultados mostram que a maior parte dos Centros (53%) utilizam a Matriz Funcional ou a Balanceada.

O Quadro permite também analisar o tipo de estrutura em função do tamanho do Centro de P&D. Observa-se que Centros menores tendem a usar com freqüência elevada (47%) a estrutura Por Projetos, que não é usada por Centros grandes. Isso ocorre porque Centros pequenos, em geral, não têm massa crítica suficiente para formar áreas funcionais. Além disso, para um número reduzido de pesquisadores a estrutura Por Projetos permite alto nível de flexibilidade. Todavia, quando o número de pesquisadores aumenta, os seguintes problemas começam a acontecer:

- dificuldade do gerente do Centro para distribuir os recursos humanos entre os vários projetos. Ele passa a ter cada vez menos condições de lembrar e manter-se atualizado sobre as distribuições de carga entre os pesquisadores;
- capacidade ociosa e duplicação de esforços;
- deficiência no desenvolvimento da capacitação técnica do Centro;
- deficiência na formação da memória técnica;

Pelas razões acima, os Centros maiores não têm condições de usar a estrutura Por Projeto. Conforme mostra a figura 8, os Centros maiores tendem a usar principalmente a Matriz-Funcional (41%) e em segundo lugar a Matriz-Balanceada. O uso mais freqüente destes tipos de Matriz nos Centros maiores é devido aos seguintes fatores:

- necessidade de áreas de especialização devido ao grande número de pesquisadores de diferentes formações;
- necessidade de alta integração entre essas áreas porque os Centros de P&D de empresas estão voltados para a solução de problemas práticos que tendem a necessitar do apoio de várias áreas do conhecimento. O mesmo

Quadro 4

Tipos de estruturas de Centros de P&D de empresas

Tipos de Estrutura	Tipos de Respondentes	Total da amostra N = 60	Centros maiores N = 17	Centros menores N = 17	Centros emp. pub. N = 7	Centros emp. priv. N = 53	Centros tecn. est. N = 53	Centros de alta tecn. N = 11
Matriz Funcional		28%	41%	12%	71%	23%	35%	18%
Matriz Balanceada		25%	35%	12%	15%	25%	30%	28%
Funcional		23%	18%	18%	14%	25%	15%	36%
Por Projeto		21%	6%	47%	–	25%	20%	18%
Outras		3%	–	11%	–	3%	–	–
Total		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



não ocorre com a Universidade, cujas pesquisas estão mais voltadas para as ciências básicas exigindo menos interação entre as várias disciplinas. Por esta razão a estrutura da Universidade tende a ser do tipo Funcional. Centros menores podem conseguir essa integração através da estrutura Por Projetos porque eles não têm dimensão para manter unidades técnicas.

A Matriz-Funcional é mais freqüentemente encontrada do que a Matriz-Balanceada, não só em Centros de P&D de empresas mas também em Institutos de Pesquisas e Empresas de Engenharia. Uma razão importante para isso é o fato dessa estrutura ser mais fácil de implantar por que ela ameaça menos o poder vigente. Normalmente, antes de ser Matricial a estrutura é Funcional. A Matriz-Balanceada cria um nível hierárquico *igual* ao dos gerentes funcionais, fazendo com que eles se sintam "diminuídos" na distribuição do poder.

A Matriz Funcional, apesar de mais fácil de ser implantada, só será viável se os gerentes funcionais cooperarem de forma adequada com os gerentes de projeto — embora esses últimos sejam inferiores hierarquicamente.

Os Centros de P&D das empresas públicas apresentam com maior freqüência a forma Matricial Funcional ou Balanceada (71% + 15% = 86%) do que os Centros de empresas privadas (23% + 25% = 48%). Isso se deve basicamente ao tamanho dos Centros: 470 pessoas, em média, nos Centros de empresas públicas contra 97 nos Centros de empresas privadas. Pode se observar que, nos Centros de P&D de empresas públicas, a Matriz Funcional é muito mais usada (71%) contra 15%) do que a Balanceada, enquanto nos Centros de P&D privados acontece o inverso. Isso pode ser explicado pela maior dificuldade e rigidez encontrada na empresa pública, onde mudanças estruturais são mais difíceis de serem feitas. Uma razão importante para isso é que o poder nas organizações públicas é muito mais disperso que nas empresas privadas.

Um último aspecto a ser salientado é a análise das estruturas de Centros de alta tecnologia em relação aos Centros de tecnologia mais estável. Na amostra pesquisada, 46% utilizam alguns tipos de matrizes, entretanto, é difícil entender porque as empresas de tecnologia mais estável usam matriz com maior freqüência: 65%.

Ao mesmo tempo, é difícil explicar de forma adequada o elevado número de empresas de tecnologia de ponta, utilizando no Centro de P&D a estrutura Funcional, que

pela sua natureza é menos adequada para lidar com o dinamismo desse tipo de tecnologia.

Um aspecto que poderia explicar este dado é que os Centros de empresas de alta tecnologia são relativamente recentes. Formas mais avançadas de estrutura tendem a aparecer somente após algum tempo, quando os tipos mais tradicionais se mostrarem inadequados. Empresas como Scopus e SID já estão implantando formas matriciais na área de P&D.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, este texto apresenta três níveis de concentração para atividades de P&D na empresa, ressaltando os principais problemas encontrados. A seguir, três aspectos são abordados com maior profundidade: Nível hierárquico do Gerente de P&D na estrutura da empresa, área funcional a qual P&D está subordinado e como organizar a unidade de P&D. Dados coletados em 60 Centros de P&D de empresas brasileiras serviram de base para as análises realizadas.

Com respeito ao nível hierárquico do Gerente de P&D, observou-se que, na maioria dos casos (57%), está no segundo nível, abaixo do presidente; isto é, subordinado a um dos diretores da empresa. Em Centros maiores, o centro está subordinado diretamente ao Presidente, com maior freqüência do que em centros menores. Empresas de alta tecnologia apresentam os centros de P&D diretamente subordinados ao Presidente com maior freqüência do que centros de empresas de tecnologia mais estável.

Em relação à área a qual o centro está subordinado, observa-se que em 37% dos casos de P&D estão ligados à área Técnica e em 37% ficam vinculados à área de Produção. No texto, são apresentados os fatores a serem considerados para decidir sobre a área da empresa à qual P&D devem estar vinculados.

Em relação à estrutura do Centro, sete alternativas são analisadas em termos de características, condições que favorecem sua utilização e conseqüências da sua utilização sobre o desempenho do Centro. Dados coletados sobre 60 centros de P&D de empresas brasileiras mostraram que mais da metade deles usam a estrutura matricial. A estrutura Por Projetos é usada com mais freqüência em Centros menores.

Este estudo não tem a pretensão de dar a última palavra sobre um tema tão complexo como a estruturação da função de P&D na empresa, mas contribuir para um melhor entendimento do problema.

## BIBLIOGRAFIA

CERQUEIRA NETO, Edgar P. — Afinal o que é um Centro Cativo de Pesquisa e Desenvolvimento? *Seminário Franco-Latino Americano de Gestão Tecnológica*, PACTo/IA/USP, São Paulo, 1985.

HAWTHORNE, Eduardo P. — *The Management of Technology*. McGraw-Hill, 1978.

HILL, D. — *Organization, Structure, Coordination and Communica-*

*tion. Chartered Mechanical Engineer*, 21: 79-82, abr. 1974.

LANNA, Leal Francisco et alli — O Centro de Pesquisa da USIMINAS: práticas administrativas. *II Simpósio de Pesquisa em Administração de C&T*, 1977.

LEPECK, Jerzy et alli — Organização e Atividades de Planejamento no Centro de Pesquisa de Energia Elétrica/CEPEL. *Simpósio de Pesquisa em Administra-*

*ção de Ciência e Tecnologia*. PACTo/IA/USP, dez. 1977.

MARCOVITCH, Jacques — O Centro de Tecnologia na Empresa: seu papel no processo de inovação. *Revista de Administração*, USP, 16(2):31-47, abr/jun. 1981.

RUBENSTEIN, Albert H. — *Organizational Factors Effecting Research and Development Decision Making in Large Decentra-*

- lized Companies. *Management Science*. 10(4):618-633, jul. 1964.
- SBRAGIA, Roberto – Uma Análise das Características da Estrutura Matricial em instituições de Pesquisa e Desenvolvimento Industrial. *II Simpósio de Pesquisa em Administração de C&T*, 1977.
- SBRAGIA, Roberto et alli – A Função de P&D e sua Gestão nas Empresas do Setor de Bens de Capital: Um estudo exploratório. *Seminário Franco-Latino Americano de Gestão Tecnológica*, 1985.
- SCHON, Donald A. – *Technology and Change: The New Heraclitus*. Pergamon Press, 1967.
- TARALLI, Carmine. – Organização do Centro de P&D da PIRELLI: divisão de cabos. *Revista de Administração*, USP, 19(1): jan/mar. 1984.
- TWISS, Brian – *Managing Technological Innovation*. Longman Group Limited, 1974.
- VASCONCELLOS, Eduardo. et. alii – Organograma Linear: um instrumento para o delineamento da Estrutura. *Revista de Administração*, USP. 16(4):out/dez. 1981.
- VASCONCELLOS, Eduardo – Estrutura Organizacional para Pesquisa. *Administração em Ciência e Tecnologia*. Coordenado por Jacques Marcovitch, Editora Blücher, maio, 1985.
- VASCONCELLOS, Eduardo et alli. – Estrutura das Organizações: Estruturas tradicionais, estrutura para inovação, estrutura matricial. São Paulo, Pioneira/EDUSP, 1986.
- VASCONCELLOS, Eduardo – Organization design for interdisciplinary research: conflicts and performance. *IV International Conference on Management of Interdisciplinary Research*. INTERSTUDY, Minnesota – EUA, August 1968.
- VASCONCELLOS, Eduardo – Centralização x Descentralização: uma aplicação para Laboratórios de Instituições de Pesquisa e Desenvolvimento. *Revista de Administração*, 14(2):abr/jun, 1979.

# **Incorporação e desenvolvimento de pesquisadores: a experiência da EMPRAPA**

**Tomas de Aquino Guimarães**  
**Jairo Eduardo Borges-Andrade**  
Assistente Executivo e Pesquisador,  
respectivamente, do Departamento de  
Recursos Humanos – DRH da  
Empresa Brasileira de Pesquisa  
Agropecuária – EMBRAPA.

## A DECISÃO DE CRIAR A EMBRAPA

Criada pela Lei nº 5.851, de 07/12/72, através da transformação do antigo Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária-DNPEA, órgão ligado à administração direta, em uma Empresa Pública da administração indireta, a EMBRAPA foi instalada em abril de 1973, com a responsabilidade de coordenar e executar a pesquisa agropecuária em todo o território nacional.

Do ponto de vista da lógica organizacional, a ideologia que permitiu a criação da EMBRAPA não era muito diferente daquela que prevaleceu no âmbito do Estado, especialmente a partir da reforma administrativa de 1967. Indicava-se, como forma de propiciar aos órgãos públicos agilidade e flexibilidade administrativas, a necessidade de transformar Departamentos e órgãos similares da administração direta, em órgãos da administração indireta. Utilizou-se especialmente a forma de Empresa Pública, como é o caso presente, por terem mais ampla autonomia administrativa e financeira.

Ao invés de procurar tornar eficientes suas ações e o modelo de funcionamento dos arranjos institucionais existentes, o governo procurou adotar "soluções organizacionais" como remédio para a sua ineficiência. Este remédio, se por um lado permitiu o alcance de certos resultados, produziu, por outro, um aumento do tamanho do Estado na economia brasileira. No caso particular da EMBRAPA, é difícil avaliar se os resultados por ela já alcançados, especialmente os que se referem à formação de pesquisadores, seriam os mesmos se a estrutura orgânica da pesquisa agropecuária não tivesse mudado. Um outro caminho para se chegar a resultados semelhantes teria sido um esforço no sentido de modificar totalmente os métodos e técnicas utilizados pelos órgãos da administração direta. Este objetivo vem sendo perseguido ultimamente, porém sem muito sucesso, por alguns setores da administração pública.

A necessidade de um novo processo de gestão de recursos humanos para a pesquisa agropecuária foi um dos principais pilares que sustentou a decisão de criar a EMBRAPA. A primeira modificação neste processo foi a implantação de um modelo de pesquisa concentrado, em contraposição ao modelo difuso existente anteriormente no DNPEA.

O modelo concentrado de execução da pesquisa implica, basicamente, na concentração massiva de investimentos (humanos, financeiros e materiais) num número limitado de produtos e atividades que têm dimensão nacional (Pastore & Alves, 1977). Ele exige a definição e utilização sistemática de critérios organizacionais para escolha de temas e metodologias de pesquisa, a fim de orientar a geração do conhecimento, para atender a algumas necessidades concretas da sociedade. Reduz-se, portanto, o leque de escolhas dos pesquisadores de modo a racionalizar a aplicação dos poucos recursos disponíveis.

Já o modelo difuso baseia-se na execução de pesquisa em estações experimentais ou institutos de pesquisa que se dedicam a várias atividades, abrangendo várias culturas e criações. Este modelo permite, a cada unidade de pesquisa, diversificar suas atividades, de modo a pesquisar muitos produtos diferentes, na tentativa de gerar uma variada gama de tecnologia. Este modelo pressupõe, entre outras coisas, a abundância de recursos disponíveis para a pesquisa, o que é incoerente com a realidade brasileira. No nível organizacio-

nal, ao contrário do modelo concentrado, este método implica na existência de uma filosofia extremamente liberal que aceite comportamento individualista dos pesquisadores e de uma atmosfera de trabalho que dê a cada cientista ampla liberdade de escolha de projetos de pesquisa.

A mudança do modelo difuso para o concentrado implicou no surgimento de contradições entre o modelo de pesquisa desenvolvido pela EMBRAPA e a prática de pesquisa desenvolvida pelas instituições de ensino, por onde passam seus pesquisadores. Comentários a respeito desta questão serão feitos mais adiante.

## O QUADRO DE PESQUISADORES QUANDO DA CRIAÇÃO DA EMBRAPA

Em países menos desenvolvidos, como o Brasil, é baixo o nível médio de qualificação dos profissionais alocados à pesquisa em geral e à pesquisa agropecuária em particular. Além disso, há, regra geral, número insuficiente de profissionais em atividades de pesquisa. Isto ocorre porque os cursos de graduação não foram planejados para formar pesquisadores e porque, por outro lado, se o fizessem, não teriam como colocar no mercado de trabalho os profissionais por eles treinados, já que não há grande demanda para o trabalho de cientistas. Para completar, a capacitação para pesquisa é tradicionalmente função dos cursos de pós-graduação (mestrado e doutorado), quase sempre muito escassos em países em desenvolvimento.

A EMBRAPA, segundo Borges-Andrade (1985), encontrou um quadro dessa natureza no momento de sua criação. Havia um círculo vicioso existente entre mercado de trabalho e escolas de formação de pesquisadores, que resultava na insuficiência de recursos humanos, em termos de qualidade e quantidade, para a investigação científica na agropecuária. Em 1971, havia somente 3.361 pesquisadores envolvidos em atividades agrícolas em todo o País. Destes, 1.090 pertenciam ao Ministério da Educação (Universidades e escolas isoladas), 810 ao Ministério da Agricultura e o restante aos Governos Estaduais, firmas particulares e outros Ministérios.

Medida em termos de títulos de pós-graduação, a qualificação dos pesquisadores do Ministério da Agricultura era baixa (Alves, 1977). Em 1972, existiam 872 técnicos envolvidos com a pesquisa no Ministério. Destes, somente 10,7% tinham completado cursos de mestrado e apenas 0,3% de doutorado. Outros 5,7% se encontravam matriculados em cursos de pós-graduação. Sabia-se que, com a criação da EMBRAPA e a extinção da estrutura de pesquisa então vigente no Ministério, estes recursos humanos seriam absorvidos pela Empresa. Este foi, em linhas gerais, o quadro de pesquisadores que a EMBRAPA encontrou, o qual ela se propôs a ampliar e qualificar, como se verá a seguir.

## RECRUTAMENTO E SELEÇÃO DE PESQUISADORES

Dos 972 pesquisadores existentes no antigo DNPEA em 1972, apenas 451 foram inicialmente colocados à disposição da EMBRAPA. Dentre estes, a Empresa, durante o período 1974/1975, selecionou e contratou 365, isto é, cerca de 81% (Tabela 1), sendo que os 19% restantes (86 pesquisadores) retornaram ao Ministério da Agricultura. Ainda segundo os dados da Tabela 1, é possível perceber que cerca



de 91% do atual quadro de 1.706 pesquisadores da EMBRAPA foi contratado no quadriênio 1973/1976. Isto equivale dizer que o quadro técnico da Empresa cresceu apenas 9% nos últimos 10 anos, descontada a seleção de novos pesquisadores necessários à reposição dos desligados.

Tabela 1  
Variação do número de Pesquisadores da EMBRAPA  
no período de 1973 a 1986

Ano	Admissões	Demissões	Número de Pesquisadores (1)
1973	12	—	12
1974	641 (2)	24 (3)	629
1975	524 (2)	116 (3)	1.037
1976	376	85	1.328
1977	49	66	1.311
1978	121	95	1.336
1979	144	32	1.448
1980	137	32	1.553
1981	50	27	1.576
1982	43	26	1.597
1983	22	16	1.610
1984	24	30	1.619
1985	51	41	1.650
Setembro/86	38	41	1.706

Segundo os dados da Tabela 1, a taxa média de *turn-over* observada na EMBRAPA até 1978 foi excessivamente alta, se comparada com os anos seguintes. No período 1976/1978, esta taxa se situou numa média anual de 6,2%. Embora não existam registros que comprovem os fatos, depoimentos de administradores que vivenciaram os anos iniciais da Empresa dão conta que, por trás de muitas das demissões sem causa aparente ocorridas naquela época, havia motivos político-ideológicos. Este fato poderia explicar a aparente contradição existente entre a política (mesmo que implícita) mantida pela EMBRAPA, no sentido de que seus pesquisadores teriam emprego para a vida toda, e as altas taxas de evasão verificadas na sua fase inicial. A existência dessa situação contraditória obviamente provocou transtornos e conflitos para os administradores de recursos humanos daquela época.

Esta prática refletiu, na verdade, um momento histórico-político bastante peculiar vivenciado no País durante a fase dos Governos militares, na qual foi criada a EMBRAPA. A Empresa agia à imagem e semelhança da estrutura do poder que existia no País.

Só a partir de 1979 (ver Tabela 1) é possível perceber uma estabilização no quadro de pesquisadores, com uma taxa anual de desligamento igual ou inferior a 2% e uma ligeira elevação para 2,5% em 1985, com previsão de taxa superior a 3% em 1986. Esta queda parece estar associada a um "afrouxamento" verificado a partir do final da década de setenta, nos métodos mantidos pelo Estado para aferição da coloração ideológica dos técnicos contratados pelos órgãos públicos. A tendência de aumento da evasão, verificada a partir de 1985, se explica principalmente pela incapacidade da organização em manter seus melhores talentos, pelos salários achatados, bem como por um período de indefinição de metas e confusão administrativa, gerando insatisfação em diversos setores. É neste contexto que se deve entender o processo de recrutamento e seleção de pesquisadores da EMBRAPA, no qual se distinguem três fases.

A primeira fase, que compreende o período 1973/1976, possui algumas características bem peculiares. Houve

contratação massiva de pesquisadores, como já foi dito antes. Em segundo lugar, embora a legislação assegurasse aos técnicos do ex-DNPEA o direito de optar entre permanecer na EMBRAPA e retornar ao Ministério da Agricultura, os que permaneceram na Empresa foram submetidos a processo seletivo. Este compreendeu avaliação dos respectivos *curricula vitae*, entrevista e testes psicológicos. Mesmo sem caráter eliminatório, esta decisão teve como finalidade, no mínimo, desencorajar vários daqueles técnicos a aderirem ao novo esquema de trabalho. Além deste fato, segundo depoimento de um ex-dirigente da EMBRAPA, a Empresa procurou "não selecionar" os técnicos com mais de 55 anos que não tivessem apresentado produção científica razoável. A justificativa seria a de que a probabilidade destes virem a produzir algo de novo seria bastante remota e não compensaria investir na sua capacitação.

Além dos 365 técnicos aproveitados do ex-DNPEA, a EMBRAPA contratou, nesta primeira fase, outros 1.188. No processo de divulgação e recrutamento utilizou as Universidades, entidades de classe e a imprensa em geral, dentro de um esforço concentrado para preencher, no menor período de tempo possível, as suas necessidades de técnicos especializados. Foram selecionados, inicialmente, os candidatos classificados entre os 15% melhores colocados das respectivas turmas, através da análise do histórico escolar, dando-se preferência aos que tivessem obtido as melhores notas em disciplinas básicas, como matemática, física, química e estatística. Isto foi baseado na crença de que esses profissionais seriam os mais capazes de projetar-se na carreira científica. Além desse critério, a EMBRAPA procurou selecionar os técnicos formados pelas melhores escolas de ciências agrárias do país, previamente classificadas como centros de excelência, sem, no entanto, deixar de oferecer oportunidade de emprego a profissionais formados por outras escolas. Aplicou-se, para estes últimos, um critério mais rigoroso de aferição do rendimento acadêmico.

Após as etapas acima descritas, os candidatos foram submetidos a entrevistas, avaliações de *curriculum vitae* e testes psicológicos. Estabeleceu-se, ainda, segundo depoimento de um ex-dirigente da Empresa, um método de apuração de pontos como base para a seleção. Da mesma forma como foi aplicado para os funcionários do ex-DNPEA, o teste psicológico não possuía caráter eliminatório e visava apenas medir determinadas habilidades individuais necessárias à postura do pesquisador.

De acordo com o depoimento já mencionado, os critérios de seleção acima descritos tinham como objetivo principal, em primeiro lugar, escolher para os quadros da EMBRAPA indivíduos com potencial para a atividade criativa e que tivessem um "projeto de vida", características essenciais ao perfil de um bom pesquisador. Procurou-se evitar também que o processo seletivo escolhesse apenas os técnicos com perfil "padronizado", em termos de rendimento acadêmico e profissional, como forma de se obter os mais variados tipos de personalidades e dotar as equipes de estilos comportamentais variados para, através das diferenças individuais, estimular a competição cognitiva. Percebe-se, desta forma, que a Empresa procurou criar uma elite meritocrática.

Parece, no entanto, que a EMBRAPA não conseguiu, em razão dos critérios políticos de permanência já mencionados, contratar e manter indivíduos com um largo espectro político-ideológico. Este fato contribuiu para a criação de um grupo quase homogêneo, em termos de postura co-

mo “ser social”, ou seja, com poucas diferenças na forma de interpretação social da realidade e das relações entre os homens e entre os estratos sociais que permeiam a estrutura social do País.

A segunda fase, que vai de 1977 até a segunda metade de 1983, além de não se ter constituído em processo massivo como ocorreu na fase inicial, teve outras características. Ao invés de serem avaliados grupos de técnicos ou consultores lotados na Sede da Empresa, os candidatos passaram a ser avaliados pelos seus pares mais próximos, membros da equipe de trabalho da unidade de pesquisa da qual viriam a fazer parte. Nesta fase, em razão dos questionamentos sobre a validade dos conceitos, da filosofia e procedimentos que orientam o emprego de testes psicológicos na seleção de pessoal, associados às naturais resistências dos indivíduos em se submeterem a estes métodos e à dificuldade em aplicá-los, em razão da dispersão geográfica e da quantidade de candidatos, a EMBRAPA deixou de aplicar testes psicológicos para seleção de seus pesquisadores.

Prevaleceu, como regra geral, o seguinte esquema: detectada a necessidade de um determinado especialista, a unidade de pesquisa solicitava ao Departamento de Recursos Humanos – DRH (que nessa época já possuía um considerável cadastro de candidatos), as informações básicas e *curricula* dos interessados que, juntamente com outros candidatos locais, eram entrevistados. Fazia-se então uma avaliação curricular (acadêmica e profissional), daí resultando uma proposta de contrato, que era avaliada pelo DRH e pelos Departamentos Técnicos da Sede.

Se este processo ofereceu, por um lado, maior liberdade aos “pares mais próximos” de selecionar os melhores candidatos e futuros colegas de trabalho, ele permitiu, por outro lado, outras influências, não necessariamente técnicas e racionais (do ponto de vista de uma boa seleção). Assim, as relações de amizade e filiação passaram a ter peso maior nas indicações. Não se quer afirmar com isso, que o método utilizado na fase anterior não tivesse sido isento destas influências e sim sugerir que a probabilidade de sua ocorrência, na segunda, foi maior.

A terceira fase teve início no segundo semestre de 1983 e perdura até hoje. Os Estatutos da EMBRAPA foram modificados, passando a exigir seleção pública de provas, ou de provas e títulos, para ingresso nos quadros da Empresa, exceto para a extremidade mais baixa (trabalhadores de campo) e a mais alta (pesquisador com título de doutorado e experiência mínima de 10 anos em pesquisa). Esta decisão, segundo o depoimento do ex-dirigente da Empresa já mencionado, teve a finalidade de preservar a instituição dos efeitos nocivos das “influências políticas” tão comuns nos processos de seleção de pessoal existentes nos órgãos públicos em geral e na EMBRAPA em particular.

A Empresa já realizou duas seleções públicas para pesquisadores, sendo a primeira em 1984, para preenchimento de treze vagas no Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura (Campinas/SP), e a segunda em 1985, para preenchimento de trinta e uma vagas nas Unidades de Pesquisa de Porto Velho/RO e Rio Branco/AC. Em ambas as seleções, a Empresa procurou buscar, no mercado de trabalho, profissionais com escolaridade mínima de mestrado. Este fato, se por um lado minimizou os futuros custos com formação, provocou, por outro lado, um corte à oportunidade de, com a ampliação do leque de candidatos, testar e contratar técnicos com alto potencial para pesquisa e que, por uma série de circunstâncias, não tiveram a oportunidade de

fazer um curso de pós-graduação.

O sistema de seleção pública para pesquisadores da EMBRAPA ainda não foi suficientemente testado para se afirmar da sua validade e eficácia. No entanto, é possível alinhar alguns aspectos positivos e outros negativos do processo:

#### Aspectos Positivos

- A seleção pública amplia as oportunidades de trabalho a um maior estrato ocupacional do mercado de trabalho;
- os anúncios (recrutamento), à medida que possuem uma difusão mais ampla, possibilitam a existência de um maior número de candidatos e, conseqüentemente, aumentam a probabilidade de se conseguir bons pesquisadores;
- evita-se o nepotismo, em suas mais variadas formas; e
- padronizam-se os critérios de seleção, evitando-se as naturais diferenciações de aferição e julgamento, especialmente numa organização com grande dispersão espacial, como é o caso da EMBRAPA.

#### Aspectos Negativos

- Trata-se de um processo com custo bastante elevado;
- a demora, entre a apuração da necessidade e a efetiva seleção de um pesquisador, pode prejudicar o andamento de certos programas de pesquisa;
- o espectro dos testes é, regra geral, bastante amplo, o que implica em se medir conhecimento geral acumulado dos candidatos, terminando por eliminar os que possuem conhecimento específico em determinada área de especialização; e
- há o risco de se selecionar bons “memorizadores de livros”, sem a garantia de que possuam potencial para a atividade criativa.

Os efeitos dos aspectos negativos acima mencionados podem ser minimizados, a partir de certos cuidados e controles que a organização venha a exercer sobre a administração da seleção. O custo e a demora, por exemplo, podem ser reduzidos através de um planejamento do processo que permita, não só selecionar vários candidatos de uma só vez, como incluir as necessidades do momento e a previsão de necessidades futuras. Os dois últimos aspectos negativos mencionados podem também ser minimizados através da introdução, no processo seletivo, de critérios de aferição e atribuição de pontos e conceitos à experiência profissional e aos títulos obtidos pelos candidatos, prática esta introduzida pela EMBRAPA nas seleções já realizadas.

Após o advento da seleção pública, a EMBRAPA passou a contratar, ao contrário do que ocorria no passado, pesquisadores *já formados*, à medida que:

- exigiu o nível de mestrado como escolaridade mínima nas seleções realizadas; e
- vem contratando doutores, para os quais não se exige processo público de seleção, para substituir pesquisado-

res que deixam seus quadros, mesmo que estes sejam apenas bacharéis ou mestres. Isto só foi possível por causa da mudança do mercado, que passou a ter disponibilidade de mestres e doutores, causada em parte, pela organização de cursos de pós-graduação nas Universidades brasileiras que se seguiu após a criação de oportunidades de empregos em pesquisa e ao suporte dado pela Empresa para criação destes cursos.

Contudo, a tendência da Empresa, já manifestada em seleção pública iniciada em agosto de 1986, é no sentido de exigir curso de pós-graduação como condição para o profissional se habilitar ao processo apenas nas situações em que os projetos a serem desenvolvidos exijam alta qualificação de seus participantes. A oportunidade de emprego em pesquisa para bacharéis seria uma forma de não tirar a perspectiva de trabalho para aqueles técnicos que por um ou outro motivo não tenham tido condições de acesso a níveis mais altos de especialização.

Além dos critérios de seleção de pesquisadores, já relatados, a EMBRAPA utilizou, paralelamente, um outro mecanismo. Desde 1974 vêm sendo oferecidas bolsas-de-estudo, em padrões que não diferem muito das que são oferecidas por outras agências de fomento ao ensino e à pesquisa, para cursos de mestrado e doutorado no Brasil e no exterior. Isto teve o objetivo de testar a vocação para pesquisa de profissionais da área de ciências agrárias e áreas afins, que poderiam, ao final dos cursos, ser contratados pela própria Empresa ou, por outras instituições do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária.

Em 1982, este processo foi parcialmente modificado. Além das bolsas para cursos de pós-graduação, a EMBRAPA passou a oferecer bolsas-de-pesquisa para técnicos recém-graduados. Estas consistem num contrato de bolsa com duração de até quinze meses, período em que o bolsista se integra a um programa de pesquisa da Empresa, como uma espécie de auxiliar de pesquisa, participando de um ou mais projetos, sob orientação e coordenação de um pesquisador experiente. Ao final desta fase, o técnico concorre a uma bolsa-de-estudo para fazer o seu mestrado.

No entanto, com a exigência de seleção pública para ingresso nos quadros da EMBRAPA, este processo não garante mais ao bolsista um futuro contrato de trabalho, baseado apenas numa avaliação interna. Garante, isto sim, melhores condições de suficiência na seleção, à medida que, com a experiência em pesquisa, o candidato terá maiores vantagens na seleção, se comparado com outros que não a possuam. Estas bolsas causaram, no entanto, algumas frustrações nas expectativas de determinados técnicos. Ocorreram as "naturais" pressões internas (e, às vezes, externas) para aproveitamento de bolsistas na carreira de pesquisa, sem submissão à seleção pública. Em parte devido a este problema e em função de redução do orçamento disponível para formação de pessoal, este processo vem sendo, desde 1985, desativado.

A tendência atual é a de extinção deste programa, mesmo porque existem, na área federal, outras agências governamentais com a finalidade específica de apoiar a formação de pesquisadores e docentes. A Empresa continuaria oferecendo oportunidades de estágio em pesquisa, desde que a bolsa seja custeada por uma dessas agências. Nesse sentido, uma experiência bem sucedida (Lima, 1985) foi o Programa de Integração Ensino Pesquisa - PIEP, condu-

zido mediante convênio firmado entre a EMBRAPA e o CNPq.

A seguir são apresentadas as características e principais resultados do programa de formação de pesquisadores da EMBRAPA.

## TREINAMENTO DE PESQUISADORES

Partindo-se do pressuposto de que a atividade científica exige alto grau de qualificação de seus participantes e afinidade com o método científico e que tais habilidades, se adquiridas através do sistema formal de ensino, em contraposição à experiência adquirida no trabalho, proporciona maior velocidade no atingimento dos resultados esperados, e constatada a inexistência, quando da criação da EMBRAPA, de recursos humanos qualificados em número suficiente, apresentaram-se à Empresa algumas opções:

- recrutar, no País e no exterior, técnicos já treinados que se encontravam na rede universitária ou de institutos de pesquisa;
- formar os pesquisadores já pertencentes ao quadro da Empresa e os que porventura viessem a ser incorporados a esse quadro, através de treinamento em pós-graduação na rede de ensino existente; e
- treinar esses indivíduos, sem utilizar a rede de ensino de pós-graduação existente, mas através de cursos intensivos "fechados" na própria EMBRAPA e de estágios em várias instituições de pesquisa.

Cada uma dessas alternativas naturalmente implicava em diferentes resultados, tendo todas elas conseqüências positivas e negativas. Preferiu-se, por ser considerada naquela ocasião como a mais adequada, a segunda opção. Ela constituiria a alternativa a ser prioritária e inicialmente adotada. Com o passar dos anos, as outras opções também foram eventualmente implementadas, embora com menor intensidade, como recurso complementar (Borges-Andrade, 1985).

As primeiras atividades de treinamento do pessoal da EMBRAPA começaram em 1973, praticamente no início das atividades da própria Empresa. As ações iniciais neste sentido concentraram-se principalmente no Programa de Pós-Graduação.

A finalidade do referido Programa tem sido criar um acervo de conhecimentos condizente com as necessidades da Empresa, suprimindo a falta de pessoal de alto nível capaz de se engajar na pesquisa científica. Tem como objetivo específico treinar o maior número possível de pesquisadores incorporados à Empresa ou aos diferentes órgãos componentes do SCPA (Coqueiro, 1981). O Programa tem utilizado a disponibilidade do sistema nacional e internacional de ensino formal e tomado, como parâmetro de atingimento de meta, a obtenção, por parte de cada treinando, de títulos de M.Sc., Ph.D. ou equivalentes.

A implementação deste Programa na EMBRAPA exigiu a realização de inúmeras atividades de planejamento, seleção de treinandos, alocação destes em instituições de ensino e acompanhamento acadêmico e administrativo, de modo que se pudesse conseguir que as suas metas fossem alcançadas (Quirino; Borges-Andrade & Pereira, 1980 e Quirino & Ramagem, 1983).

Foi também necessário criar um plano de desenvolvimento de carreira técnico-científica que privilegiasse e pre-



miasse a obtenção de títulos de pós-graduação, de modo a estabelecer um clima organizacional e uma motivação extrínseca que aumentassem a procura dos indivíduos pelo treinamento e que recompensassem financeira e socialmente aqueles que finalizassem seus estudos. O Plano de Cargos e Salários da EMBRAPA especifica que, tão logo o pesquisador complete seu treinamento em pós-graduação, inicia-se um processo de ascensão funcional. Isto é, está prevista uma promoção vertical automática contingente à obtenção do título, até um outro patamar de carreira, dentro do qual poderão no futuro existir outras promoções horizontais, seja por merecimento ou tempo de serviço. Os patamares superiores oferecem horizontes de desenvolvimento de carreira mais amplos que os inferiores (Quirino & Coqueiro, 1983).

Nos primeiros anos após a criação da EMBRAPA, o esforço em treinamento de pós-graduação foi numericamente agressivo. Boa parte dos treinandos foi enviada sem ter tido experiência substancial na Empresa, pois ela mesma ainda carecia desta experiência. A maioria dos atuais treinandos já tem uma vivência grande na Empresa ou em pesquisa.

Foram incorporados a cursos de pós-graduação, até 1985, 1.820 empregados da EMBRAPA, dentre os quais vários já passaram pelo Programa mais de uma vez. Destes, 49% iniciaram seus treinamentos nos três primeiros anos do Programa, mantendo-se uma média de 300 novos treinandos por ano. A partir de 1977 e até 1985 esta média se situou em torno de 100 treinamentos/ano. Além destes, a Empresa ofereceu bolsas-de-estudos para outros técnicos vinculados a órgãos do SCPA, bem como a técnicos sem vínculo empregatício.

Nos seis anos iniciais, 84% dos treinandos, empregados da Empresa, estavam envolvidos em cursos de mestrado e 72% dos treinamentos eram realizados no Brasil. Nos últimos seis anos, que correspondem à segunda metade do Programa, 45% dos indivíduos incorporados ao referido Programa já pretendem obter o doutorado e a quantidade de treinamentos no exterior subiu para 32%. Este aumento na procura de doutoramento era esperado e deverá se acelerar nos próximos anos, à medida que aqueles que já fizeram o mestrado sentirem a necessidade de realizarem treinamento mais avançado em pesquisa.

Desde o início do Programa de Pós-Graduação houve somente 10% de interrupções de treinamentos iniciados pelos empregados. Este número é excepcionalmente baixo, principalmente quando se sabe que, no Brasil, apenas 15% dos alunos de pós-graduação em ciências agrárias terminam seus cursos.

Para uma situação existente em 1972 no antigo DNPEA, com 11% de pesquisadores pós-graduados, na EMBRAPA, em setembro de 1986, há 84% de pós-graduados (61% com mestrado e 23% com doutorado). Houve portanto, uma inversão positiva no nível educacional do quadro do pessoal técnico-científico. Em 1992, de acordo com projeções feitas com base nos parâmetros atuais, (Borges-Andrade, 1985) haverá entre 5 e 10% de bacharéis, 56 a 59% de mestres e 34 a 36% de doutores.

Dentre todos os pesquisadores atualmente pós-graduados na EMBRAPA, aproximadamente 40% dos mestres já foram contratados com mestrado e 50% dos doutores com doutorado, em função de uma política mais recente de recrutamento de pessoal já qualificado e devido à presença, nos últimos anos, de um excedente desse pessoal no mercado de trabalho. Portanto, pouco mais da metade dos mestres

e metade dos doutores foram treinados pela Empresa. Assim, o Programa tem tido influência marcante na formação do quadro técnico-científico da Empresa e, em consequência, na sua estrutura de recursos humanos.

Em trabalho sociométrico realizado por Avila, Borges-Andrade, Irias & Quirino (1983), as taxas de retorno dos investimentos feitos em treinamento pela EMBRAPA, medidas em termos de rentabilidade social no nível do produtor rural, estimadas até 1996, alcançaram valores entre 22,2 e 30,3%. Estes números mostram a possibilidade de uma elevada rentabilidade do treinamento da Empresa, quando comparado com qualquer outra alternativa de investimento, privado ou social, no País ou no exterior. Os bancos de desenvolvimento econômico têm acatado uma média de 10 a 12% como uma adequada remuneração e como condição para o financiamento de projetos de investimento. De acordo com vários estudos sobre retorno social, no caso de investimentos em educação universitária, as taxas de retorno têm variado entre 3% e 25%.

Deve ser acrescentado, contudo, que os dados sobre os beneficiários específicos da pesquisa agropecuária sugerem que estes têm sido principalmente os grandes produtores, apesar de que a ideologia dominante entre os pesquisadores dá prioridade aos pequenos produtores (Quirino & Aragão, 1985).

Ao mesmo tempo em que a estratégia escolhida para formar o quadro de pesquisadores da EMBRAPA parece começar a apresentar bons resultados, já aparecem alguns problemas e dificuldades. Muitos deles, têm a ver com a necessidade de manter na Empresa os seus recursos humanos qualificados, de estimular e garantir permanentemente um clima psico-social interno favorável à produção científica e de evitar a depreciação do capital humano formado. Outros têm a ver com os mecanismos administrativos e de planejamento.

Verificou-se, a partir do ano de 1979, uma perda de parte substancial dos salários reais dos pesquisadores, em função da política salarial vigente no País. Esta política de perda diferencial de salários, que utilizou como princípio o de reduções maiores para salários mais altos, provocou um achatamento progressivo e uma deformação perigosa na escala salarial da EMBRAPA, diminuindo sensivelmente os mecanismos de estímulo para sair para treinamento e de prêmio pela obtenção de títulos de pós-graduação (Borges-Andrade, 1985, Quirino & Coqueiro, 1983).

Foram afetadas mais profundamente as remunerações do pessoal treinado em níveis mais altos. Chegou-se, em alguns casos, ao ponto em que o esforço pelo desenvolvimento pessoal nada significava em termos de aumento relevante de benefícios pecuniários. As perdas diferenciais de salários foram percebidas pelos pesquisadores como uma mudança injusta nas "regras do jogo" vigentes e afetaram desfavoravelmente a motivação na Empresa.

As perdas citadas também aumentaram substancialmente o risco de perda do capital humano de que dispõe a organização. Até agora, poucos pesquisadores se demitiram da EMBRAPA, estando essas ocorrências mais concentradas naqueles que, devido à sua formação especializada, podem ser mais facilmente atraídos pela iniciativa privada nacional ou internacional (Borges-Andrade, 1985). Uma mudança significativa na rotatividade do pessoal pertencente ao grupo técnico-científico ainda não ocorreu, embora se perceba um acréscimo no *turn-over*, especialmente a partir de 1985, quando passou de 2 para 2,5%.



Ocorrendo um reaquecimento da economia, ou uma alteração nas políticas salariais e de benefícios das universidades brasileiras, ou uma modificação nas políticas de recrutamento de organizações estrangeiras, ou a criação, em outros países, de instituições de pesquisa agropecuária com políticas agressivas de contratação de pessoal, poderá haver um êxodo dos pesquisadores treinados. Isto acontecerá tão logo os diferenciais salariais vierem a superar os fatores psico-sociais que ajudam a mantê-los na EMBRAPA. Um desses fatores é a percepção de trabalhar numa organização que preze seus técnicos de alto nível, valoriza o produto de seu trabalho e tem uma definição clara do que se espera deles. Contudo, inúmeros problemas administrativos e políticos, ocorridos em 1985, podem ter afetado desfavoravelmente aquela percepção e contribuído para levar a motivação de muitos para níveis muito próximos daqueles que poderiam provocar um êxodo considerável de empregados qualificados.

Os problemas econômicos pelos quais passa o País, associados às mudanças políticas ocorridas, provocaram ainda outros fenômenos. As dificuldades econômicas levaram à redução da atração que o treinamento de pós-graduação no exterior exercia sobre os empregados, pois está se tonando cada vez mais difícil conseguir sobreviver, principalmente em algumas regiões da América do Norte, com os itens de salário e bolsa de que dispõem os treinandos. As mudanças políticas implicaram, por sua vez, em não se dar prioridade aos programas de capacitação de pessoal no exterior.

O salário não pode ser modificado, pois existem dispositivos de política nacional de salários para as empresas estatais que o impedem. Tampouco a bolsa pode ser alterada, pois isto implicaria em ultrapassar o teto (que é muito baixo) hoje permitido para envio mensal de moeda para o exterior. De outro lado, mesmo que o candidato a estudos no exterior considere o aspecto financeiro de pequena relevância, as autorizações governamentais para estes afastamentos foram reduzidas drasticamente. Como resultado, cresceu bastante o número de indivíduos que procuram fazer seu doutorado no próprio País. A proporção de doutorandos no Brasil cresceu de 33% no período 1980/82, para 55% no período 1983/85.

A modificação da demanda por local de treinamento, que sob alguns aspectos pode até ter conseqüências positivas, tem riscos que não podem ser omitidos. Muitos candidatos a doutoramento estão certamente alterando suas intenções de especialização, de modo que elas possam ser atendidas pelas poucas opções de universidades e áreas de conhecimento em que haja este nível de pós-graduação no Brasil.

A EMBRAPA, como resultado destas alterações, provavelmente terá problemas de excesso de pessoal formado em certas áreas e de escassez em outras. Ela não poderá facilmente alterar esta situação se utilizando do mercado de ofertas nacional, pois este também terá a oferecer somente aquelas especializações para as quais já haverá abundância na Empresa.

Outro resultado dessa concentração de demanda por doutoramento em certas universidades e áreas de conhecimento é a proliferação de muitos pesquisadores sob o mesmo referencial teórico e grupo de influência. Muitas vezes este processo tem levado, nas instituições em que ocorre, à deformação dos conhecimentos e tecnologias gerados atra-

vés de um trabalho "consangüíneo" de pesquisa (Borges-Andrade, 1984).

Outro fator, que promete alcançar dimensões de grande problema, refere-se à depreciação do capital humano intelectual. Esta depreciação diz respeito à perda do conhecimento ou esquecimento e à estagnação ou pequeno progresso individual em relação a um mundo científico que se desenvolve de maneira acentuada. Ela é responsável pela obtenção, através das pessoas, de rendimentos marginais decrescentes, a partir de um certo período após o treinamento. A época do aparecimento destes decréscimos pode ser retardada através de treinamentos adicionais (Borges-Andrade, 1985).

O Programa de Capacitação Contínua (Coqueiro, 1981), graças à sua natureza flexível e à variedade de suas ações (cursos de curta duração, seminários, congressos, estágios e similares) que podem ser implementadas no País e no exterior, é utilizado como um mecanismo complementar muito importante para evitar a depreciação do capital humano da EMBRAPA. Este Programa, contudo, tem demonstrado ser muito susceptível às "tempestades" políticas e econômicas. Elas periodicamente produzem modificações e reduções orçamentárias no Programa. Resultam ainda em imposições, bastante acentuadas a partir de março de 1985, de dificuldades políticas e burocráticas no Governo Federal, para a autorização de viagens ao exterior.

O número de viagens internacionais de técnicos da EMBRAPA, destinadas a trabalho de consultoria, apresentação e discussão de resultados de pesquisas em seminários e congressos internacionais e cursos de curta-duração, dentre outros, caiu de 256 em 1984 para 162 em 1985 e 98 no período de janeiro a setembro de 1986. Em vários casos, mesmo com o respaldo de convênios internacionais firmados pelo Governo Brasileiro e com despesas de traslado e diárias pagas pelas instituições convidantes, as autorizações de afastamento para o exterior deixaram de ser concedidas. Este fato não só causa uma extrema desmotivação nos técnicos, que sentem a redução de suas oportunidades de atualização e projeção profissionais, como deixa a EMBRAPA, e o próprio País, em situação constrangedora perante outros países.

Percebe-se uma inversão, neste período, entre a proporção de viagens com ônus totais para a EMBRAPA, em contraposição às realizadas com ônus parciais (para as quais a Empresa garante apenas o salário durante o período de afastamento). Enquanto as primeiras significam 74% do total de viagens realizadas em 1984, esta proporção caiu para 40% em 1985 e 18% no período janeiro-setembro de 1986. Este fato tanto pode indicar que hoje quase só é possível sair através do uso de recursos de outras instituições, quanto havia um excessivo liberalismo na concessão de viagens internacionais a técnicos da Empresa, como pode significar a ocorrência de um aumento na "visibilidade" internacional destes técnicos que passaram a receber mais convites com despesas pagas pelos órgãos convidantes.

De qualquer sorte, a situação atual é crítica e se não houver, por parte da direção da Empresa, um esforço de convencimento político dos escalões superiores da administração federal, a respeito da necessidade de manutenção deste programa de intercâmbio de conhecimentos científicos, serão incalculáveis os prejuízos a médio e longo prazo, para a EMBRAPA, e para o País. A redução das atividades do Programa de Capacitação Contínua e as irregularidades cada vez mais frequentes que ele vem sofrendo poderão, a

longo prazo, acabar comprometendo sua finalidade de atualizar, aperfeiçoar e especializar continuamente os empregados. Assim, será reduzida a sua eficácia como instrumento para evitar a depreciação do capital humano formado.

Quanto ao Programa de Pós-Graduação, devido às dificuldades de saída para o exterior já mencionadas, à titulação ser condição básica para ascensão na carreira e, por último, à sua agressividade (especialmente na fase inicial), a experiência demonstra que, em muitos casos, o patrocínio do curso tem sido oferecido pela EMBRAPA muito mais como uma demanda do próprio indivíduo. O processo de planejamento do Programa tem sido feito mais a nível local e pouco se investiu, até agora, num processo global de identificação de necessidades de especialistas em certas áreas de conhecimento.

O DRH começou recentemente (sintomaticamente, quando os recursos escassearam), duas ações que prometem atenuar o problema acima. Em primeiro lugar, foi iniciado, em 1986, um processo sistemático de planejamento de treinamento em pós-graduação, através da identificação de necessidades e oportunidades de especialização. Em segundo lugar, deve-se modificar os critérios de ascensão na carreira de pesquisa, de modo a permitir um maior equilíbrio entre titulação e experiência em pesquisa.

Por último, vale lembrar duas contradições citadas por Borges-Andrade (1985). Uma que existe entre a natureza da investigação científica que a EMBRAPA deve desenvolver e o tipo de formação para pesquisa que as universidades oferecem. A outra, que ocorre entre a ideologia existente entre os pesquisadores e sua incapacidade de colocá-la em prática.

A EMBRAPA foi criada para seguir um modelo de pesquisa concentrado. Por outro lado, a maioria das instituições de ensino brasileiras e das universidades dos países desenvolvidos adota tradicionalmente o modelo difuso. O sistema universitário preparou os pesquisadores para fazer a investigação científica, mas também os preparou para se comportar num contexto em que predomina o modelo difuso. A EMBRAPA, em parte por causa dessa preparação "inadequada" de conduta, passou a contar com uma razoável pressão interna, resultante de atitudes contrárias aos valores do modelo concentrado.

A segunda contradição diz respeito à evidência, estudada por Quirino & Aragão (1985), de que os pesquisadores acreditam que devam fazer e que fazem uma pesquisa que favoreça os pequenos produtores, embora as tecnologias efetivamente geradas não tenham beneficiado principalmente esses produtores. Muitos fatores políticos e organizacionais podem explicar esta discrepância.

No que concerne ao escopo do presente trabalho, além das características de seleção e demissão existentes nos primeiros tempos e já descritas antes, vale a pena explicar que a formação que os pesquisadores tiveram foi estritamente técnica. Faltou-lhes condições de ensino, na EMBRAPA, nas Universidades, ou em ambas, para que pudessem aprender a conviver (e exercer influência dominante) num ambiente em que predominam variáveis que só podem ser compreendidas em quadros referenciais de teorias macro e microsociais.

Os pesquisadores teriam sido capacitados para fazer suas pesquisas, mas não para inseri-las no seu contexto social e econômico, a partir de uma visão macrosocial. Tampouco teriam sido treinados para ter uma percepção ade-

quada das questões sócio-psicológicas relativas ao seu microcosmo. Assim, muitos deles acabaram na situação contraditória de gerarem produtos que contrariam sua ideologia, ignorando esta contradição.

A partir de 1985 o DRH vem procurando, ainda timidamente, inverter esta situação, através de cursos internos nos quais são analisadas e discutidas as relações entre a pesquisa agrícola e as demais políticas setoriais do Governo, a lógica que determina as relações de forças existentes no contexto da sociedade brasileira, bem como o papel social do pesquisador agropecuário nesse quadro. É preciso, além disso, treinar os pesquisadores para resolver conflitos e negociar espaço político interno.

## TREINAMENTO EM ADMINISTRAÇÃO DE PESQUISA

O papel de administrador da pesquisa exige que o indivíduo supervisione o trabalho de outros pesquisadores. A liderança que ele deve exercer precisa emanar mais de sua competência técnica, do que do poder burocrático-organizacional a ele concedido pela instituição. É esse tipo de liderança que determina um clima organizacional favorável à produção científica, pois estimula o conflito de idéias e o processo dialético (Alves, 1977) que levam à criatividade na pesquisa (Pelz & Andrews, 1976 e Hage, 1982). Assim, parece ser apropriado atribuir aos bons pesquisadores a responsabilidade de supervisionar outros pesquisadores.

Por outro lado, a tarefa dele exigida requer, para seu bom desenvolvimento, que compreenda as etapas do processo pelo qual as atividades de pesquisa são levadas a cabo. Parece portanto indispensável que o administrador da pesquisa tenha sido um pesquisador. Só assim, ele poderá exercer uma liderança baseada no respeito técnico e desenvolver a adequada supervisão do processo da pesquisa.

Os dois argumentos descritos acima levam a uma situação-problema. A administração da pesquisa precisa ser exercida por pesquisadores. Contudo, apesar de poderem ser extremamente competentes no que fazem (ciência), eles dispõem, enquanto pesquisadores, de pouca ou nenhuma formação para exercer o papel de gerentes. Está, assim, delineada uma situação típica de necessidade de treinamento. Isto é, há um desempenho importante a ser apresentado, mas a clientela não parece ser capaz de atuar eficazmente.

Há quatro maneiras básicas para formar administradores de pesquisa:

- por meio do sistema formal de educação,
- através de treinamento sistemático implementado pela Empresa,
- através de visitas a instituições e a administradores de pesquisa de reconhecida reputação; e
- pelo exercício real do papel.

Cada uma dessas alternativas apresenta vantagens e desvantagens, que são analisadas por Coqueiro & Borges-Andrade (1982). A EMBRAPA procurou utilizar, no passado, as opções descritas nos segundo e terceiro itens.

A Empresa tem realizado treinamento em administração de pesquisa utilizando-se de instituições nacionais e internacionais. Após uma fase inicial na qual estes treinamentos eram planejados a partir de uma necessidade "percebida" pelos altos escalões da Empresa, implantou-se, a partir

de 1982, um processo sistemático de planejamento para treinamento em administração de pesquisa. Este processo foi apoiado num modelo geral de avaliação de necessidades de treinamento, baseado na análise do papel ocupacional, conforme proposta de Borges-Andrade & Lima (1983).

No período 1982/1984 foi desenvolvido um esforço concentrado de treinamento dos administradores de pesquisa da EMBRAPA, através de cursos planejados e coordenados pelo DRH, geralmente com uma duração média de 160 horas-aula, em turmas de cerca de 30 treinandos cada. Foram utilizados, como instrutores, professores da Universidade de São Paulo, além de técnicos da própria Empresa.

Os programas destes cursos, estruturados a partir da análise dos papéis ocupacionais, compreenderam, em linhas gerais, aspectos relativos ao planejamento estratégico e planejamento e acompanhamento de projetos em instituições de pesquisa, à interação de organização com o seu ambiente externo, à estrutura e mudança organizacional, liderança e aspectos comportamentais, marketing e transferência de tecnologia e à administração de meios necessários à pesquisa. O impacto destes treinamentos pôde ser verificado recentemente, quando avaliou-se, outra vez, as necessidades dos atuais gerentes de pesquisa. Um número altamente significativo de habilidades apareceu como tendo prioridades reduzidas, quando elas foram medidas junto aos indivíduos anteriormente treinados (comparando-se com um grupo similar que não teve tal experiência).

No ano de 1985, talvez em razão da instabilidade criada com a mudança ocorrida na Diretoria e na direção das Unidades de Pesquisa da EMBRAPA e com os naturais conflitos daí decorrentes, não houve condições políticas internas para o treinamento sistemático de administradores de pesquisa. Está programada para dentro de um ano a realização de três cursos, com 120 horas-aula cada, dirigidos a segmentos de administradores de pesquisa.

## COMENTÁRIOS FINAIS

O desenvolvimento e as tendências observadas no processo de gestão de recursos humanos em seus aspectos

aqui discutidos, refletem os momentos históricos pelos quais a EMBRAPA tem passado, que, por sua vez, têm muito a ver com o ambiente sócio-político do País. Nas ações iniciais de recrutamento e seleção de pesquisadores, por exemplo, a coloração ideológica do indivíduo, em razão da fase política existente no País e apesar de todos os cuidados tomados pela Empresa para aferição de seu potencial criativo, se tornou um fator seletivo não confessado, mas predominante. Na fase mais recente, quando se acentuaram as influências político-partidárias nas decisões e negócios dos órgãos públicos, a EMBRAPA tornou o processo mais transparente e público e com isto tem conseguido se sobrepôr aos esquemas nepóticos e afiliativos na seleção de seus quadros. Em contrapartida, a influência de interesses eleitorais político-partidários tem crescido visivelmente na administração da pesquisa.

Os programas de treinamento (pós-graduação e capacitação contínua) viveram, de um lado, momentos de grande abundância de recursos e, de outro, tiveram todo o apoio político necessário à agressividade a eles imprimida. As dificuldades atuais, pelas quais eles passam (e que se espera não sejam duradouras), decorrem, em parte, do direcionamento dos recursos públicos para outras áreas, como os programas sociais e aqueles destinados às camadas menos favorecidas. No entanto, agricultura também é programa social e ela dificilmente poderá se desenvolver de forma mais duradoura e independente sem tecnologias autóctones. Estas, por sua vez, se baseiam na existência de recursos humanos capacitados para gerá-las e/ou adaptá-las.

Por último, e tendo em vista os bons resultados alcançados e os problemas atualmente detectados, a questão que se coloca é se o próprio programa de formação de pesquisadores da EMBRAPA teria condições para resolver esses problemas ou se ele teria se esgotado, não dispondo portanto de instrumentos efetivos para fazê-lo. Nesse processo dialético, as respostas a essa questão levam a outras questões, tais como se ainda existe disposição para um apoio político-organizacional para o programa e se não deve ser repensado o quadro de referências no qual ele, no passado, se inseriu.

## BIBLIOGRAFIA

ALVES, E.R.A. O Modelo Institucional da EMBRAPA. Em: *Coleção de Trabalhos Sobre a EMBRAPA*, de Eliseu Alves, José Pastore e Affonso C. Pastore. Brasília: EMBRAPA-DID, *Documentos*, 1, 1977.

AVILA, A.F.D.; BORGES-ANDRADE, J.E.; IRIAS, L.J.M. & QUIRINO, T.R. Formação do Capital Humano e Retorno dos Investimentos em Treinamento na "EMBRAPA". Brasília, EMBRAPA-DDM, *Documentos*, 4 e EMBRAPA-DRH, *Documentos*, 5, 1983.

BORGES-ANDRADE, J.E. Administração da Pesquisa: Organização e Papéis Ocupacionais. *Revista de Administração de Empresas*, 24(2): 19-28, 1984.

BORGES-ANDRADE, J. E. A Formação do Quadro de Pesquisadores da EMBRAPA: Estudo de Caso. *Anais do X Simpósio Nacional de Pesquisa em Administração de Ciência e Tecnologia*, São Paulo, IA-FEA-USP, 1985.

BORGES-ANDRADE, J.E. & LIMA, S.M.V. Avaliação de Necessidades de Treinamento: Um Método de Análise do Papel Ocupacional. *Tecnologia Educacional*, XII (54): 6-22, 1983.

COQUEIRO, E.P. Treinamento de Recursos Humanos na EMBRAPA. Brasília, EMBRAPA-DRH, *Documentos*, 3, 1981.

COQUEIRO, E.P. & BORGES-ANDRADE, J.E. *Desenvolvimento de Administradores de Pes-*

*quisa na EMBRAPA*. Montevideu/Uruguai, Diálogo VII — Reuniones sobre Políticas de Adiestramiento de Personal para la Investigación Agropecuária, IICA — Cono Sur/BID, 1983.

HAGE, J. *The Application of Organization Theory to the Problem of Agricultural Research in Brazil*. College Park, Md.: Center for University of Maryland, 1982 (reprografia).

LIMA, S.M.V. Determinantes do Sucesso de Estágio em Pesquisa. *Anais do X Simpósio Nacional de Pesquisa em Administração de Ciência e Tecnologia*, São Paulo, IA-FEA-USP, 1985

PASTORE, J. & ALVES, E.R.A. Reforming the Brazilian Agricultural Research System. Em:

- Coletânea de Trabalhos Sobre a EMBRAPA*, de Eliseu Alves, José Pastore e Affonso C. Pastore. Brasília, EMBRAPA-DID, *Documentos*, 1, 1977.
- PELZ, D.C. & ANDREWS, F.M. *Scientists in Organization – Productive Climates for Research and Development*. Ann Arbor, Mich, Institute for Social Research – The University of Michigan, 1976.
- QUIRINO, T.R. A Socialização Ocupacional do Pesquisador Agropecuário. Brasília, EMBRAPA-DRH, *Documentos*, 4, 1981.
- QUIRINO, T.R. & ARAGÃO, P. *Grupos Sociais e Desempenho das Organizações de Pesquisa Agropecuária*. College Park, Md., University of Maryland-Center for Innovation, reprografia, 1985.
- QUIRINO, T.R.; BORGES-ANDRADE, J.E. & PEREIRA, W.C.A. Recursos Humanos, Conhecimento e tecnologia: Avaliação do Programa de Pós-Graduação da EMBRAPA no Brasil e Sugestões de Melhorias. Brasília, EMBRAPA-DRH, *Documentos*, 2, 1980.
- QUIRINO, T.R. & COQUEIRO, E.P. *O Sistema de Remuneração da EMBRAPA*. Brasília, Reunião Geral sobre Política de Treinamento de Pessoal do Programa Cooperativo de Pesquisa Agrícola-Convênio IICA – Consul/BID, 1983.
- QUIRINO, T.R. & RAMAGEM, S.P. *Avaliação do Programa de Pós-Graduação da EMBRAPA no Exterior*. Brasília, Reunião Geral Sobre Política de Treinamento de Pessoal do Programa Cooperativo de Pesquisa Agrícola-Convênio IICA-Cone Sul/BID, 1983.



# Um modelo de plano de carreiras múltiplas para instituições tecnológicas

**Léia Rita Vieira Villela Dantas  
Carneiro Monteiro**

**João Carlos Antunes de Souza**  
Coordenadores do Projeto de  
Implantação do Laboratório Nacional  
de Metrologia – CEMCI/IMETRO.

**Agradecimentos:**

Agradecemos a valiosa colaboração de Geisa Andrade e Ensenir Pimentel, que datilografaram o trabalho em tempo *record*, sem o que não poderíamos cumprir o prazo estabelecido; agradecemos também as pertinentes sugestões de Alexandre Sette Camara, nosso amigo, sempre pronto a refletir sobre alguns dos tópicos abordados.

## INTRODUÇÃO

Para dispor de recursos materiais basta à instituição especificar claramente o que deseja, em função do que precisa, e buscar no mercado, dentro da variedade oferecida, o artigo que atenda de imediato às suas necessidades. Mesmo supondo a não existência do objeto em questão, sempre se pode encomendar um projeto para atendimento daquelas especificações a uma firma especializada, dentro dos limites da tecnologia disponível ou em desenvolvimento.

A instituição sabe *a priori* que vai obter a ferramenta, dispositivo, móvel, máquina ou material exato de que necessita. Tudo é apenas uma questão de preço e prazo.

Em se tratando de recursos humanos, a situação é bem diferente. Pode-se especificar muito bem o tipo de profissional de que se precisa para uma determinada função, inclusive com características pessoais; não há, entretanto, qualquer garantia de que se encontrará exatamente o que se está buscando. Pode-se mesmo conseguir selecionar alguém que corresponda ao perfil de contratação definido, mas que, uma vez empossado em suas funções, não produza os resultados esperados e necessários ao bom andamento da instituição.

Somente esse enfoque já seria suficiente para evidenciar a importância de um tratamento muito especial para os recursos humanos de uma instituição. Em se tratando de instituição voltada para a tecnologia, a importância desse aspecto aumenta muito.

Tecnologia é a reunião de conhecimentos necessários à produção e comercialização de bens e serviços; conhecimento é algo que só se encontra no cérebro humano e só se transmite de cérebro a cérebro, verbalmente ou através de leitura de documentação; produção de conhecimentos não segue as conhecidas leis de produção de bens ou serviços; transmissão de conhecimentos — aprendizagem — é processo que depende de inúmeros parâmetros intrínsecos às pessoas envolvidas e à sua interação. Lidar com tecnologia é, portanto, e principalmente, gerenciar pessoas e suas capacidades de gerar, transmitir e adquirir conhecimentos, com todas as possibilidades e limitações que isso represente.

Uma vez que a tecnologia se destina a resolver os problemas da sociedade, e os recursos humanos são o patrimônio mais valioso das instituições tecnológicas, a administração de recursos humanos nessas organizações passa a ser uma das mais importantes funções no gerenciamento desta instituição.

Ariani e Maximiniano, em seu trabalho "Administração de Recursos Humanos para Organizações de Pesquisa e Desenvolvimento", publicado nos anais do VI Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia da USP, no ano de 1981, citam fatores intrínsecos e extrínsecos de satisfação do especialista em seu âmbito profissional. Dentre esses fatores pode-se citar:

- vocação profissional;
- garantia de liberação da criatividade (inclusive execução de projetos idealizados pelo especialista);
- compatibilização entre os objetivos do indivíduo e os da organização;
- bom relacionamento com os colegas e superiores;
- possibilidade de atualização e desenvolvimento profissional;
- qualidade técnica e gerencial da supervisão recebida (exercida);

- condições de trabalho (aspectos físicos);
- recompensa salarial;

A Administração de Recursos Humanos da instituição deve levar esses fatores em conta, no planejamento de suas atividades, de forma a criar uma boa ambiência de trabalho que, em última análise, vai agir como fator motivador.

Um valioso instrumento de que a instituição pode dispor, a fim de criar condições satisfatórias e incentivadoras para o especialista, e progresso para a instituição, é um plano de carreira bem-estruturado, que compatibilize todos os salários da instituição, interna e externamente, e recompense todos os esforços pessoais que venham a se constituir em fatores de desenvolvimento da entidade.

Tal plano de carreira pode trazer embutido o atendimento de quatro dos sete fatores de satisfação mencionados, a saber: compatibilização entre os objetivos do indivíduo e os da organização; possibilidade de atualização e desenvolvimento profissional; qualidade técnica e gerencial da supervisão recebida (exercida) e recompensa salarial.

## O PLANO DE CARREIRA COMO INSTRUMENTO DE DESENVOLVIMENTO DA INSTITUIÇÃO

A carreira de um funcionário é um processo que se inicia com a seleção e prossegue, através do desenvolvimento profissional e da atuação dentro da instituição, muitas vezes até a sua aposentadoria. Um plano de carreiras, com todos os critérios de ascensão vertical e horizontal pré-determinados, em função dos objetivos da instituição, fornece ao profissional selecionado uma completa idéia do que se espera dele em termos de desenvolvimento e desempenho, ao mesmo tempo em que lhe apresenta as trajetórias que podem ser percorridas na instituição, quando, como e onde se pode chegar. O conhecimento prévio das "regras do jogo" e sua aceitação — representada pela assinatura do contrato de trabalho — não só elimina a ansiedade decorrente da incerteza quanto ao futuro profissional e salarial do indivíduo, como ainda o impele a desenvolver-se dentro delas.

Se essas regras — critérios de enquadramento e promoção — são rígidas, bem definidas e rigorosamente observadas, possibilitam que o indivíduo contemple a trajetória que tem pela frente e a ela se lance com serenidade, segurança e entusiasmo, consciente de que não vai haver interferências de terceiros, positivas ou negativas, e que seu progresso será fruto exclusivo de seus próprios méritos e esforços.

Se, além das características já enumeradas, os critérios de enquadramento e promoção recompensarem grandemente, o que é muito importante para a consecução dos objetivos institucionais; mediamente, o que é relativamente importante; e parcamente o que tem pouca significação para aqueles objetivos, então a orientação da carreira do funcionário coincidirá com o sentido do desenvolvimento da instituição, de tal forma que os esforços para seu progresso resultarão no progresso daquela.

Embora pareça óbvio que os planos de carreiras devam ter como primeiro princípio a orientação profissional no sentido dos objetivos da instituição, não é o que se observa na prática. Muitos centros de tecnologia, por exemplo, utilizam-se de critérios de avaliação e promoção similares aos das universidades de que são egressos os técnicos de seu quadro. A publicação de trabalhos, o doutoramento

e outras atividades importantes no meio acadêmico são muito valorizadas, enquanto o desenvolvimento de processos ou produtos que representam o objetivo daquelas instituições não o são. É evidente que esse não é o único nem o principal fator que tem influenciado na descaracterização de alguns desses centros, mas é uma condicionante bastante forte para o trabalho do funcionário, que acaba se dedicando mais ao estudo, à pesquisa teórica e à elaboração de trabalhos que tenham boas chances de ser publicados, do que à execução de projetos que visem à solução tecnológica de problemas práticos, transformando a instituição num centro de pesquisa teórica, concorrente da Universidade.

Para evitar que o plano de carreiras venha a distorcer os objetivos da instituição ou a dificultar a sua consecução é importante que a sua elaboração seja um processo bastante participativo, envolvendo pessoas que já trabalhem ali há longo tempo, com bastante visão institucional e experiência gerencial, capazes de responder a perguntas de ordem prática, cujas respostas vão determinar os parâmetros a serem considerados no plano, e sua valoração relativa, como as seguintes: A atividade de nossa instituição tem similares fora dela? Que tipos de experiências profissionais anteriores poderiam contribuir para o melhor desempenho de nossas funções aqui? A tecnologia a ser dominada no desempenho de nossas funções está disponível no mercado nacional? Que tipo de profissional (formação escolar etc.) tem-se adaptado melhor a cada uma das atividades? Que tipo de treinamento tem apresentado melhores resultados para a formação de cada tipo de profissional de nossa instituição? Qual a importância do conhecimento de idiomas para o desempenho de cada uma das tarefas? É importante que nosso *staff* publique trabalhos técnicos/científicos? Qual é a relação de valores entre um mês devotado à elaboração de um trabalho a ser apresentado num simpósio e um mês utilizado na implantação de um novo serviço? Qual a representatividade de um estágio técnico, de curta duração, numa indústria, na formação profissional dos engenheiros da casa? E na formação de um técnico de nível médio?

A análise de questões desse tipo, relativamente a cada função e cargo da instituição, irá definindo o perfil do profissional ideal para exercê-los e dará os contornos para a orientação da carreira de cada grupo. O plano de carreiras vai sendo, pouco a pouco, construído.

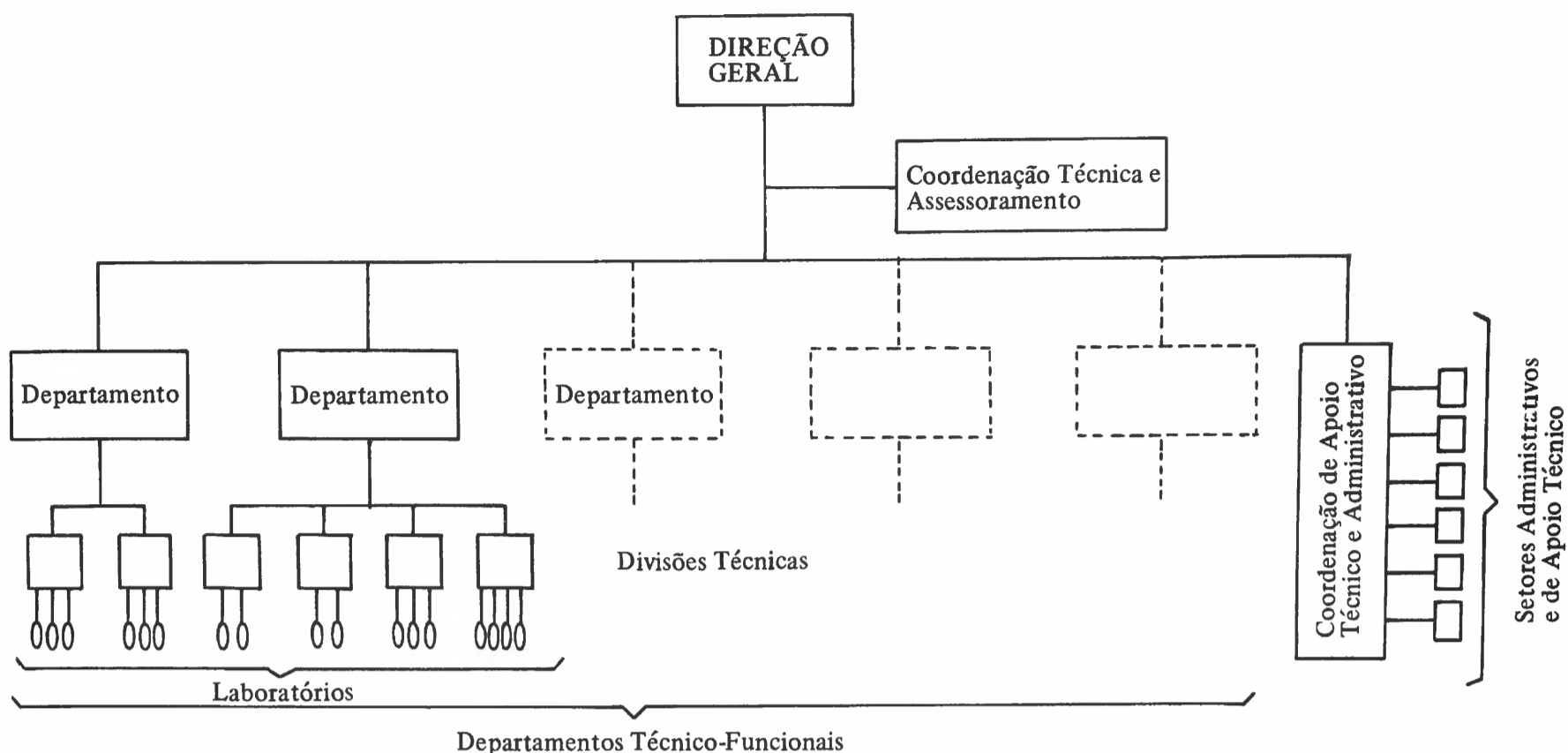
#### PERFIL DE INSTITUIÇÃO TOMADO COMO REFERÊNCIA: OBJETIVOS E ESTRUTURA

Se um plano define as trajetórias ideais a serem percorridas por cada grupo de funcionários de uma instituição, para o pleno atingimento dos seus objetivos, é lícito supor que o plano de carreiras de uma entidade não sirva a outra, a menos que suas estruturas e objetivos sejam absolutamente análogos. Isso é bem verdade; não é menos verdade, no entanto, que, se se descreve detalhadamente a metodologia para sua elaboração, bem como o tipo de organização a que ele se destina, pode-se, a partir daí, construir modelos similares para quaisquer outras, dentro de um certo âmbito. Aliás, essa é, em princípio, a proposta deste trabalho: não se pretende "vender" um modelo desse importante instrumento de Administração de Recursos Humanos, mas sim fornecer subsídios para a elaboração de planos de carreiras para instituições tecnológicas, compatíveis com seus interesses funcionais, dentro das premissas já apresentadas.

O modelo institucional tomado como referência é o de uma organização cuja atividade principal é a prestação de serviços tecnológicos. A segunda atividade é a pesquisa aplicada decorrente das necessidades de aprimoramento da atividade principal. São pesquisas visando: ampliação de faixa de atendimento de um serviço; implantação de um novo serviço; desenvolvimento de nova metodologia para um serviço; automação de um serviço; redução de tempo ou custos de execução de um serviço; construção de protótipo nacional para substituição de equipamento importado utilizado na execução de serviços etc. Os serviços oferecidos pela organização não o são por outras entidades no país, tratando-se de tecnologia de que o país ainda não dispõe e/ou domina. Quanto à estrutura organizacional, a entidade é dividida em vários departamentos diretamente vinculados à direção geral. Os departamentos técnico-funcionais ramificam-se em divisões e laboratórios, nesta ordem, que se encarregam da prestação de serviços ao público externo, cada qual abrangendo determinada área de atuação. Além desses, existe um departamento para coordenar as atividades de apoio técnico e administrativo, indispensáveis ao desenvolvimento das tarefas dos departamentos funcionais. A esse departamento não estão ligados somente os setores de Administração de Materiais (aquisição, armazenamento e distribuição de material permanente e de consumo; contratação de serviços de terceiros etc.) e de Serviços Gerais (limpeza e conservação de bens móveis e imóveis, telefonia, registro e distribuição de documentos, cantina, transportes, segurança etc.); a ele também compete coordenar os setores de processamento de dados, biblioteca, oficinas e congêneres, que propiciem o necessário suporte técnico às atividades tecnológicas da instituição. Um esforço do organograma da instituição é apresentado a seguir.

Do quadro de pessoal da instituição fazem parte desde funcionários semi-alfabetizados (empregados na limpeza e conservação dos edifícios e mobiliário, por exemplo) até pesquisadores da mais alta titulação. Embora o conjunto seja amplo e variado, podemos classificá-lo em cinco grandes categorias, segundo o nível de escolaridade e o tipo de tarefa de que se ocupam:

- **Categoria A:** funcionários, desde semi-alfabetizados até os que completaram o primeiro grau, trabalhando em atividades administrativas ou de apoio.
- **Categoria B:** funcionários que completaram o segundo grau, trabalhando em atividades administrativas ou de apoio.
- **Categoria C:** funcionários de formação técnica de nível médio, trabalhando em atividades-fim da instituição. A esse grupo denominamos *especialistas de nível médio*.  
Obs.: Os funcionários cuja formação técnica não seja voltada para a tarefa-objetivo da instituição (por exemplo, técnicos em processamento de dados, técnicos de manutenção, técnicos em administração etc.) não integram esse grupo, e sim a categoria B.
- **Categoria D:** funcionários com formação universitária, trabalhando em atividades administrativas ou de apoio.
- **Categoria E:** funcionários com formação técnica universitária, trabalhando em atividades-fim da instituição. A esse grupo denominamos *especialistas de nível superior*.  
Obs.: Os funcionários cuja formação universitária não seja voltada para a tarefa-objetivo da instituição (por exemplo advogados, administradores, médicos, e mes-



mo engenheiros trabalhando em manutenção ou outra atividade não referente à tecnologia específica da instituição) não integram esse grupo, e sim a categoria D.

Uma vez traçado o perfil institucional, podemos analisar os vários parâmetros componentes de uma carreira profissional para, posteriormente, estabelecer seus valores relativos para cada categoria de funcionários.

#### ANÁLISE DOS PARÂMETROS A SEREM CONSIDERADOS NO ESTABELECIMENTO DO PLANO DE CARREIRAS

O plano de carreiras proposto neste trabalho baseia-se na atribuição de pontos a diferentes parâmetros, de acordo com sua importância absoluta ou relativa para a configuração de cada carreira.

##### Formação Escolar

A formação escolar do indivíduo deve ser tal que lhe proporcione os conhecimentos teóricos e práticos, quantitativa e qualitativamente adequados à execução de suas funções. É sob esse ângulo que se deve considerar esse parâmetro. Por exemplo, não se vai considerar a graduação em História de um técnico em processamento de dados, de nível médio, como aumento de formação escolar, a não ser que exista, na instituição, um cargo a ser exercido por pessoa com formação universitária em História, e que esse funcionário passe a ocupá-lo.

Com relação a esse parâmetro, é importante que se fixe a formação mínima e adequada para o ingresso em cada carreira e que, em qualquer caso, onde se deseja o aumento de formação (por exemplo, os cursos de pós-graduação para os especialistas de nível superior), sejam atribuídos pontos a essa circunstância. Os pontos devem ser altos, se essa for a orientação mais importante para a carreira daquela *categoria*, condicionando-se que a formação seja *especificamente* voltada para a especialidade da insti-

tuição. Quanto à diferenciação de pontos para formação no País ou no exterior, considerar análise do parâmetro a ser apresentado a seguir.

##### Capacitação Funcional

Nesse parâmetro reúnem-se todos os tipos de atividades sistematizadas que habilitem o funcionário a desempenhar cada vez melhor a sua função. É evidente, portanto, que nem todas elas serão consideradas para cada carreira e que um mesmo tipo de atividade vai ter valores diferentes para carreiras diferentes.

- **Especialização** – essa denominação refere-se aqui a cursos ou estágios em instituições de ensino, pesquisa ou desenvolvimento tecnológico, de longa duração (a partir de 320h), contínuos, especificamente sobre a tecnologia que a instituição deve dominar. No caso da instituição tomada como referência para o presente trabalho, a tecnologia não é disponível no País e tal especialização será feita no exterior, significando uma transferência de tecnologia para o País. Essa característica deve conferir a essa modalidade de capacitação, no caso dos especialistas, valoração bastante alta, para incentivar o funcionário a orientar sua carreira nesse sentido, fundamental para a instituição. Ainda por esse motivo, a especialização no País, nesse caso, deverá valer apenas cerca da metade da anterior, por se saber, de antemão, que os objetivos específicos não serão atendidos. Quando a tecnologia de que se ocupa a instituição for disponível no País, em bom nível de domínio, a valoração deve ser a mesma, quer o funcionário se especialize aqui ou no exterior.

As considerações desse item, feitas as devidas analogias, servem também para o parâmetro Formação Escolar.

- **Aperfeiçoamento Profissional** – sob essa denominação abrigamos cursos ou estágios realizados em instituições de ensino, pesquisa ou desenvolvimento tecnológico, de curta duração (inferior a 320h), voltadas para o domínio



de uma técnica auxiliar, ou aprofundamento do conhecimento de um tópico etc. Dependendo do tipo e do nível do curso, seu valor será maior ou menor para cada carreira. Exemplificando, um estágio numa indústria, visando aprender a montar, desmontar, manter e utilizar um equipamento de sua fabricação, deve valer muito mais para o técnico de nível médio, que vai utilizá-lo no dia-a-dia, do que para o engenheiro que o supervisiona. Um curso de manutenção de máquinas refrigeradoras não deve valer qualquer ponto na carreira de um físico encarregado de implantar um laboratório, bem como um curso de interferometria básica não servirá à carreira de uma secretária. Resguardada a certeza da utilidade e da real aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos, para o que o parecer da chefia imediata do funcionário em muito contribuirá, às atividades de aperfeiçoamento técnico deve-se atribuir pontuação alta. Recomenda-se o sistema de pontuação por número de horas devotadas a cursos, estágios etc., cumulativamente. Cabe lembrar que esse item engloba todas as atividades de treinamento gerencial, que devem ter grande peso na carreira das pessoas com função gerencial na instituição, em área técnica ou administrativa. É importante ressaltar esse tópico, pois a relação entre a eficácia da instituição e a competência de seus gerentes é direta. Nos outros casos, o peso dado a esses treinamentos deve ser menor.

- **Conhecimento de Idiomas** – referimo-nos, nessa denominação, ao conhecimento atestado por certificado de idioma(s) de interesse para a instituição. Esse item é muito importante, de maneira geral, nas instituições voltadas para a tecnologia, por representar a maior possibilidade de expansão de conhecimentos, através do acesso à bibliografia estrangeira. Além desse aspecto, existem as possibilidades de envio de funcionários para atividades de treinamento no exterior e de recebimento de peritos estrangeiros para treinamento no país. Ambas só resultam eficazes, se o funcionário puder comunicar-se bem no idioma em questão.

De acordo com o ramo da tecnologia, haverá algum(ns) idioma(s) preferencial(ais); o domínio desse(s) idioma(s), principalmente por parte dos funcionários dos departamentos técnicos, é fator de progresso para a instituição e deve ser fortemente valorizado.

É recomendável que a análise desse item seja departamentalizada, pois às vezes é importante para a instituição que setores de apoio técnico dominem idioma diferente do preferencial da entidade. Exemplificando, os funcionários da área de processamento de dados devem ter sólido conhecimento de inglês para o seu aperfeiçoamento profissional e conseqüente melhoria do apoio fornecido às atividades funcionais da instituição, mesmo que o idioma preferencial da instituição, segundo seu ramo de tecnologia, seja outro; digamos o alemão.

Outra vantagem de departamentalizar esta análise é a possibilidade de valorizar esse item para funcionários administrativos que vão lidar com pessoal ou documentação estrangeira; por exemplo, secretárias de área técnica ou da direção.

Para a atribuição de pontos a esse quesito, recomenda-se limitar o número de idiomas a ser considerado, pois, a não ser para a função de tradutor, não interessa aos objetivos da instituição que o funcionário dedique a maior par-

te do seu tempo ao estudo de variadas línguas estrangeiras; isso representaria uma distorção da carreira.

### **Experiência Profissional em Função Correlata**

Esse parâmetro visa a considerar o pressuposto básico da Curva de Maturidade, de que os profissionais se desenvolvem em sua área de atividades num determinado ritmo e padrão, como resultado da maturidade (tempo) acumulada em seu campo de ação. Como esse parâmetro não é o único a ser considerado no plano proposto, fica-se a salvo das críticas à utilização da “antigüidade no posto” para comandar o processo de promoção salarial, que pode vir a premiar a mediocridade de alguns funcionários antigos em detrimento do talento e aplicação de funcionários mais jovens. É fundamental ainda que a valoração desse parâmetro conjugue-se com a dos anteriores e do próximo (Desempenho Funcional na Instituição) de forma matematicamente equilibrada, pois a experiência medida pelo número de anos exercendo determinadas atividades, em tecnologia, perde todo o valor, se não houver atualização quanto aos avanços tecnológicos ou se o desempenho do funcionário for sempre inferior ao esperado/necessário para o progresso da instituição.

Esse parâmetro deve considerar, de maneira geral, a vivência em função similar à atualmente exercida pela pessoa, tenha sido ela adquirida dentro ou fora da instituição. A vivência em outras funções, diversas em nível ou natureza, não deve ser considerada. Por esse motivo, no caso da instituição de referência, pouco valor se deve dar a experiências anteriores, nas carreiras de especialistas: a instituição oferece serviços não disponíveis em outras no país, relativas a tecnologia ainda não dominada; qualquer atividade anterior de um funcionário vai ajudar bem pouco na solução dos problemas específicos da instituição.

### **Desempenho Funcional na Instituição**

Para que o bom desempenho de um profissional possa ser reconhecido e recompensado, e o desempenho deficiente possa ser discutido e tomadas as providências cabíveis, é necessário que a instituição adote um sistema de avaliação de desempenho, cujo resultado possa ser expresso anualmente, e preferencialmente em forma de porcentagem.

Embora a literatura específica sobre a criação/adoção de vários sistemas relate mais fracassos e problemas do que sucessos, é fundamental que a instituição possa dispor de um instrumento que possibilite contemplar os responsáveis por um serviço cuja boa qualidade de execução seja um fator importante na consecução de seus objetivos e no desenvolvimento institucional.

Ainda que fuja ao escopo desse trabalho a proposição de um tal sistema, recomenda-se a observação de alguns tópicos quando cada instituição elaborar seu sistema de avaliação de desempenho funcional, com base nas conclusões do Seminário “Gestão de Recursos Humanos em P&D, PACTo/IA/FEA/USP/1986.

- A avaliação final deve ser feita em função da instituição e não da profissão. Um químico que não tenha realizado eficazmente a sua parte num projeto, mas que tenha sido constantemente chamado a dar seu parecer técnico sobre importantes assuntos de química, em jornais



e revistas, deve ser julgado por aquela circunstância e não por essa.

- A avaliação deve ser feita em função de resultados e não por potencialidades de trabalho. O talento para a escrita, revelado por um funcionário, não deve ser levado em conta num ano em que ele não escreveu nada de útil para o desenvolvimento da entidade.
- O sistema deve ser tal que vise eliminar o subjetivismo dos critérios de julgamento, a fim de se evitarem as boas ou más avaliações decorrentes de “coleguismo” ou “implicâncias pessoais”
- A avaliação deve ser feita relativamente à função exercida pelo profissional. Assim, do gerente será avaliado o desempenho gerencial, e não seu desenvolvimento como químico, economista, engenheiro etc., dentro da instituição.
- As interferências ambientais devem ser eliminadas no processo da avaliação. Se a construção do laboratório não ficou pronta, os equipamentos não chegaram ou o material comprado pela instituição foi de baixa qualidade, devem ser mal avaliados somente os responsáveis pela divisão de obras e pelo setor de compras, e não os funcionários que deixaram de executar serviços, ou não cumpriram prazos, por causa daquela circunstância.
- O desempenho abaixo da média do esperado indica a não-adequação do profissional à sua função. A causa disso — treinamento insuficiente, incompatibilidade com o grupo de trabalho etc. — deve ser investigada, através de entrevistas com ele, sua chefia e seus colegas. Como resultado, será desenvolvido um programa de treinamento intensivo para o elemento, ou solicitada sua mudança de função, ou transferência de departamento, conforme a causa levantada. É importante que se dê uma oportunidade ao funcionário de desenvolver suas potencialidades. Se o desempenho do funcionário, após essas medidas, continuar fraco, não há outra medida cabível, que não o seu desligamento da instituição, sob pena de torná-la, pouco a pouco, uma “casa de caridade” a abrigar e sustentar pessoal que em nada contribui para o seu desenvolvimento.
- Na avaliação de um funcionário em posição de chefia deve ser considerado seu desempenho como avaliador. Aquele chefe “bonzinho” que atribui pontos máximos a todos os seus funcionários, ou aquele outro que considera todos igualmente “fraquíssimos”, e lhes atribui pontos mínimos, revelam pouca capacidade de avaliação e não contribuem em nada para o melhor desenvolvimento do seu pessoal e da instituição.

Ao resultado percentual da avaliação de desempenho do funcionário vai corresponder a um determinado número de pontos. A cada ano, cada funcionário receberá, no mínimo e obrigatoriamente, os pontos relativos a esse e ao parâmetro anterior — Experiência Profissional — por ter completado mais um ano de casa. Os valores mínimo, médio e máximo que a soma dessas duas pontuações pode tomar a cada ano, representam, respectivamente, o valor de um funcionário fazendo apenas o mínimo para não ser desligado da entidade; o valor de um funcionário cumprindo eficientemente suas atribuições; o valor de um funcionário atuando excelentemente, acima do esperado. É conveniente, e essa foi a metodologia empregada no estabelecimento das carreiras a serem apresentadas, que esses valores sirvam de base para a fixação dos valores numéricos de todos os

outros parâmetros e itens componentes da carreira, através de comparação de importância e correspondência.

No caso dos gerentes funcionais (chefes de laboratório, divisão e departamento), dos gerentes de projeto e programas (quando a entidade opera em estrutura matricial) e do próprio diretor, sugere-se a atribuição de pontos a cada projeto (ou meta) realizado dentro do seu âmbito de atuação. O que a instituição espera desse grupo de pessoas, é que administrem os recursos humanos e materiais, direcionando os esforços para a implantação de novos serviços, ampliação das faixas de atendimento, racionalização de serviços prestados etc.; cada uma dessas tarefas desenvolvidas sob forma de projetos técnicos laboratoriais (ou metas de um projeto). O bom desempenho institucional é resultado direto do empenho dos gerentes nesse sentido; esse empenho merece, portanto, reconhecimento.

### Difusão de Conhecimentos

Por difusão de conhecimentos conceituam-se todas as atividades destinadas a divulgar o trabalho da instituição, transferir conhecimentos para terceiros ou documentar trabalhos inovativos, realizados dentro do âmbito funcional da carreira. Dentro dessa conceituação, consideram-se difusão verbal de conhecimentos os atos de proferir palestras, conferências etc.; ministrar cursos ou aulas; apresentar trabalhos em simpósios, seminários, congressos, encontros ou outros eventos dessa natureza; participar de mesas redondas, debates, painéis etc. Como difusão de conhecimentos documentada consideram-se as emissões de relatórios descritivos de projetos, pesquisas etc. executados; a elaboração de apostilas para cursos, palestras, conferências, aulas etc.; além da publicação de artigos e trabalhos em anais, livros ou periódicos tecno-científicos; em veículos de interesse geral — documentos avulsos ou periódicos que não contam com consultoria tecno-científica no seu conselho editorial — ou em veículos de divulgação interna ao órgão (boletim, revista etc.).

Esse parâmetro é bastante relevante para os objetivos da instituição por vários aspectos. Por exemplo, a troca de informações, formal e informal, que tem lugar em eventos tais como congressos, simpósios onde o funcionário vai para apresentar seu trabalho e/ou conhecer trabalhos realizados dentro do seu campo profissional, serve à atualização de conhecimentos, conduz à reflexão e revisão de conceitos, sugere novos caminhos para a solução de problemas etc. Além da real transferência de tecnologia que isso representa, possibilita a satisfação pessoal do funcionário, por estar participando do “colégio invisível”, além de divulgar o progresso da instituição.

Outro aspecto importante considerado por esse parâmetro é a documentação do conhecimento. A elaboração de documentos que apresentam o conhecimento em forma de descrições/instruções ordenadas possibilita a sua utilização em novas pesquisas, estudos, projetos, consistindo na fonte mais importante para a criação, o aperfeiçoamento e a transferência de tecnologia, que são, em última instância, os grandes objetivos das instituições tecnológicas.

Para a pontuação desse parâmetro, embora se saiba que a quantidade nem sempre representa qualidade, sugere-se atribuir pontos ao número de horas-aula, para as atividades de difusão verbal de conhecimento, e ao número de laudas da matéria, para as atividades de difusão escrita de acordo com o tipo de veículo de publicação, bastando que a

instituição especifique a "lauda" a ser considerada. Dos sistemas de avaliação mais conhecidos, desde a valoração fixa por publicação do artigo até o número de vezes em que ele é citado em outros trabalhos, essa ainda parece ser a menos injusta e mais prática.

### Parâmetros Especiais

Há casos de atividades bastante específicas, para cujo exercício pode-se obter capacitação funcional em escolas renomadas de grande prestígio no meio empresarial, sem que, no entanto, o número de horas-aula atinja níveis prescritos no respectivo item. Há, ainda, casos similares, cuja escolaridade mínima exigida ou capacitação funcional não atinge pontuação que assegure salário compatível com os de mercado. Podem-se citar, como exemplo, ferramenteiros ou mecânicos de precisão formados pelo SENAI, ou, no outro caso, os profissionais de processamento de dados, atualmente com alta cotação no mercado. Um sistema de pontuação que seja justo e adequado para a instituição como um todo, por estabelecer salários compatíveis com 95% das categorias profissionais, pode ser adverso para essas classes funcionais. Como resultado, construídas as carreiras nesta base, em curto prazo a instituição perderá os elementos mais produtivos e bem preparados nas suas respectivas funções. Para contornar problemas desse tipo, prescrevem-se pontuações adicionais para os profissionais de atividades enquadradas nesses casos de exceção. O essencial é que o perfil dos casos excepcionais seja bem definido e a pontuação adicional para esses atributos seja negociada dentro da instituição, tendo o mesmo valor para todos os funcionários em mesma situação. É fundamental a transparência e consenso no processo, desde o estabelecimento dos parâmetros a serem considerados, e sua respectiva pontuação, bem como a atualização dos critérios e parâmetros, representada pela revisão periódica de todo o processo, a fim de compatibilizá-lo com os objetivos da organização e com os valores de mercado, que mudam com o tempo.

### METODOLOGIA DE APLICAÇÃO E OS PLANOS PROPOSTOS

Para a aplicação dos planos de carreiras, é fundamental a criação de uma Comissão Permanente de Enquadramento e Promoção, integrada por elementos do Setor de Recursos Humanos e um representante de cada departamento. Pelo tipo de atribuições afeitas a essa comissão, sugere-se que os integrantes já pertençam à instituição há algum tempo e tenham alguma experiência gerencial. À comissão cabem o enquadramento inicial de todos os funcionários, a concessão de promoções e reenquadramentos, quando solicitados, o esclarecimento de dúvidas quanto à aplicação dos critérios e a solução para os casos omissos que virtualmente surjam, buscando equanimidade e justiça. Para isso a comissão deve reunir-se continuamente para os trabalhos iniciais, e periodicamente, após essa fase, para examinar e discutir as solicitações encaminhadas.

Como exemplos típicos das tarefas da comissão, podemos citar:

- fixação das formações escolares mínimas e adequadas aos vários cargos/carreiras;
- análise de adequação dos cursos e estágios à função do

- solícitante e computação dos pontos correspondentes;
- estabelecimento do(s) idioma(s) preferencial(ais) para cada cargo/carreira;
- análise da similaridade da(s) função(ões) anterior(es), interna(s) ou externa(s) à instituição;
- análise da compatibilidade das atividades de difusão de conhecimentos (verbal ou escrita) com a função do solícitante e computação dos pontos correspondentes;
- análise e parecer sobre solicitações de mudanças de orientação de carreira (gerencial para técnico-funcional e vice-versa);
- análise e parecer sobre classes profissionais especiais (ver Parâmetros Especiais).

É claro que, para o exercício dessas tarefas, a comissão contará com os subsídios das áreas e departamentos envolvidos, em forma de pareceres e entrevistas. À comissão caberá discutir e consolidar as informações em forma de parecer final.

O processo deve ser transparente e participativo. Sugere-se, para esse fim, que o modelo preliminar de plano de carreira circule por toda a instituição, a fim de se obter críticas e sugestões, cujo conteúdo possa ser incorporado a sua versão final. Sugere-se ainda a emissão de boletim periódico de ampla divulgação interna, relatando promoções e reenquadramentos concedidos e negados, e critérios em que se basearam as decisões. De tempos em tempos, digamos a cada dois anos, os planos devem ser discutidos com vistas a ajustes que os compatibilizem e atualizem, inclusive salarialmente, com a realidade do mercado.

Para a instituição tomada como referência, propõe-se a adoção de dois diferentes planos de carreiras. O primeiro compõe-se de quatro carreiras com progressão linear, que se destinam às categorias previamente definidas *A*, *B*, *C* e *D*, respectivamente, sendo denominadas com a mesma letra que designa a categoria. Para esse plano, recomenda-se pagamento de um percentual sobre o salário, a título de gratificação por cargo de chefia, nos casos em que o funcionário se encontre nesta posição.

O segundo plano compõe-se de três carreiras em *Y*, isto é, uma carreira inicial que possibilita o acesso a duas outras, em progressão paralela, de acordo com a vocação técnico-funcional ou gerencial do funcionário. Esse segundo plano destina-se unicamente à categoria *E* previamente definida. As letras *E*, *F* e *G* designam, respectivamente, a carreira inicial, a carreira técnico-funcional e a carreira gerencial do especialista de nível superior.

A estruturação da carreira *F* (técnico-funcional) visa compensar a sua dedicação ao desenvolvimento da especialidade da instituição, altamente desejável. É comum observar-se, em instituições tecnológicas, o abandono dessa orientação de carreira pelas posições de chefia, por ser essa a única possibilidade de obtenção de promoções salariais. A adoção do modelo em *Y*, para as carreiras dos especialistas, destina-se a corrigir essa distorção prejudicial à instituição que, caso contrário, perde constantemente em aprofundamento técnico-funcional, nem sempre ganhando em troca aumento de eficiência gerencial.

A estruturação salarial da carreira *E* (inicial), com promoções verticais e horizontais inicialmente altas, mas gradativamente menores, visa desestimular a postura clássica da simples manutenção do emprego, muito comum em instituições públicas.

A estruturação da carreira G (gerencial) visa compensar diferentemente as pessoas que, embora com diferente formação, experiência ou capacitação, ocupam cargos equivalentes. Além disso, estabelece-se pontuação mínima, relativamente àqueles parâmetros, para a ocupação dos cargos.

Além do detalhamento apresentado a cada carreira, foram estabelecidas algumas premissas para os planos propostos, que vale a pena conhecer, para fins de avaliação e analogia.

- para o cálculo dos limites dos cursos de especialização e aperfeiçoamento profissional, considerou-se 160 horas como o equivalente a um curso contínuo, em tempo integral, com duração de um mês; assim, temos a seguinte correspondência:

Número de horas	Número de meses (n)
320 a 900	$2 \leq n < 6$
900 a 1800	$6 \leq n < 12$
mais de 1800	$n \geq 12$

- se um curso ou estágio não é considerado de especialização e sim de aperfeiçoamento profissional (pelas suas características e objetivos), só são computadas até 320 horas-aula (dois meses em horário integral ou quatro meses em regime parcial), mesmo que sua duração real seja superior a essa; não interessa à instituição recompensar o investimento de tanto tempo e esforço, num treinamento que não seja voltado para o aperfeiçoamento da especialidade do funcionário;
- para a avaliação gerencial, critério adicional do parâmetro Desempenho Funcional, exclusivo para os funcionários da carreira G, considerou-se que, na instituição, executam-se cerca de 25 projetos anualmente, todos no âmbito laboratorial. Isso representa, em média, 0,6 projetos/laboratório, 1,8 projetos/divisão e 5,4 projetos/departamento ou programa;
- considerou-se uma *lauda* o conteúdo de uma folha de papel A-4, datilografada em espaço duplo, com margem superior e inferior de 2,5 cm, margem à esquerda de 3 cm e margem à direita de 1 cm.

#### CARREIRA A: PESSOAL DE APOIO, DE NÍVEL MÉDIO, SEMI-ALFABETIZADO ATÉ 1º GRAU COMPLETO

##### Parâmetros considerados/Valoração

- Formação Escolar:  
4ª série do 1º grau – 70 pontos  
1º grau completo – 140 pontos.
- Capacitação Funcional:  
Cursos ou estágios de aperfeiçoamento – 0,5 pontos a cada 12h.
- Experiência Profissional em Função Correlata:  
Tempo em função similar – 1 ponto a cada ano (anterior ao ingresso na instituição)  
Tempo na instituição – 1 ponto a cada ano.
- Desempenho Funcional:

Resultado Percentual da Avaliação Anual	Número de Pontos Atribuídos
menor que 50%	0,00
50%	0,25
60%	0,50
70%	0,75
80%	1,00
90%	1,25
100%	1,50

#### Crítérios para Enquadramento e Promoção

- O enquadramento inicial do funcionário, bem como o acesso aos níveis e faixas posteriores (no sentido numérico crescente), obedecerá à contagem de pontos dos parâmetros apresentados, salvo disposição em contrário expressa nos critérios posteriores.
- Os itens de formação escolar serão considerados exclusivamente; só será considerado o item de pontuação mais alta a que o funcionário fizer jus.
- A segunda faixa salarial (F II) só é acessível para os funcionários que possuírem certificado de conclusão da 4ª série do 1º grau.
- A terceira faixa salarial (F III) só é acessível para os funcionários que possuírem certificado de conclusão do 1º grau.
- O funcionário que obtiver certificado de conclusão da 4ª série ou do 1º grau poderá ingressar no primeiro nível da segunda ou terceira faixa salarial, respectivamente.

Tabela 1

Crítérios de Acesso: Requisitos Mínimos para Cada Faixa e Número Mínimo de Pontos para Cada Nível

	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5
F IV	180	188	196	204	212
F III	140	148	156	164	172
F II	70	84	98	112	126
F I	0	14	28	42	56

Quadro Salarial, em Número de Salários de Referência \*

	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5
F IV	3,00	3,21	3,43	3,67	3,93
F III	2,08	2,22	2,38	2,55	2,73
F II	1,53	1,63	1,75	1,87	2,00
F I	1	1,07	1,14	1,23	1,31

\* Para efeito de avaliação pode-se tomar como referência o salário mínimo regional.

#### LEGENDA

F = faixa salarial  
F I = faixa inicial da carreira  
N = nível salarial  
N 1 = nível inicial da faixa

te, perdendo o direito aos pontos obtidos até então; sua contagem, nesta nova faixa, inicia-se com o número de pontos correspondentes ao nível de acesso.

- As promoções de que trata esta instrução deverão ser solicitadas à Comissão Permanente de Enquadramento e Promoção, salvo as decorrentes de tempo na instituição e avaliação de desempenho, que proceder-se-ão de forma automática.
- Em todos os casos em que houver dúvidas quanto à aplicação desses critérios, deverá ser consultada a Comissão Permanente de Enquadramento e Promoção.

### CARREIRA B: PESSOAL DE NÍVEL MÉDIO, COM 2º GRAU COMPLETO

#### Parâmetros considerados/Valoração

- **Formação Escolar:**  
O ingresso a essa carreira está condicionado à conclusão certificada do 2º grau.
- **Capacitação Funcional:**  
Cursos de especialização  
320h a 900h – 20 pontos  
acima de 900h – 40 pontos  
Cursos ou estágios de aperfeiçoamento – 05 pontos a cada 18h.  
Proficiência em idioma – 5 pontos.
- **Experiência Profissional em Função Correlata:**  
Tempo em função similar – 1 ponto a cada ano (anterior ao ingresso na instituição)  
Tempo na instituição – 1 ponto a cada ano.
- **Desempenho Funcional:**

Resultado Percentual da Avaliação Anual	Número de Pontos Atribuídos
menor que 50%	0,00
50%	0,25
60%	0,50
70%	0,75
80%	1,00
90%	1,25
100%	1,50

#### Crítérios para Enquadramento e Promoção

- O enquadramento inicial do funcionário, bem como o acesso aos níveis e faixas posteriores (no sentido numérico crescente) obedecerá à contagem de pontos dos parâmetros apresentados.
- O acesso a esta carreira por funcionários egressos da carreira *A não é automático*, estando condicionado à existência de Pedido de Contratação, na Divisão de Recursos Humanos, cujo perfil profissional, previamente definido, corresponda ao do candidato. Caso essa condição se verifique, proceder-se-á a seu enquadramento abandonando-se a contagem de pontos relativa à carreira anterior.
- As promoções de que trata esta instrução deverão ser solicitadas à Comissão Permanente de Enquadramento e Promoção, salvo as decorrentes de tempo na instituição e avaliação de desempenho, que proceder-se-ão de forma automática.

- Em todos os casos em que houver dúvidas quanto à aplicação desses critérios, deverá ser consultada a Comissão Permanente de Enquadramento e Promoção.

Tabela 2

Crítérios de Acesso: Número Mínimo de Pontos para Cada Nível

	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5
F V	100	105	110	115	120
F IV	75	80	85	90	95
F III	50	55	60	65	70
F II	25	30	35	40	45
F I	0	5	10	15	20

Quadro Salarial, em Número de Salários de Referência \*

	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5
F V	9,87	10,37	10,88	11,43	12,00
F IV	7,33	7,70	8,08	8,49	8,91
F III	5,45	5,72	6,00	6,30	6,62
F II	4,04	4,24	4,45	4,68	4,91
F I	3,00	3,15	3,31	3,47	3,65

\* Para efeito de avaliação pode-se tomar como referência o salário mínimo regional.

#### LEGENDA

F = faixa salarial  
F I = faixa inicial da carreira  
N = nível salarial  
N 1 = nível inicial da faixa

### CARREIRA C: ESPECIALISTAS DE NÍVEL MÉDIO, COM 2º GRAU TÉCNICO COMPLETO

#### Parâmetros considerados/Valoração

- **Formação Escolar:**  
2º grau profissionalizante – 0 ponto  
Curso Técnico de 2º grau com o mínimo de 2000h – 15 pontos  
Curso Técnico de 2º grau com o mínimo de 3000h – 25 pontos
- **Capacitação Funcional:**  
Cursos de especialização (acima de 320h) – 8 pontos  
Cursos ou estágios de aperfeiçoamento – 0,5 pontos a cada 18h.  
Proficiência em idioma – 5 pontos.
- **Experiência Profissional em Função Correlata:**  
Tempo em função similar – 0,5 pontos a cada ano (anterior ao ingresso na instituição ou na função)  
Tempo na instituição – 1 ponto a cada ano.
- **Desempenho Funcional:**



Resultado Percentual da Avaliação Anual	Número de Pontos Atribuídos
menor que 50%	0,00
50%	0,25
60%	0,50
70%	0,75
80%	1,00
90%	1,25
100%	1,50

### CrITÉRIOS para Enquadramento e Promoção

- O enquadramento inicial do funcionário, bem como o acesso aos níveis e faixas posteriores (no sentido numérico crescente), obedecerá à contagem de pontos dos parâmetros apresentados.
- Os itens de formação escolar serão considerados exclusivamente; só será considerado o item de pontuação mais alta a que o funcionário fizer jus.
- O acesso a esta carreira por funcionários egressos da carreira A ou B não é automático, estando condicionado à existência de Pedido de Contratação, na Divisão de Recursos Humanos, cujo perfil profissional, previamente definido, corresponda ao do candidato. Caso essa condição se verifique, proceder-se-á a seu enquadramento abandonando-se a contagem de pontos relativa à carreira anterior.

Tabela 3

CrITÉRIOS de Acesso: Número Mínimo de Pontos para Cada Nível

	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5
F V	100	105	110	115	120
F IV	75	80	85	90	95
F III	50	55	60	65	70
F II	25	30	35	40	45
F I	0	5	10	15	20

Quadro Salarial, em Número de Salários de Referência \*

	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5
F V	13,96	14,68	15,40	16,16	17,00
F IV	10,20	10,72	11,24	11,80	12,40
F III	7,48	7,84	8,24	8,68	9,08
F II	5,48	5,76	6,04	6,36	6,68
F I	4,00	4,20	4,40	4,64	4,88

\* Para efeito de avaliação pode-se tomar como referência o salário mínimo regional.

#### LEGENDA

F = faixa salarial  
 F I = faixa inicial da carreira  
 N = nível salarial  
 N 1 = nível inicial da faixa

- As promoções de que trata esta instrução deverão ser solicitadas à Comissão Permanente de Enquadramento e Promoção, salvo as decorrentes de tempo na instituição e avaliação de desempenho, que proceder-se-ão de forma automática.
- Em todos os casos em que houver dúvidas quanto à aplicação desses critérios, deverá ser consultada a Comissão Permanente de Enquadramento e Promoção.

### CARREIRA D: PESSOAL DE APOIO, DE NÍVEL SUPERIOR

#### Parâmetros considerados/Valoração

- **Formação Escolar:**  
 O ingresso nesta carreira está condicionado à conclusão certificada do 3º grau  
 Mestrado – 20 pontos  
 Doutorado – 40 pontos.
- **Capacitação Funcional:**  
 Cursos de especialização (acima de 320h) – 8 pontos  
 Cursos ou estágios de aperfeiçoamento – 0,5 pontos a cada 20h.  
 Proficiência em idioma (máximo de 2 idiomas)  
 Básico – 3 pontos  
 Avançado – 5 pontos.
- **Experiência Profissional em Função Correlata:**  
 Tempo em função similar – 1 ponto a cada ano (anterior ao ingresso na instituição)  
 Tempo na instituição – 1 ponto a cada ano.
- **Desempenho Funcional:**

Resultado Percentual da Avaliação Anual	Número de Pontos Atribuídos
menor que 50%	0,00
50%	0,25
60%	0,50
70%	0,75
80%	1,00
90%	1,25
100%	1,50

- **Difusão de Conhecimentos:**  
 Verbal – 0,1 pontos a cada hora-aula  
 Documentada – 0,1 pontos a cada 2 laudas em publicação técnico científica  
 0,1 pontos a cada 4 laudas em publicação de interesse geral  
 0,1 pontos a cada 6 laudas em publicação interna  
 0,1 pontos a cada 4 laudas em apostilas para cursos ou palestras.

### CrITÉRIOS para Enquadramento e Promoção

- O enquadramento inicial do funcionário, bem como o acesso aos níveis e faixas posteriores (no sentido numérico crescente), obedecerá à contagem de pontos dos parâmetros apresentados.
- Os itens de formação escolar serão considerados exclusivamente; só será considerado o item de pontuação mais alta a que o funcionário fizer jus.

- O acesso a esta carreira por funcionários egressos da carreira B não é automático, estando condicionado à existência de Pedido de Contratação, na Divisão de Recursos Humanos, cujo perfil profissional, previamente definido, corresponda ao do candidato. Caso essa condição se verifique, proceder-se-á a seu enquadramento abandonando-se a contagem de pontos relativa à carreira anterior.
- O acesso de funcionários da carreira C para essa carreira não será permitido, salvo se por concurso.
- As promoções de que trata esta instrução deverão ser solicitadas à Comissão Permanente de Enquadramento e Promoção, salvo as decorrentes de tempo na instituição e avaliação de desempenho, que proceder-se-ão de forma automática.
- Em todos os casos em que houver dúvidas quanto à aplicação desses critérios, deverá ser consultada a Comissão Permanente de Enquadramento e Promoção.

Tabela 4

Critérios de Acesso: Número Mínimo de Pontos para Cada Nível

	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5
F V	80	84	88	92	96
F IV	60	64	68	72	76
F III	40	44	48	52	56
F II	20	24	28	32	36
F I	0	4	8	12	16

Quadro Salarial, em Número de Salários de Referência \*

	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5
F V	29,96	30,66	32,34	34,12	36,00
F IV	21,05	22,21	23,43	24,72	26,08
F III	15,25	16,09	16,97	17,91	18,89
F II	11,04	11,65	12,29	12,97	13,68
F I	8,00	8,44	8,90	9,39	9,91

\* Para efeito de avaliação pode-se tomar como referência o salário mínimo regional.

**LEGENDA**

F = faixa salarial  
 F I = faixa inicial da carreira  
 N = nível salarial  
 N 1 = nível inicial da faixa

**CARREIRAS E, F, G:  
 ESPECIALISTAS DE NÍVEL SUPERIOR**

**Parâmetros considerados/Valoração**

- Formação Escolar:  
 O ingresso a esta carreira está condicionado à conclusão certificada do 3º grau

Mestrado – 12 pontos  
 Doutorado – 28 pontos.  
 Pós-Doutorado – 44 pontos.

- Capacitação Funcional:  
 Cursos de Especialização (número de pontos)

	Técnico-Funcional		Gerencial
	País	Exterior	
320h a 900h	1,5	3	3
900h a 1800h	3,5	7	7
mais de 1800h	6	12	12

Cursos ou estágios de aperfeiçoamento:

0,1 pontos a cada 32h

0,1 pontos a cada 16h (somente cursos no âmbito gerencial para funcionários da carreira)

Proficiência em idioma (máximo de 2 idiomas)

Básico – 3 pontos

Avançado – 5 pontos.

- Experiência Profissional em Função Correlata:  
 Tempo em função similar – 0,5 pontos a cada ano (anterior ao ingresso na instituição ou na função)  
 Tempo na instituição – 1 ponto a cada ano.
- Desempenho Funcional:

Resultado Percentual da Avaliação Anual	Número de Pontos Atribuídos
menor que 50%	0,00
50%	0,25
60%	0,50
70%	0,75
80%	1,00
90%	1,25
100%	1,50

- Avaliação Gerencial (critério adicional para a carreira G):  
 Faixa F V: – 0,12 pontos a cada projeto executado no âmbito de Direção/Presidência  
 Faixa F VI – 0,45 pontos a cada projeto executado no âmbito de Programa/Direção  
 Faixa F III – 0,40 pontos a cada projeto executado no âmbito de Departamento  
 Faixa F II – 0,70 pontos a cada projeto executado no âmbito de Divisão  
 Faixa F I – 1 ponto a cada projeto executado no âmbito de Laboratório.
- Difusão de Conhecimentos:  
 Verbal – 0,1 pontos a cada hora-aula  
 Documentada – 0,1 pontos a cada 2 laudas em publicação técnico-científica  
 0,1 pontos a cada 4 laudas em publicação de interesse geral  
 0,1 pontos a cada 6 laudas em publicação interna  
 0,1 pontos a cada 4 laudas em apostilas para cursos ou palestras.

**Critérios para Enquadramento e Promoção**

**Carreira E:**

- O enquadramento inicial do funcionário, bem como o acesso aos níveis e faixas posteriores (no sentido numéri-

co crescente), obedecerá à contagem de pontos dos parâmetros apresentados.

- Os itens de formação escolar serão considerados exclusivamente; só será considerado o item de pontuação mais alta a que o funcionário fizer jus.
- O acesso a esta carreira por funcionários egressos das carreiras B e C não é automático, estando condicionado à existência de Pedido de Contratação, na Divisão de Recursos Humanos, cujo perfil profissional, previamente definido, corresponda ao do candidato. Caso essa condição se verifique, proceder-se-á a seu enquadramento abandonando-se a contagem de pontos relativa à carreira anterior.
- As promoções de que trata esta instrução deverão ser solicitadas à Comissão Permanente de Enquadramento e Promoção, salvo as decorrentes de tempo na instituição e avaliação de desempenho, que proceder-se-ão de forma automática.
- Em todos os casos em que houver dúvidas quanto à aplicação desses critérios, deverá ser consultada a Comissão Permanente de Enquadramento e Promoção.

#### Carreira F:

- O acesso a esta carreira só é permitido a funcionários:
  - que tenham permanecido no mínimo dois anos na carreira E;
  - que tenham completado no mínimo 20 pontos, 12 deles tendo sido obtidos obrigatoriamente dentre os parâmetros Formação Escolar, Capacitação Funcional e Difusão de Conhecimentos.
- O enquadramento inicial do funcionário, bem como o acesso aos níveis e faixas posteriores (no sentido numérico crescente), obedecerá à contagem de pontos dos parâmetros apresentados, salvo no caso do critério a seguir.
- A quinta faixa salarial (F V) só é acessível para os funcionários que possuem o grau de doutorado.

- As promoções de que trata esta instrução deverão ser solicitadas à Comissão Permanente de Enquadramento e Promoção, salvo as decorrentes de tempo na instituição e avaliação de desempenho, que proceder-se-ão de forma automática.
- Em todos os casos em que houver dúvidas quanto à aplicação desses critérios, deverá ser consultada a Comissão Permanente de Enquadramento e Promoção.

#### Carreira G:

- O acesso a esta carreira só é permitido a funcionários:
  - que tenham permanecido no mínimo dois anos na carreira E;
  - que tenham completado no mínimo 20 pontos, 10 deles tendo sido obtidos obrigatoriamente dentre os parâmetros Formação Escolar, Capacitação Funcional e Difusão de Conhecimentos;
  - que tenham gerenciado um projeto técnico laboratorial, e elaborado o relatório final;
  - que tenham recebido indicação superior, de acordo com interesse da instituição.
- O enquadramento inicial do funcionário dar-se-á sempre na primeira faixa (F I), obedecendo à contagem de pontos dos parâmetros apresentados.
- O acesso do funcionário às faixas posteriores, condiciona-se a:
  - indicação superior, de acordo com o interesse da instituição;
  - atingimento da contagem mínima de pontos para aquela faixa.
- O enquadramento nas faixas posteriores, bem como nos níveis de cada faixa (no sentido numérico crescente), obedecerá à contagem de pontos dos parâmetros apresentados.
- O acesso a segunda faixa salarial (F II) condiciona-se, além do exigido no critério 3, à certificação de treinamento gerencial de no mínimo 80 horas.

Tabela 5

Critérios de Acesso: Requisitos Mínimos para Cada Faixa e Número Mínimo de Pontos para Cada Nível

CARREIRA F					CARREIRA G							
	N 1	N 2	N 3	N 4		N 1	N 2	N 3	N 4	N 5	N 6	
F V	120	126	132	138	← Doutorado							F V
F IV	96	102	108	114								F IV
F III	72	78	84	90								F III
F II	48	54	60	66								F II
F I	20	27	34	41								F I
						N 1	N 2	N 3				
						F V	48	52	56			
						F IV	36	40	44			
						F III	24	28	32			
						F II	12	16	20			
						F I	0	4	8			

CARREIRA E





perfil de instituição como referência, podem-se construir modelos de planos, com carreiras específicas para cada categoria de profissionais, compatibilizadas entre si. O

exemplo apresentado não tem objetivo nem pretensão de fornecer soluções, mas de demonstrar uma aplicação prática da metodologia de elaboração.

#### BIBLIOGRAFIA

CAIUBY ARIANI, R.C. & AMARU MAXIMIANO, A.C. — Administração de Recursos Humanos para Organizações de Pesquisa e Desenvolvimento. *Anais do VI Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia*, São Paulo, 1981.

FENELON DOS ANJOS, J.M. et alii — *Avaliação de Desempenho — Manual do Avaliador* — EPAMIG, MG, 1986.

GALVÃO DE ALBUQUERQUE, L. — Características da Estrutura Salarial e Aspectos Comportamentais em Instituições de

P&D — Relato de Uma Pesquisa. *Revista de Administração de Empresas*, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, out/dez 1984.

TARALLI, C. — Carreira Profissional do Pesquisador em CPqD Industrial. *Anais do X Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia*. São Paulo, 1985.

——— — *Plano de Carreira — Mensalistas*. Pirelli (CGEC), São Paulo, 1986.

TEIXEIRA, G. — A Progressão Paralela. *Boletim de Desenvol-*

*vimento de Pessoal da Petrobrás*, SEPES, Rio de Janeiro, out/dez 1969.

——— — A Curva de Maturidade. *Boletim de Desenvolvimento de Pessoal da Petrobrás*. SEPES, Rio de Janeiro, out/dez 1970.

VALLE LIMA, S.M. et alii — Avaliação de Desempenho de Pessoal: A Experiência da EMBRAPA e o Ponto de Vista de Seus Atores. *Anais do X Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia*, São Paulo, 1985.

# Identificação de problemas na pesquisa agropecuária

**Levon Yegianantz**

Pesquisador do Departamento de Orientação e Apoio à Programação da Pesquisa (DPP), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

A apresentação deste trabalho não seria possível sem as muitas pessoas que contribuíram generosamente com seu tempo, energia e apoio. Gostaríamos de manifestar nossos agradecimentos especiais e nosso reconhecimento aos que colaboraram mais de perto conosco na preparação deste ensaio: a Drs. José Mendes Barcellos e Fernando Campos pelas suas interpretações sempre estimulantes e críticas; a Luiz dos Santos Colares Filho pela ajuda no preparo final do texto; a Antonio Wilson da Silva, Paulo Alberto Duarte da Silva e Maria Aparecida Pedroso Fraga pelo trabalho de datilografia, isentando, entretanto, tais colaboradores das falhas eventuais do trabalho.

Há uma coisa mais importante  
que as mais belas descobertas:  
é o conhecimento do método  
pelo qual são feitas.  
Leibniz

## INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte de uma pesquisa de método, e técnica ampla que, no plano teórico e prático, procura encaminhar a questão da identificação dos problemas da pesquisa como parte da estrutura social, visando a compreensão da realidade social brasileira na sua história relativamente recente.

O objetivo principal é, ao invés de considerar os problemas, tanto sociais como técnicos da agricultura, sujeitos à aplicação da metodologia de ciências exatas, reverter o processo. Isto quer dizer, após considerar e identificar os problemas da agricultura como sociais, usar metodologias de pesquisa desenvolvidas nas ciências sociais para solução dos problemas dos produtores, a quem, mais do que conhecer para explicar, a pesquisa agropecuária pretende compreender para servir (Brandão, 1985).

O diálogo experimental com natureza, que a pesquisa agropecuária se revela capaz de conduzir de forma sistemática, não supõe uma observação passiva, mas uma prática. O modo de interrogação experimental é baseado no encontro entre técnica e teoria e aliança entre a ambição de modelar o sistema de produção e de compreendê-lo.

A maior preocupação é o estabelecimento dos problemas realmente centrais do método da investigação. Tomando a questão pelo ângulo da relação geral/particular, e não esquecendo que ambos aparecem como conceitos, nenhum deles, portanto como parte do mundo real, podemos assumir uma posição em que o geral seja construído por comparação dos seus particulares, destacando os elementos comuns.

A tese principal deste trabalho é que as descobertas e metodologias desenvolvidas em diferentes áreas das ciências sociais podem ser usadas na identificação, definição e mais tarde, na solução de problemas da pesquisa agropecuária. Essas soluções podem ser independentes de qualquer filosofia ou ideologia dominante, porque derivam de processos fundamentais de natureza humana, descobertas pelos cientistas sociais.

A pressuposição básica é que a participação comunitária é fator crucial no sucesso da identificação dos problemas da pesquisa. Em outras palavras: pressupõe-se que a existência da participação comunitária, sua profundidade, sua extensão, o grau de liberdade com que ela se manifesta, as possibilidades concretas de ser tomada em consideração, o respeito que venha a merecer e outros aspectos são elementos de peso para que as soluções dos problemas gerados pela pesquisa sejam levados à prática.

Por se tratar de versão preliminar, o texto é muito mais para motivar a discussão em torno da questão do que um documento conclusivo e finalístico.

As idéias apresentadas constituem, portanto, uma proposta para um programa de seleção de prioridades e alocação de recursos em pesquisa agropecuária em seu aspecto motivacional, ou seja, aquele que irá gerar resultados duradouros a partir de reações positivas que resultam da identificação de problemas apropriados.

Os aspectos levantados no texto e considerando os exemplos mencionados, a abordagem proposta de satisfazer as necessidades não são decorrência automática da existência de uma crise, mas, de reações positivas a pressões internas que buscam, com criatividade, identificação e solução para problemas existentes e novos problemas criados pela solução de alguns antigos. A identificação e definição

de problemas de pesquisa, na maneira pela qual foi considerada, deverá procurar soluções em seu potencial interno de conhecimento, a fim de que este demande inovações tecnológicas e crie, para elas, espaço e aceitação. Dessa forma, não haverá imposição de inovações mas solicitação de modificações face às necessidades.

Da generalização dos métodos para identificação e definição de problemas não se deve inferir a existência de métodos universais à disposição do pesquisador.

O alvo principal deste trabalho é a compreensão da importância de uma metodologia da seleção e identificação dos problemas no cenário de pesquisa agropecuária.

Aquilo que, geralmente, é chamado de espontaneidade e criatividade na sociologia da pesquisa, em geral, se refere exclusivamente às fases da formulação de hipóteses e de interpretação. Problemas de organização da pesquisa e de relações humanas, ao contrário, são tidos como rotina inevitável, que paralisa a inteligência, ao invés de estimulá-la para a criatividade. Espontaneidade e criatividade, porém, são igualmente indispensáveis quando se pretende ordenar o seu próprio conhecimento e o dos outros em relação ao problema que se pretende investigar. Também a espontaneidade e a criatividade são fatores importantes quando se escolhe o método de investigação, quando se examinam os dados estatísticos a serem investigados, quando se consolam entrevistadores desesperados, quando necessário se consertar o único veículo disponível para o levantamento, quando se muda o programa de computação existente ou, finalmente, quando se precisa fazer arranjos com poucos recursos financeiros. Acreditamos que a criatividade de uma equipe de pesquisa e demais participantes se desenvolve tanto melhor quanto mais cedo forem afastados os previsíveis obstáculos.

## ASPECTOS FILOSÓFICOS

A ciência é um empreendimento social multifacetado que desafia uma descrição completa. O produto acabado é um corpo de conhecimentos que foram adquiridos através do uso de métodos científicos aplicados com uma atitude científica. A finalidade geral da ciência consiste em proporcionar uma explicação objetiva, factual e empírica do mundo.

Kant sugeriu uma separação entre o conhecimento empírico e o conhecimento filosófico. A observação empírica, a utilização da lógica matemática e da razão obedecem a uma estrutura geral de relacionamento entre percepção e a observação que pode ser estabelecida e servir de base para todo o conhecimento científico. Este, na verdade, representa um conhecimento das aparências, dos fenômenos.

Um exemplo do movimento dialético de duplo sentido constitui uma das tendências mais características do processo de evolução da ciência atual. Por um outro lado, avanços contínuos de conhecimento e das técnicas científicas intensificam a especialização e repartição dos campos do saber científico. Por outro lado, conseqüente e simultaneamente, o processo conduz a uma profunda interpenetração e integração de disciplinas, o que produz a emergência de novas ciências de grande amplitude, as quais realizam a síntese de várias outras, como o caso, por exemplo, da análise de sistema e teoria geral de sistemas.

No domínio das ciências agrícolas, uma grande perspectiva teórica tem preponderado: o positivismo que tenta identificar os “fatos” e “causas” dos fenômenos naturais, dando pouca importância ao estado subjetivo das pessoas envolvidas na agricultura. Essa perspectiva traz consigo dois pressupostos básicos: o de que os métodos usados nas ciências naturais do mundo exterior têm uma virtude intrínseca, e que todas as outras ciências teriam proveito, se aceitassem os mesmos métodos.

O positivismo foi formulado na segunda metade do século dezenove, como um meio de explicar os sucessos da “Era da Razão”. Basicamente, os princípios do modo de pensar positivista são:

- o nosso universo é governado por uma lei lógica totalmente abrangente;
- portanto, todos os fenômenos representam um sistema subjacente de causas e efeitos;
- os seres humanos devem, portanto, ser também seres basicamente lógicos e racionais;
- portanto, nada que os seres humanos não possam definir experimentalmente poderá ser real.

A chave para fazer esse modelo funcionar está no controle do ambiente, de modo a tornar nossas suposições verdadeiras. Todas as outras possibilidades são excluídas. Um positivista, portanto, considera o problema como sendo convergente e desenvolve soluções que, embora sendo muito lógicas, são geralmente simplistas. Caracteristicamente, o problema é, em primeiro lugar, redigido (como uma constituição, um código, um conjunto teórico de leis etc.) e então os casos reais são julgados ou influenciados de acordo com sua semelhança com essa norma.

Durante mais de meio século, chamou-se sucessivamente “neopositivismo” às novas formas de positivismo, variando segundo as possibilidades oferecidas pelas hipóteses científicas, tendo em vista reduzir a qualidade à quantidade, o complexo ao elementar, o humano ao determinismo etc. No domínio das ciências sociais, uma corrente neopositivista pretende tratar os comportamentos humanos através de fórmulas matemáticas. Outra forma atual de neopositivismo é a que só reconhece ao pensamento a capacidade para formular conceitos operatórios para fazer face a uma situação: só há definição em função da ação, e coerência graças à organização administrativa e técnica das relações sociais.

Não se deve confundir a posição doutrinária do positivismo com o método positivo na investigação dos fenômenos naturais. Neste caso, a procura da “positividade” dos fatos e das leis empíricas não exclui outros níveis de análise e de interpretação possíveis.

A diferença entre positivismo e existencialismo é a diferença entre a verdade universal e a verdade pessoal (Kaplan, 1964). O método existencialista nega a existência da causalidade. O mundo é simplesmente feito de estruturas, com nenhum processo subjacente. É contingente, imprevisível, e até o próprio homem é um acidente absurdo.

O único significado que a vida possui é o que o homem tem a coragem de lhe dar. Essa diferença entre a casualidade do positivista e a motivação do existencialista é ilustrada no fechamento de uma janela. Enquanto o vento pode causar o fechamento de uma janela, uma pessoa pode ser motivada a fechar a janela para impedir que a chuva entre.

É nesse sentido que a verdade é pessoal: porque nada tem sentido, o homem é livre para fazer com que qualquer coisa tenha sentido para ele mesmo. Ao fazer isso, ele, naturalmente, aceita a responsabilidade por suas ações, a qual estava ausente no mundo predeterminado dos positivistas.

Um aspecto importante do método existencialista é a sua capacidade de se desfazer da visão do mundo que o hábito e a educação nos deram de vê-lo como realmente é. Na verdade, essa ciência da percepção, ou fenomenologia (Thevenaz, 1962), como é chamada, desenvolveu-se independentemente do existencialismo, mas uma fusão natural dos dois métodos ocorreu na década de trinta por meio dos esforços de Heidegger, entre outros, que haviam recebido educação em ambas as técnicas.

Os fenomenologistas consideram o comportamento humano — aquilo que as pessoas dizem e fazem — um produto da maneira pela qual interpretam o seu mundo. “O fenomenologista está interessado em compreender o comportamento humano partindo do próprio quadro referencial do agente principal” (Caravantes, 1982). Acreditam que o que a outra pessoa sabe é, para ela, o único mundo real. Assim, se o pesquisador deseja compreender o mundo da outra pessoa, terá que gerar alto nível de empatia e compreender a outra pessoa no próprio quadro referencial dela” Para isso, é necessário que tenha o que Weber chamou de *verstehen*, ou seja, a capacidade de reproduzir em sua própria mente os sentimentos, motivos e pensamentos que estão por trás das ações dos outros. O fenomenologista dedica sua atenção e seu esforço ao exame da maneira pela qual se tem, efetivamente, a experiência do mundo. Para ele, a realidade importante é aquela que as pessoas imaginam que seja.

Segundo Bodgan & Taylor (1975), “uma vez que os positivistas e os fenomenologistas abordam diferentes problemas e procuram diferentes respostas, sua pesquisa requererá, caracteristicamente, diferentes metodologias” O positivismo procura “fatos” e “causas” através de experimentos, inventários e revisão de literatura que produzem dados quantitativos que lhe permitem provar estatisticamente, as relações entre variáveis definidas de forma operacional. O fenomenologista, por outro lado, busca a compreensão através de métodos qualitativos, como a observação participante, a entrevista não conclusiva e a documentação pessoal. Esses métodos produzem dados descritivos, que habilitam o fenomenologista a ver o mundo como vê o objeto de estudo.

As implicações do existencialismo e do fenomenologismo são interessantes. Os problemas não são mais vistos como convergentes ou divergentes; em vez disso, nos defrontamos constantemente com escolhas que, na sua seqüência, poderão ser bastante irrelevantes entre si. Onde um positivista poderia ficar confuso devido à falta de sistema, um existencialista se realiza ao ver suas suspeitas justificadas.

Entretanto, o lugar do existencialismo na definição de problemas não está totalmente delineado. Sartre considera que a essência do método reside na sua liberdade de escolha, e portanto o relaciona aos movimentos que propiciam a participação. Exemplos disso seriam os acordos contratuais entre os psiquiatras e os pacientes, onde ambos assumem o risco envolvido no tratamento; as formas de administração participativa, tais como as usadas atualmente na Iugoslávia e na Escandinávia; e os sistemas comunais do governo.



Se pensarmos um pouco, veremos que o positivismo e o existencialismo são somente dois lados da mesma moeda. Ambos adotam uma certa visão preliminar do mundo, a qual determina as nossas ações futuras. Enquanto para um o mundo é inflexivelmente lógico, para outro é inflexivelmente ilógico.

Mas o homem não precisa ser escravo de suas próprias sínteses mentais. O método pragmático, desenvolvido por Pierce (1935) e Dewey (1960), não faz nenhuma suposição prévia sobre o mundo. Ele concorda com os existencialistas que não há nenhum fundamento real para o conhecimento. Mas, onde os existencialistas abandonam a escolha através da lógica pela escolha através dos valores, os pragmatistas crêem na capacidade racional do homem de descobrir o que é real através de um processo autocorretivo de inquirição: “O real, então, é aquilo em que, mais cedo ou mais tarde, resultaria finalmente a informação e o raciocínio” (Bernstein, 1971).

Essa ênfase na informação é crucial. Estamos somente interessados na natureza da informação que estamos recebendo do ambiente e na mudança que faz em nossa maneira de ver o mundo. Não adaptamos a informação ao mundo; adaptamos o mundo à informação. É essencialmente um processo de experimentação e realimentação. Incorpora, assim, a capacidade do existencialista de mudar seu sistema de coordenadas rápida e facilmente, mas, devido à maneira pela qual analisa a informação, incorpora também os procedimentos sistemáticos do positivista para produzir, como deveríamos esperar, mais resultados pragmáticos.

É praticamente desnecessário examinar exemplos do método pragmático, já que é um método seguido com frequência por cientistas modernos. Está melhor resumido no discurso do geneticista Hormann Borlaug, quando recebeu o Prêmio Nobel em Oslo, no ano de 1970: “Nunca esperamos a perfeição nas diversidades ou métodos, mas usamos os melhores disponíveis a cada ano, e os modificamos à medida que mais aperfeiçoamentos chegaram até nós”

Atualmente, uma grande parte dos pesquisadores no Brasil e em outros países adota uma perspectiva metodológica de natureza positivista. No entanto, os valores influenciam as idéias. É raro estudarmos um problema apenas porque ele existe. As questões conceituais que surgem geralmente nascem num ambiente histórico, cultural e político e num “clima” científico. O que os homens ou grupos consideram como problemático, o que gostariam de esclarecer, mudar ou desenvolver, determina quais serão os problemas conceituais a serem abordados (Carragher, 1983).

A conciliação do pensamento filosófico com o pensamento científico somente se tornou possível pela renúncia ao primeiro, favorecendo o surto de técnica analítica que exaltava o método positivo sem se preocupar com a crítica de suas aplicações. A saturação, através de procedimentos exaustivos, das soluções científicas em problemas filosóficos, teve como consequência a valorização de novos rumos. (Cannabrava, 1977).

Tanto o neopositivismo como o pragmatismo leva a raciocínio dentro de lógica formal e quantificação, que encara os fatos como estáticos (capazes de ser apresentados em forma de estatísticas) e não o resultado de um processo que está permanentemente em evolução e transformação. Talvez fosse interessante analisar a realidade técnica e econômico-social dentro de uma lógica dialética, como faz a escola hegeliana.

## Método Dialético

Ao tempo de Hegel, as características principais da metafísica baseavam-se na rejeição da transformação, na separação do que é inseparável e na exclusão sistemática dos contrários. Ajudado pelos progressos científicos e sociais (Revolução Francesa), Hegel compreendeu que no universo nada está isolado, tudo é movimento e mudança, tudo depende de tudo; assim, retorna à dialética, buscando idéias de Heráclito.

Hegel fundamenta-se nas contradições e, procurando as relações das partes formadoras de um todo orgânico, busca a plenitude; ora, a contradição está presente em toda a realidade: tudo tem relação com um todo, que encerra em si próprio contradições. Nada é infinito, mesmo que assim pareça: o que se apresenta com finito é algo que irá se transformar, apresentando-se aos nossos olhos sob outro aspecto. Os contrários são verso e averso de uma mesma realidade; portanto, ao mesmo tempo que se antagonizam, também se identificam. A dialética é a lógica do conflito, do movimento e da vida.

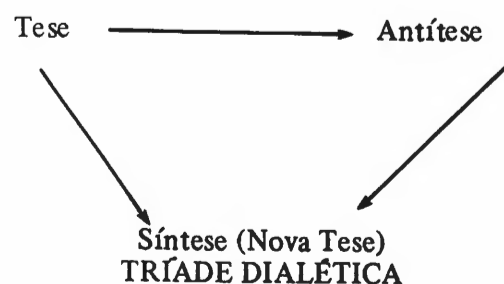
## As Leis da Dialética

As quatro leis fundamentais são:

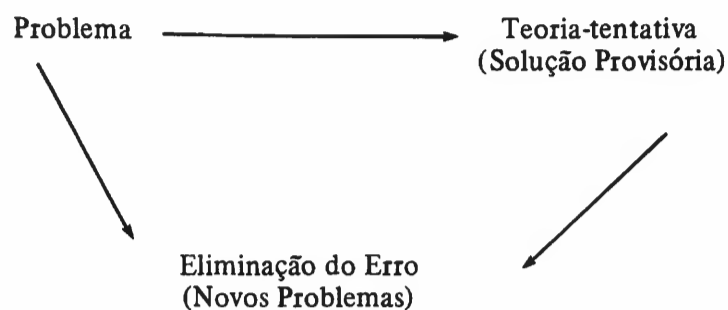
- ação recíproca, unidade polar ou “tudo se relaciona”;
  - mudança dialética, negação da negação ou “tudo se transforma”;
  - passagem da quantidade à qualidade ou mudança qualitativa;
  - interpenetração dos contrários, contradição ou luta dos contrários.
- **Ação Recíproca** — Portanto, para a dialética, as coisas não são analisadas, na qualidade de objetos fixos, mas em movimento; nenhuma coisa está “acabada”, encontrando-se sempre em vias de se transformar e se desenvolver; o fim de um processo é sempre o começo de outro.

Um exemplo enfoca a planta, que fixa o oxigênio do ar, mas também interfere no gás carbônico e no vapor d’água, e essa interação modifica, ao mesmo tempo, a planta e o ar. Além disso, utilizando a energia fornecida pela luz solar, opera uma síntese de matérias orgânicas e com isso a planta desenvolve-se. Esse processo de desenvolvimento transforma, também, o solo. Portanto, a planta não existe a não ser em unidade e ação recíproca com o meio ambiente.

Em resumo, todos os aspectos da realidade, tanto da natureza como da sociedade, prendem-se por laços necessários e recíprocos. Essa lei leva à necessidade de avaliar uma situação problemática e o próprio problema da pesquisa do ponto de vista das condições naturais e sociais que os determinam e, assim, os explicam.



- **Mudança Dialética** – Popper (1972), desde 1937, sugere, em vez da famosa “Tríade dialética” que toda discussão científica partisse de um problema, ao qual se oferecesse uma espécie de solução provisória, uma teoria-tentativa, passando-se depois a criticar a solução com vista à eliminação do erro e, tal como no caso da dialética, esse processo se renovaria a si mesmo, dando surgimento a novos problemas.



O autor resume este esquema sugerindo que “a ciência começa com problemas e termina com problemas” Assim o desenvolvimento teórico tem como ponto de partida um problema prático.

- **Passagem da Quantidade a Qualidade** – A maneira como se articulam a teoria e a pesquisa, no decorrer do processo de experimentação e investigação, é questão ainda bastante controversa e aberta à discussão.

De acordo com a concepção verificacionista da ciência, a pesquisa tem como objetivo testar a hipótese elaborada em termos quantitativos e, conseqüentemente, a teoria, muitas vezes expressada em termos qualitativos, que lhe serviu como ponto de partida. Em tal esquema, a teoria é o início e o fim do processo cognoscitivo.

A busca da teoria, no processo de investigação, resulta da crença de que o cientista tem a possibilidade de conhecer mais profundamente a realidade percebida e que a estrutura de coisa percebida é o resultado da própria ação do homem. Isto é, o resultado da “relação de força entre classes sociais que enfrentam de forma específica em função de modos determinados de produção” (Prado Jr., 1960). Nestas circunstâncias, a teoria é “o reflexo e ao mesmo tempo projeção; registra e constroi, toma nota e planeja, reflete e antecipa; e ao mesmo tempo é receptiva e ativa” (Keesid, 1969).

- **Interpenetração dos Contrários** – De acordo com Monod (1975), a natureza obedece não à lógica dialética mas, numa primeira fase, ao puro cálculo de probabilidade e, numa segunda, é programada mais rigorosamente do que um computador eletrônico. Este entrelaçamento do acaso e da necessidade faz com que nenhuma teoria científica possa ter a pretensão de englobar a biosfera como dedutível de alguns princípios básicos, como sonham alguns filósofos e cientistas. A nova filosofia de ciência de Monod constitui uma violenta alegação contra marxismo, usando biologismo como tendência dentro da filosofia ideológica da ciência: a filosofia neo-positivista atualmente dominante. A base desta filosofia são os novos dados obtidos pela genética moderna. A descoberta de como a informação se processa no nível molecular e de como funciona o código genético está, mais uma vez, abalando as mais arranjadas concepções que existem sobre os seres e vida humana.

Uma das principais hipóteses é a de que a construção epigenética dum estrutura não é uma criação: é uma revelação. Contudo, no campo das estruturas cognoscitivas humanas, há que distinguir: o que a herança oferece é apenas conjunto de possibilidades de ação, e não um programa; somente é preciso atualizar algumas destas, o que são obras das atividades auto-reguladoras, que se entregam, neste caso, a uma real auto-construção.

Para Monod, o genoma tem apenas que “conservar”, enquanto que casualidades internas ou externas lhe impõem um conjunto, constantemente renovado de modificações do seu programa, o que provoca a profusão indiscutida das formas evolutivas e permitem mediante um processo de pensamento dialético fundamentada da conservação e da variação.

No que respeita à dialética da natureza, é lógico que não se encontre nenhuma contradição em pares de termos opostos, tais como as operações cinemáticas diretas (por exemplo, um movimento e o inverso) ou entre ações e reações, em física, onde alguns procuram o equivalente das teses e antíteses de um processo dialético.

Como explica Piaget: numa palavra, o que a “dialética da natureza” supõe contradições, reduz, no plano físico, ao conjunto bipolar de operações diretas e inversas, que desempenham efetivamente um papel fundamental no processo operante; porém essa aparente antinomia, cuja “forma” contraditória equivale, curiosamente, a desprezar esta noção essencial de toda a dialética, que é a de “totalidade” pois, situadas nas suas totalidades respectivas, tais “antinomias” não têm nada de contraditórias, posto que são, pelo contrário, e conforme as suas composições coerentes, constitutivas de tais sistemas (Monod, 1975).

É necessário acrescentar que a tese positivista da separação entre os julgamentos de fato e os julgamentos de valor da objetividade graças à eliminação voluntária das “pré-noções”, influenciou a ciência muito além dos limites da corrente positivista no sentido estrito (Lowy, 1975). Basta mencionar Max Weber, que sublinhava a especificidade das “ciências da cultura” em relação às ciências naturais, e que, entretanto, acreditava que a ciência social podia e devia ser “sem pressuposições” e “não valorativa”. Segundo Weber, os conceitos das ciências sociais não devem ser “gládios para atacar adversários”, mas somente “relhas de arado para surripar o imenso campo do pensamento contemplativo” porque “cada vez que um homem de ciência faz intervir seu próprio julgamento de valor não há mais compreensão integral dos fatos” (Weber, 1959).

Haldane, um ilustre biólogo moderno, em seu prefácio à tradução inglesa da “Dialética da Natureza” de Engels, nota: “O Marxismo considera a ciência sob dois aspectos. Em primeiro lugar, os marxistas estudam a ciência entre as outras atividades humanas. Mostram como a atividade científica de uma sociedade depende da evolução de suas necessidades, portanto, de seus métodos de produção que, por sua vez, a ciência modifica, como também a evolução de suas necessidades. Mas, em segundo lugar, Marx e Engels não se limitavam a analisar as modificações das sociedades. Na dialética, descobrem-se as leis gerais das mudanças, não só na sociedade e no pensamento humano, mas também no mundo exterior, refletido pelo pensamento humano. O que significa dizer que a dialética pode ser aplicada a problemas de ciência “pura”, tanto quanto às relações sociais da ciência” (Engels, 1952).

Como parte de doutrina de materialismo histórico, baseada na idéia central de que o modelo de produção da vida material condiciona o conjunto de todos os processos de vida social política e espiritual, Engels insiste que “ desde o começo, o nascimento e o desenvolvimento das ciências são condicionadas pela produção”

Baseando-se na doutrina do materialismo histórico, Engels argumenta que as necessidades da produção, da prática social, fixam tarefas à ciência e impõem certo caráter ao seu desenvolvimento, aos problemas que elabora nas diversas etapas da história. O desenvolvimento da produção cria as condições e põe entre as mãos dos pesquisadores os meios de experiência necessários.

O ponto fraco do materialismo histórico está na sua negação da autonomia dos motivos espirituais na vida social e, entre outras coisas, não considera que a criatividade humana, usando experimentação e investigação, pode mudar relações de fatores de produção, de tal forma que se elimine a necessidade de luta de classes inevitável de acordo com os marxistas.

Einstein (1950), disse, certa vez, que ciência consiste em criar teorias. Se a ciência é a reunião de teorias, fatos e métodos, um conceito bastante diverso pode emergir dos registros históricos da própria atividade de pesquisa.

Numa perspectiva mais sociológica que filosófica, Vieira Pinto (1969) sugere que: “A ciência é produto da sociedade que a *secreta* mas, dialeticamente, por ação recíproca, contribui decisivamente para transformar para elevar a sociedade onde se forja.

Segundo Gastal, “A busca do conhecimento, o ato de pesquisa, envolve algo mais, muito mais do que simples realização de um experimento ou a utilização de determinado método. Necessariamente estão envolvidos outros instrumentos, bem como certas técnicas, conhecimentos anteriores, procedimentos e teorias que além de complementares a utilização do método científico, servem também, no processo de pesquisa, como embasamento e suporte na própria utilização do método. Por isso, é fundamental que ao analisar a pesquisa científica se tenha presente pelo menos as características básicas da lógica”

A discussão apresentada por Gastal, sobre a relação entre a lógica formal e a dialética, sugere adaptação da dialética como método de raciocínio teórico-científico e conclui: “ busca de conhecimento que envolve o uso de movimento de pensamento partindo da lógica formal, incorpora a lógica dialética na rotina de pesquisa”.

“A dialética existe”, enfatiza Kopnin (1972), “não para definir e fundamentar a si própria, mas para desenvolver o pensamento científico. Por isso deve analisar não certos conceitos dialéticos especiais e silogismos que enalteçam a própria dialética, mas todo o processo do conhecimento científico com todas as suas formas, modos e elementos componentes”.

O processo criativo se fundamenta em “regras desconhecidas que estão sempre no inconsciente do trabalhador científico” (Viola, 1978), enquanto que a produção científico-técnica está fundamentada no pensamento dialético.

Este pensamento está constituído pelos pressupostos básicos subjacentes, como por exemplo: se as coisas são contínuas ou descontínuas, se predomina a unidade ou a diversidade, se a totalidade é funcional ou contraditória, e que implica também em pressupostos subjacentes, conforme o âmbito específico da área do conhecimento humano que se aborda. Ambos os tipos de pressupostos são, de ma-

neira geral, inconscientes para os agentes da produção científico-técnica que, por causa disso, penetram totalmente no modo de pensar-operar dos mesmos.

A dialética não é um instrumento de doutrinação marxista e a afiliação dialética dos cientistas e pesquisadores, não requer a aceitação da tese de determinação da economia, determinismo histórico ou dialética materialista. A dialética é uma arte de discutir, argumentar e raciocinar, um método de investigação científica capaz de aumentar a capacidade intelectual, cultural e criativa do homem, no exercício das suas atividades.

Finalmente, compreende-se — a dialética — como um pensamento que caminha através de determinações, cada vez mais ricas e complexas, cada vez mais concretas e explicativas. Este método de pensamento se coloca em oposição radical a um método que precede por definições e que privilegia a diferença em lugar da contradição (Bezerra Brandão, 1977).

## DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A palavra problema aparece pela primeira vez usada por Aristóteles nos “Tópicos”: um manual para guiar aqueles que tomavam parte em competições públicas de dialética ou de discussão na antiga Grécia. Aristóteles fez uma distinção entre uma prótase e um problema. Ambas são perguntas, mas diferem entre si pela forma. Prótese é o ponto de partida da discussão e problema é a pergunta feita mais tarde para manter a discussão.

A etimologia pode talvez ajudar a seguir as modificações de sentido sofridas por estas duas palavras. Prótese deriva de *προτεινω* (avançar ou oferecer), e por isso, qualquer coisa que se oferece para consideração no princípio de uma discussão, enquanto problema deriva de *προβαλλω* (“atirar para a frente ou para baixo”), é pois, qualquer coisa atirada no meio da discussão, ou seja, uma sugestão. O que é oferecido ou atirado pode tomar a forma de uma pergunta ou de uma afirmação. (Kneale & Kneale, 1982).

O problema pode ser definido como uma situação confusa, duvidosa ou incerta. Também pode ser definido como uma situação que não pode ser explicada com conhecimento tradicional. Pode-se ser definido como defasagem entre meta e atingimento desta meta.

Toda pesquisa científica começa pela formulação de um problema e tem por objetivo buscar a solução do mesmo. Formular o problema consiste em dizer, de maneira explícita, clara, compreensível e operacional, qual a dificuldade com a qual nos defrontamos e que pretendemos resolver, limitando seu campo e apresentando suas características.

A base de toda pesquisa e os fundamentos de seu inquérito inspiram-se em situação problemática (objeto), de cuja solução (objetivo) emana o espírito da verdade sobre os fenômenos, adquirindo-se conhecimentos necessários para eliminar as dificuldades existentes e, ao mesmo tempo, aumentar o patrimônio do conhecimento sobre determinado assunto.

Um problema em pesquisa não é observação de fatos isolados mas, sobretudo, a ligação casual destes para diminuir as dificuldades sentidas por pessoa, grupo ou sociedade, a fim de desenvolver o bem-estar na organização social da produção. Na acepção mais geral, problema é uma defasagem entre o que é e o que deveria ser, num determinado



aspecto da realidade; e para ser o que deveria, requer um ajustamento (solução), capaz de mudar os aspectos negativos. Em outras palavras, define-se problema como uma situação onde existiam dois estados: o presente e o proposto. O estado presente corresponde ao sistema que existe, o estado proposto corresponde a um sistema ainda em hipótese (desejado) ou proposto. Traduz-se literalmente: *a proposed state That is hypothesized (desired) or proposed*. Para não definir o termo pelo próprio termo, pode-se dizer: o estado proposto corresponde à meta desejada na solução do problema, que se apresenta sob a forma de hipótese.

Em ambos os estados, encontra-se um conjunto de objetos, atributos e relações, entrelaçados no processo. Cada estado poderá ser descrito por um sistema. Para passar do estado presente ao estado proposto, terá de ser modificada a combinação de objetos, atributos e relações. A mudança de um objeto será mais a especificação de um acessório de equipamento do que a de uma parte da pessoa; uma mudança de atributo poderá tomar a forma de um aumento no número de operadores; uma mudança nas relações poderá indicar novos encargos e responsabilidades na execução das tarefas.

Em qualquer ramo da ciência, deve-se começar por esclarecer o problema ou seu objetivo e por definir precisamente os termos que serão utilizados. Consegue-se isso através de uma série de observações para determinar os fatos, por um processo mental de imaginação ou de intuição a fim de explicá-los e, finalmente e acima de tudo, pelo teste de reiteração do teste das conclusões que derivam da explicação.

O cientista deve trabalhar com problemas significativos e formular hipóteses efetivas, se quiser realizar um trabalho importante. Deve equacionar um problema de modo que possa ser abordado por técnicas científicas.

Há duas abordagens básicas para identificação de problemas da pesquisa. Estas duas abordagens são chamadas de "reação" e "busca de oportunidades". Reação implica tratar os problemas ou fatos limitantes à medida que aparecem. A busca de oportunidades representa uma contínua busca de fatores potencialmente limitantes ou que podem trazer benefícios ao produtor antes de chegar a ser fator limitante.

A palavra "oportunismo" não tem nada pejorativo, quando aplicada a pesquisadores individuais ou grupos de cientistas de maneira objetiva. A reflexão sobre o que veio antes e o que virá depois se submete a um programa e não a um projeto. Em outras palavras, "oportunismo" significa pesquisa guiada por circunstâncias do momento e orientada a obter desse momento maiores vantagens comparativas tanto individuais como para linha de pesquisa como um todo. Esta orientação pode não visar a aperfeiçoamento das condições gerais mas, simplesmente, a reforço de posições personalistas ou grupais.

Estas definições são inter-relacionadas e sobrepostas, mas oferecem algumas dicas em relação ao que está referido quando se fala do problema. A habilidade do delimitamento ou definição do problema é relativamente rara até entre os profissionais bem treinados. Frequentemente as partes essenciais do problema não são reconhecidas e a atenção é centralizada nos sintomas em vez de na base do problema.

O problema surge diante da ciência no processo de desenvolvimento da sociedade e a partir das suas necessidades.

Não se escolhe como problema, qualquer objeto que o pesquisador queira conhecer, mas só um objeto sobre o qual o conhecimento é realmente possível sob as condições vigentes; a colocação do problema compreende necessariamente o conhecimento que incorpora fatos antes estabelecidos, idéias e possibilidades de solução; esse sistema constitui um conjunto de juízos, o centro do qual é ocupado pelo juízo-questão. É justamente nesse juízo-questão que se expressa o não-conhecimento que deve ser necessariamente transformado em conhecido.

Opinam alguns que o êxito ou o malogro dos resultados não decorre do modo mais ou menos sagaz de formular o problema, mas da capacidade de compreendê-lo como um todo, por parte do pesquisador. Sua habilidade de representar, em forma simbólica, o mundo real do problema e tornar esta abstração cada vez mais semelhante à sua contrapartida do mundo real.

A identificação de problema da pesquisa dentro do enfoque de sistemas exige que se relacione mudanças dos sistemas de produção e necessidades documentadas e que se formulem projetos de pesquisa para o atendimento dessas necessidades. Assim, identificam-se os problemas pelas necessidades detectadas de eliminar a discrepância entre o que é e o que se requer. A avaliação das necessidades aumenta a probabilidade de identificar as necessidades válidas e, através delas, os problemas pertinentes. A solução de problema é processo por meio do qual tentamos ir do que existe para o que deve existir (Kaufman, 1976)..

Durante os experimentos, não raro surgem fenômenos inesperados que trazem problemas inteiramente novos e isso se dá, especialmente, quando se impõem combinações de condições que nunca se manifestam juntas na natureza ou nas atividades tecnológicas habituais. Não há como antecipar a manifestação daqueles fenômenos, pois só em termos de experiência passada é que podemos imaginar as coisas, além do que a resposta de uma planta ou de um animal a condições nunca enfrentadas no curso de sua evolução é praticamente imprevisível — a não ser nos casos em que podemos, com segurança, prever a morte. O cientista bem sucedido é o que se apercebe e se aproveita do que lhe seja oferecido, não virando as costas ao experimento simplesmente porque o resultado atingido foi diverso do esperado.

A ciência experimental, geralmente, parte de um problema que tenha sido identificado pela observação. Tendemos a observar as coisas que nos interessam e, conseqüentemente, nos interessamos por coisas que nós mesmos observamos: nesses termos, um problema, quando formulado, reflete características da pessoa e é, a seus olhos, atraente (Health, 1981).

A formulação precisa da proposição do problema dependerá da natureza do sistema de produção existente. Entretanto, de modo geral, ela deveria: desenvolver as necessidades efetivas aparentes que o sistema parece apto a satisfazer e aduzir suficiente e organizada evidência de apoio para assegurar forte convicção de que é possível executar um projeto fisicamente realizável e economicamente compensador dentro de um período razoável. O resultado será a geração de uma tecnologia viável para melhoramento do sistema de produção atual. Para elaborar a definição do problema mais amplamente, deve-se detalhar as necessidades precisamente nos aspectos em que a nova tecnologia pode ser usada pelo produtor. Deve-se identificar quais produtos ou sistemas de produção constituem a população meta da



pesquisa e como os mesmos deverão ser agrupados em categorias.

Se cada categoria de sistemas de produção ou segmento de produtores tiver características particulares e distintas, necessita-se conhecer a extensão de toda área, utilizando certo sistema, a fim de julgar a importância relativa dos elementos no conjunto das necessidades. Quando se trata de produtos particulares, deve-se conhecer as características do mercado dependentes do tempo, isto é, as tendências importantes e seus efeitos em cada segmento do mercado, de modo a se fazer ajustes entre os elementos da necessidade para compensar as modificações antecipadas.

Segundo Kranzberg (1968): "Os cientistas manifestam preferência pelo pequeno problema acessível" Dubois (citado por Kranzberg, 1968) argumenta que o biólogo, quando estudante, está decidido a investigar a natureza do homem; depois, limitará o seu interesse ao estudo de um determinado órgão, logo a sua única célula; a fragmentos celulares; a agrupamentos moleculares; a cada célula e cada átomo; e se seu conhecimento for suficiente, talvez o seu estudo se limite às partículas elementares.

Por outro lado, o pesquisador agropecuário deve fazer com que o seu trabalho satisfaça alguma necessidade social. Neste campo, o pesquisador não deve buscar conheci-

mentos fragmentados ou aprofundar-se em coisas excessivamente minuciosas. Deve pensar constantemente no produto final, com todas as numerosas variáveis que entram em sua fabricação e uso. Assim, a pesquisa agropecuária deve dedicar maior tempo à organização, planejamento e melhoramento de sistemas de produção, à medida que deve levar em conta os numerosos parâmetros de uma situação prática total.

Seria possível a construção de um modelo alternativo de pesquisa agropecuária, ou seja, a construção de uma nova fórmula de interpretação social do problema da pesquisa agropecuária?

A prática científica não se restringe à aplicabilidade do método científico, mas envolve necessariamente juízos de valores e critérios seletivos na escolha dos assuntos a serem pesquisados. Eles são seres humanos, com mentalidade e vontade própria, com suas próprias preferências e excentricidades, com seus próprios modos de se influenciarem mutuamente.

As Tabelas 1 e 2 apresentam os juízos de valores e critérios seletivos na escolha e identificação de problemas baseadas em levantamentos detalhados, conduzidos entre mais de 1400 pesquisadores americanos e publicado por Busch & Lacy (1983).

Tabela 1

Critérios usados na seleção de problemas de pesquisa

Classificação por Importância	Critérios	Nota Média *
1	Preferência pessoal (satisfação em desenvolver tal tipo de pesquisa)	5.86
2	Importância para a sociedade	5.59
3	Disponibilidade de equipamento e infra-estrutura	5.24
4	Curiosidade Científica	5.13
5	Possibilidade de criação de nova metodologia e de novos processos e equipamentos	5.03
6	Possibilidade e probabilidade de publicar em revistas científicas	4.89
7	Necessidade de produtores ou outros usuários segundo entendimento do próprio pesquisador	4.87
8	Probabilidade de obter resultados empíricos, claros e definidos	4.76
9	Aspectos financeiros (facilidade ou dificuldade em obter suporte financeiro)	4.75
10	Opiniões e avaliação dos pesquisadores da mesma disciplina	4.34
11	Prioridade formal da instituição onde trabalha	4.29
12	Possibilidade da pesquisa gerar uma contribuição teórica (uma nova teoria)	4.26
13	Procura de resultados ou de informação manifestada por usuários potenciais	4.10
14	Credibilidade ou prestígio de outros pesquisadores envolvidos na mesma pesquisa	3.95
15	Popularidade e alta prioridade dada ao problema no momento "hot topic"	3.84
16	Duração do período necessário para completar a pesquisa	3.79
17	Valor comercial do resultado final	3.74
18	Aprovação de companheiros de trabalho	3.74
19	Probabilidade de publicação em boletins ou folhetos da própria instituição	3.64
20	Feedback de pessoal de extensão e assistência técnica	3.69
21	Probabilidade de publicação pela imprensa popular, jornais e outros meios não científicos de divulgação	2.98

\* Médias de notas que variam de 1 (menos importante) a 7 (máxima importância).  
Fonte: Lacy e Busch 1982.

Tabela 2

Critérios para seleção de problemas de pesquisa por pesquisadores de diferentes disciplinas nos Estados Unidos\*

Disciplinas	Importância para a Sociedade	Disponibilidade de Equipamento e Infra-estrutura	Curiosidade Científica	Desenvolvimento de Novos Processos e de Nova Metodologia	Probabilidade de Publicação em Revistas Científicas	Necessidades de População Meta ou Potencialmente	Probabilidade de obter resultados concretos	Prioridade formal da Instituição
Economia Agrícola	5.6	3.5	4.4	4.4	4.0	5.3	5.4	4.5
Engenharia Rural	5.8	5.3	4.5	5.6	4.5	5.4	4.5	4.7
Agronomia	5.7	5.5	5.2	5.2	4.9	5.2	4.8	4.4
Zootecnia	5.7	5.8	5.1	5.2	5.1	5.4	4.6	4.4
Ciências Básicas	5.0	5.3	5.5	4.7	5.0	3.2	4.8	3.8
Entomologia	5.5	5.5	5.4	5.0	5.3	4.8	5.0	4.6
Ecologia	5.5	5.2	5.4	4.9	5.1	4.6	5.0	4.2
Eng. de Alimentos	5.6	5.8	5.0	5.6	5.2	4.9	4.5	4.4
Eng. Florestal	5.6	5.2	5.0	5.7	4.6	5.2	4.8	4.2
Horticultura	5.7	5.5	4.7	5.2	5.2	5.8	4.5	4.6
Nutrição	6.0	5.6	5.9	4.6	5.3	4.5	5.0	3.8
Fitopatologia	5.6	5.4	5.1	5.1	5.0	4.8	4.4	4.4
Ciências Sociais	5.7	4.2	5.5	4.4	4.6	4.8	4.9	3.7

\* Médias de pesos que variam de 1 (menos importante) a 7 (máxima importância)

Cont.

Disciplinas	Possibilidade de gerar uma nova teoria	Procura de resultados potenciais p/ próprio usuário	"Hot topick" (1)	Valor Comercial do resultado final	Probabilidade de publicação por meios internos	Realimentação ou <i>feedback</i> de extensionistas	Probabilidade de publicação pela imprensa popular
Economia Agrícola	3.1	4.7	4.7	4.2	5.1	3.7	3.3
Engenharia Rural	7	4.5	4.5	4.2	3.7	3.8	3.2
Agronomia	4.2	4.4	3.6	4.0	4.1	4.0	3.1
Zootecnia	4.3	4.3	3.6	4.0	3.5	3.9	3.4
Ciências Básicas	5.1	2.9	3.6	3.0	2.2	2.2	2.1
Entomologia	4.5	4.1	4.0	3.5	3.3	3.6	2.9
Ecologia	4.3	3.8	3.7	3.3	3.3	3.1	2.5
Eng. de Alimentos	4.4	3.9	4.4	3.9	3.0	2.8	2.7
Eng. Florestal	4.1	4.4	3.9	3.9	4.0	3.1	3.2
Horticultura	3.6	5.0	3.5	4.6	4.6	4.2	4.1
Nutrição	4.9	3.6	3.6	3.0	2.9	2.9	2.6
Fitopatologia	4.3	4.1	3.4	3.6	3.4	3.7	2.9
Ciências Sociais	4.7	3.8	4.3	3.8	4.0	3.6	2.8

(1) Popularidade e alta prioridade dado tanto ao ambiente político como científico neste tópico

Fonte: Lacy e Busch 1982.

Há necessidade de se estabelecer os limites de abrangência do projeto da pesquisa e isso só é possível quando se delimita com precisão o problema. Um problema está bem delimitado quando, através de perguntas pertinentes, especifica com clareza as diversas dúvidas. Esta formulação é a delimitação do problema em forma de enunciado interrogativo, situando a dúvida dentro do contexto atual da ciência ou perante uma dada situação empírica. Isso inclui a relação entre variáveis e ajuda à formulação das hipóteses, em forma de respostas alternativas às perguntas levantadas.

## ESTRATÉGIA E TÁTICA

"És um 'expert' em tática, mas está muito longe de ser um bom estrategista". Isto significa naturalmente que a pessoa em questão, resolve muito bem os pequenos problemas, porém não pensa muito no futuro e nem nas conseqüências a longo prazo de suas ações.

A primeira atitude é aquela apresentada pelos que dizem: quando chegarmos à ponte é que deveremos pensar em como cruzá-la. A segunda é a que apresentam as pessoas que, antes de fazer algo, pensam continuamente nas even-

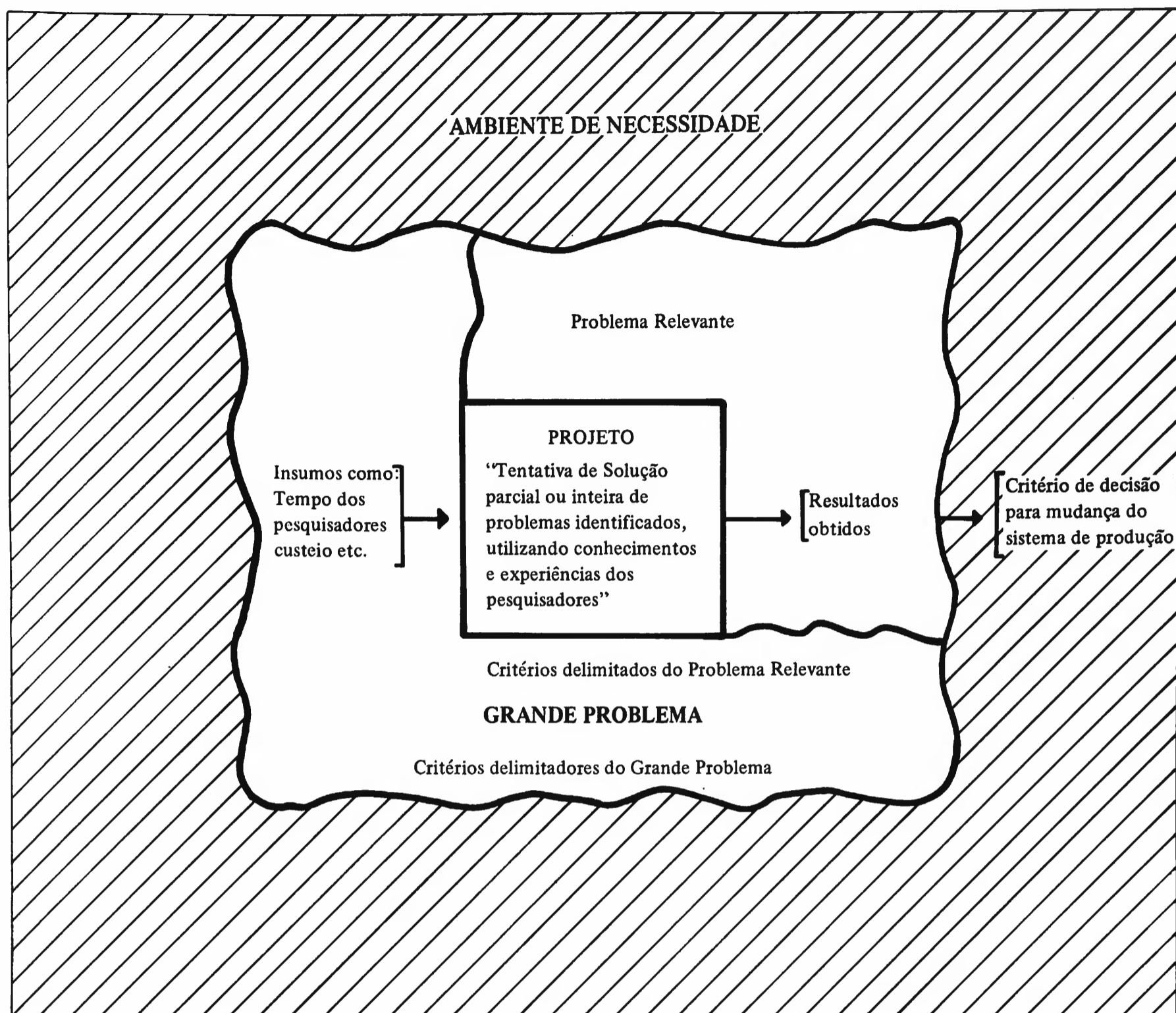


Figura 1

tualidades que podem ocorrer, coisas que nos preocupam demais. Nenhuma destas atitudes é adequada ao pesquisador. Aqueles pesquisadores que identificam os problemas à medida que vão surgindo tendem a não enxergar adiante e não pensam na possibilidade de eliminá-los. Por outro lado, os que são extremamente meticolosos, tendem a ver os problemas em cada solução e não soluções para os problemas. Isto os deixa confusos, ao darem conta ao final de que não há tempo para ação. Concluimos que esta fase de reflexão e estudos poderá realizar-se rapidamente e sem esforços. Portanto, esta atitude não seria de modo algum reprovável.

Para conseguir a solução de um problema necessitamos antes precisá-lo e formulá-lo de modo a tornar possível a pesquisa. Tal como médico, o pesquisador que trabalha em pesquisa agropecuária em geral está diante de sintomas e não de um diagnóstico. Quase sempre terá de procurar sintomas adicionais, antes de poder diagnosticar corretamente.

Ackoff & Sasieni (1974) sugerem, como necessárias para existência da situação problemáticas, as seguintes condições:

- Deve existir um indivíduo (I) que ocupa um meio ambiente (N), a quem o problema possa ser atribuído.
- Devem existir pelo menos duas linhas de ação ( $C_1$  e  $C_2$ ) que possam ser seguidas; isto é, o indivíduo I deve ser capaz de escolher um comportamento.
- Devem existir pelo menos dois resultados possíveis ( $O_1$  e  $O_2$ ), associados à escolha, sendo um dos quais preferido; isto é, deve existir pelo menos um resultado que se deseja – um objetivo.
- As linhas de ação disponíveis devem proporcionar-lhe certa probabilidade de atingir o objetivo (digamos,  $O_1$ ), mas ambas não podem proporcionar a mesma probabilidade. Se isto ocorresse, a decisão não teria importância. Assim, se  $P(O_1/I, C_1, N)$  representa a probabilidade do resultado  $O_1$  ocorrer quando I escolhe  $C_1$  em N, então  $P(O_1/I, C_1, N) \neq P(O_2/I, C_2, N)$ . As escolhas devem apresentar probabilidades diferentes de atingir os objetivos desejados.

Se estas quatro condições forem satisfeitas, diz-se existir um problema; entretanto, só se pode afirmar que o indivíduo (I) tem um problema quando não sabe qual a

“melhor” linha de ação e quer determiná-la. Isto é, deve existir uma dúvida quanto à solução.

Resumindo, um indivíduo tem um problema quando quer algo, dispõe de alternativas para alcançá-lo, cada uma apresentando probabilidade diferente de sucesso, e está em dúvida quanto à linha de ação que deve escolher.

Formular o problema exige (Ackoff & Sasieni, 1971):

- definir as possíveis linhas de ação, portanto identificar as variáveis controladas;
- definir o meio ambiente, portanto identificar as variáveis não controladas; e
- definir um critério de decisão, portanto identificar os objetivos e determinar sua importância relativa.

O ciclo de pesquisa não começa com observação ou mensuração, mas com busca ou focalização de um problema. Polanyi (1974) destaca que “Toda a verdadeira pesquisa científica começa por deparar-se com um problema profundo e promissor, e isso é metade da descoberta”.

Segundo Kerlinger (1979), um problema é uma questão que mostra uma situação necessitada de discussão, investigação, decisão ou solução. O mesmo autor enfatiza: “um problema é uma questão que pergunta como as variáveis estão relacionadas” A resposta à questão é procurada na pesquisa. Assim, três critérios de bons problemas de pesquisa e suas proposições podem ajudar-nos a compreendê-los. Primeiro, o problema deve expressar uma relação entre duas ou mais variáveis. Segundo, o problema deve ser apresentado em forma interrogativa. *A* está relacionado com *B*? Como *A* e *B* estão relacionados com *C*? A interrogação tem a virtude de apresentar o problema diretamente. O terceiro critério exige que o problema seja tal que implique possibilidades de testagem empírica. Testagem empírica significa a obtenção de evidência real sobre a relação apresentada no problema, permitindo que o resultado, ou solução, seja colocado simplesmente: se isto for verdade, então, provavelmente acontecerá aquilo.

Nas ciências, a fase do reconhecimento do problema é seguida do desenvolvimento de uma afirmação experimental do que se julga ser a verdade concernente ao fenômeno em questão. Essa afirmação torna-se a hipótese, que fornece um sentido de direção na realização da pesquisa e dá alguma indicação do projeto de pesquisa potencial. Esse passo é seguido da coleta de dados.

O cientista, então, põe-se a estabelecer experimentos em que ele possa testar as variáveis associadas ao problema, utilizando-se da quantificação para medir resultados. Em sua análise de laboratório, ele, em geral, pode manter tudo constante e testar uma variável de cada vez.

O método científico tem seu valor como um método geral para a tomada de decisão na pesquisa. As decisões são feitas na seguinte ordem (Hopeman, 1974):

- Reconhecimento de um problema
- Separação de sintomas e problemas
- Coleta de informação
- Análise de informação apropriada
- Desenvolvimento de cursos alternativos de ação
- Escolha de um curso de ação

Como indicado anteriormente, é imprescindível que o pesquisador separe os sintomas de problemas dos problemas originais envolvidos.

Ackoff & Sasieni dividem problemas em dois tipos: de natureza tática e estratégica (Ackoff & Sasieni, 1974).

A distinção entre problemas táticos e problemas estratégicos não é simples, de vez que se baseia em pelo menos três características, cada uma das quais podendo estar presente em vários graus.

Primeiro, um problema é mais tático que outro se sua solução produzir efeito de duração mais curta ou, o que é essencialmente a mesma coisa, se a solução puder ser modificada ou abandonada com facilidade. Quanto maior for o efeito da solução, tanto mais estratégico será o problema. Conseqüentemente, um problema envolvendo como aplicar fertilizante em feijão é mais tático que o de decidir como fazer melhoramento de gado leiteiro. Podemos chamar esta característica de “alcance do problema”

Segundo, um problema é tanto mais estratégico quanto maior for o número de produtores diretamente afetado pela solução. Portanto, um problema que diga respeito à elaboração de ração para frangos é, provavelmente, mais tático que a seleção de variedades resistentes de dendê. Esta característica pode ser chamada “extensão do problema”.

Finalmente, um problema é tanto mais estratégico quanto mais envolver a determinação de finalidades, metas ou objetivos. Todos os problemas envolvem a seleção de meios para a obtenção dos resultados desejados. À medida que o fizerem, serão táticos.

Podemos separar a forma de um problema de seu conteúdo pelo processo denominado abstração. A linguagem na qual expressamos a forma assim abstraída do conteúdo é a linguagem da matemática. Portanto, um modelo matemático de decisão é uma representação da forma de um problema (Ackoff & Sasieni, 1984).

A abstração da forma exige o conhecimento do conteúdo do problema. Os gerentes de operação e as pessoas que lidam com o problema tendem a conhecer seu conteúdo melhor que os pesquisadores. Em geral, os pesquisadores não dispõem de tempo ou de recursos para familiarizar-se com o conteúdo dos problemas tão bem quanto as pessoas que lidam com eles. Conseqüentemente, os pesquisadores deverão explorar o conhecimento que os produtores possuem do conteúdo dos problemas. Por este motivo, a pesquisa agropecuária consegue melhores resultados quando existe participação e colaboração ativa entre os produtores e o pessoal especializado em operações.

Segundo o Manual do Projeto de Pesquisa (EMBRAPA, 1984):

- o problema de pesquisa deve ser identificado, a partir de uma situação ou dificuldade observada ao nível do produtor;
- na identificação das dificuldades do produtor, devem participar a iniciativa particular, a assistência técnica e a extensão rural;
- o problema de pesquisa, entretanto, não é a dificuldade em si, nem a observação, nem a falta de conhecimento sobre o assunto;
- o problema de pesquisa é a questão maior que se identifica através da análise da dificuldade observada. O pesquisador experiente procura identificar os aspectos fundamentais do problema e, sobre estes, concentrar toda a sua atenção, deixando de lado os elementos secundários.
- O pesquisador experiente não ficará surpreso ao descobrir, no final de sua análise, que uma dificuldade sentida



pelo agricultor, na maioria das vezes, decorre da conjunção de vários problemas e não como aparenta, de um problema singular.

Em continuidade a estas questões, pode-se recomendar o seguinte (Hyman & Anderson, 1975):

- revisar os componentes do problema até poder visualizá-los todos ao mesmo tempo;
- evitar conclusões rápidas e soluções adiantadas;
- examinar o ambiente e tentar visualizar o problema no contexto temporal e espacial diferente;
- tentar visualizar solução e reformular esta solução imediatamente;
- avaliar suas idéias junto às de outras pessoas de uma forma crítica;
- quando confuso, mudar as formas de apresentação (modelo) do sistema, por exemplo, de uma apresentação abstrata para uma apresentação concreta;
- se, todavia, a solução não é ou não foi visualizada, deixar um tempo e voltar depois de ter comunicado a alguém.

Só com o conhecimento detalhado dos problemas do produtor, e visualização de como os resultados da pesquisa prevista podem ser usados para soluções desses problemas, pode-se decidir que tipo de informação básica, relação e modelos serão necessários.

O problema só está bem definido quando existe resposta às quatro perguntas seguintes:

- Quem são os usuários potenciais dos resultados esperados?
- Quais são os objetivos dos usuários potenciais?
- Qual a forma mais promissora de solução do problema?
- Qual o conteúdo do problema, ou seja, quais os fatores que afetam as alternativas disponíveis, em termos de alcance dos objetivos?

O nível de atingimento dos objetivos, com relação a cada alternativa, depende de circunstâncias que às vezes o usuário potencial não quer controlar e que tem grande influência na solução do problema. As percepções dos produtores são tão importantes para a identificação dos problemas como os fatos verdadeiros.

Segundo Mário Bunge (1969), não existe técnica para elaborar problemas de pesquisa que sejam ao mesmo tempo profundos, fecundos e capazes de solução com medidas prescritivas. Entretanto pode-se considerar úteis os seguintes tópicos:

- Criticar soluções conhecidas, isto é, buscar partes débeis dentro destas soluções.
- Aplicar soluções conhecidas à situações novas e examinar se estas valem para novas situações. Se as soluções valem, o domínio delas será expandido. Caso contrário, haverá possibilidade de se ter descoberto um novo grupo de problemas.
- Agregar os antigos problemas e encontrar soluções com novas variáveis ou novos conhecimentos.
- Buscar relações com problemas de outros campos.

Prosseguindo, o autor afirma que uma vez definido o problema da pesquisa seu valor deve ser estimado e que,

por sua vez, não existem regras bem definidas para estimar *a priori* soluções de velhos problemas.

Somente os pesquisadores com grande experiência, visão e objetivos bem definidos podem estimar com algum êxito o valor da solução de alguns problemas.

É importante salientar que a sabedoria de definição de um problema de pesquisa é a possibilidade de encontrar soluções dentro de um dado período.

Em resumo, o autor sugere que se pense num processo de definição de problemas de pesquisa com formulação de perguntas específicas adotadas para a solução parcial do problema e conclui que o nível da pesquisa pode ser medido à base dos problemas identificados e sujeitos a pesquisa.

A condição necessária para o êxito na identificação e definição de problemas estará na capacidade dos pesquisadores, em várias áreas de ciências agrícolas, de cooperar não só com representantes de outras áreas de pesquisa, mas também produtores, políticos e outras pessoas que realmente trabalhem nos processos produtivos.

Esta cooperação interdisciplinar, com a participação de todas as classes interessadas, fará com que os resultados sejam apresentados numa linguagem intelegível, compreensível, para aqueles com quem têm que cooperar e para o público em geral. Para repetir uma expressão conhecida, devem aumentar sua credibilidade.

É nessa oportunidade que se manifestam algumas importantes qualidades do pesquisador:

- sensibilidade, para reconhecer os fatos essenciais ou o problema fundamental, abstraindo-se do que é apenas acessório, acidental ou conjuntural;
- criatividade, para formular uma *hipótese para explicar a(s) causa(s) do problema*, fundamentada em teoria científica;
- formação científica e experiência de pesquisa, para elaborar um procedimento experimental adequado à verificação da hipótese formulada;
- humildade e honestidade, para reconhecer quando sua formação científica não é adequada e/ou suficiente para pesquisar o problema identificado;
- inteligência, para reconhecer que a solução do problema depende da efetiva participação de colegas de diferentes áreas de especialização, isto é, do trabalho harmônico de uma equipe multidisciplinar;
- a não admissão de modelos de interpretação da realidade que pudessem evidenciar a aplicação de conceitos de natureza dogmática;
- a não admissão de modelos que admitem a possibilidade de se estabelecer o dever social por meio de fórmulas mágicas ou utópicas;
- atender o conflito social como fato inerente à sociedade, em substituição ao conceito de conflito violento e destruidor da sociedade.

## PESQUISA AGROPECUÁRIA

Toda ciência, considerada em seu estado presente, mergulha as raízes na totalidade da tradição. Conquanto o desenvolvimento da tradição não tenha sido obrigatoriamente progressivo e contínuo, certo é que, afinal, tudo se prende a história intelectual do Ocidente. E isso, antes de mais nada, porque nossos sistemas de educação têm religio-

samente transmitido as tradições de idéias, de geração em geração (Stoetzel, 1963). O caso das ciências agrícolas não constitui exceção à regra.

Para compreender bem a essência da pesquisa agropecuária é necessário, antes de tudo, imbuir-se da idéia de que, como qualquer outra atividade científica, a pesquisa agropecuária também é uma categoria histórica. Isto significa que ela não só tem uma história, como muda de problemática no decorrer dos tempos.

A pesquisa agropecuária não deve excluir de seu trabalho a reflexão sobre o contexto conceitual, histórico e social dentro do qual as pesquisas isoladas obtêm o seu resultado. Os resultados da pesquisa agropecuária podem mudar de sentido a partir da consciência dos pressupostos ambientais, sociais e políticos, ou mesmo individuais, que se escondem sob a enganadora aparência dos fatos objetivos. Assim, ainda que seja necessária a realização de pesquisa para aquisição de conhecimento, não devemos esquecer de que o objetivo último das Ciências Agrícolas é o desenvolvimento do agricultor. Portanto, a pesquisa agrícola deve contribuir nessa direção.

Thaer, em 1810, escreveu: "A agricultura é um ofício que tem a finalidade de gerar lucros através da produção (ou também beneficiamento) de substâncias vegetais e animais" (Koepf et al., 1983).

Assim, a pesquisa agropecuária é um método sistemático de obter e aplicar conhecimento de forma eficiente e eficaz, envolvendo as fases biológica, física e econômica da produção, processamento e distribuição da produção agrícola. Também estão incluídos aspectos de saúde e nutrição do consumidor e aspectos socio-econômicos da vida rural. Este processo nos ensina as relações de causa e efeito entre variáveis relevantes e nos capacita a fazer projeções, tomar decisões e desenvolver políticas a base de informação factual.

A ciência moderna iniciou o diálogo experimental a partir de uma série de pressupostos e de afirmações dogmáticas. Este diálogo nevaga a complexidade do mundo real em nome de um mundo eterno e cognoscível regido por um pequeno número de leis simples e imutáveis.

Neste sentido, a pesquisa agropecuária numa tentativa de reproduzir o real numa visão sempre mais aprofundada, mais simples e mais geral, busca nexos e relações, interpreta as aparências, tratando-as como sinais ou indícios parciais a que confere significado, ao encontrar para eles um lugar na construção de mais amplas teorias e, quando possível, práticas. Esta tentativa se desenvolve a partir da experimentação, baseada na observação, generalização e verificação. Se unicamente dedutivo, a generalização se vê constrangida em não poder acrescentar algo novo, presa que está aos seus critérios de coerência interna.

Quando o pesquisador identifica e define o problema de sua pesquisa, seleciona e separa apenas alguns aspectos baseado no seu preparo, que para ele são fundamentais, e trata-os como fator limitante em relação ao resto.

Desde meados do século XIX, Justus von Liebig (1803-1873) promoveu a teoria das substâncias minerais, o que contribuiu para a difusão da adubação mineral. A lei do mínimo ou fator limitante, formulada por Liebig, influenciou sobremaneira o desenvolvimento e o pensamento relacionados com a adubação e a nutrição das culturas. Segundo essa lei, o crescimento da planta é limitado por aquele nutriente que ocorre em menores proporções e ele

seria o único a limitar a produção. Embora a lei do mínimo não possa ser aplicada rigorosamente, a sua idéia básica não deve ser perdida de vista. Se existe um fator limitante sério ao crescimento, e isto vale para outros fatores além de nutrientes, a correção de um outro fator em deficiência pode não produzir o efeito desejado enquanto o primeiro não for corrigido.

Com razão se vê, na introdução de adubo mineral, o começo de uma nova era na história da agricultura e horticultura. A visão química foi aplicada a praticamente todos os fenômenos da vida. Esta visão química não reconhece uma diferença fundamental entre os processos materiais externos e os que ocorrem no interior dos organismos, admitindo, no máximo, diversos graus de complexidade. Esta atitude marca o começo de um novo pensamento e comportamento diante de assuntos agrícolas em geral. Pode-se caracterizar esta mudança pelo seguinte: com fundamento em análise minuciosa, aplicam-se, na prática, fatores isolados, muitas vezes sem consideração pelo todo, que implica no relacionamento vivo em questão, seja este uma planta, um animal, uma empresa agrícola ou o meio ambiente. Isto parece uma afirmação abstrata, mas está representando o princípio plasmador que já perdura há mais de um século. O orgulhoso sucesso e as falhas abismais da agricultura e horticultura então enraizados nisso.

O grande gênio da química, Justus Von Liebig, inicia agroquímica predizendo que "um dia todos os campos do mundo serão fertilizados artificialmente com adubos saídos de fábrica" Hoje os pensamentos de Liebig estão transformados em paradigma agroquímico.

Kuhn (1980) introduziu o conceito de paradigma como um conceito intelectual, que causa desenvolvimento de uma linha de conhecimento científico em uma dada direção e defende esta orientação contra outros conceitos contrários a esta linha de pensamento.

Um paradigma é um complexo de suposições, maneiras de ver e de pensar, que está subjacente às teorias e modelos. A ciência, em sua evolução, pode descobrir inúmeros fatos sem modificar as teorias, porém estas se desenvolvem, em última instância, como resultado dos fatos. De modo similar, inúmeras teorias e modelos podem vir à luz sem uma mudança de paradigmas, mas estes realmente se modificam em pontos cruciais da história da ciência. Tais mudanças nos paradigmas ("revoluções") não apenas mudam a percepção de fatos e teorias, de modo que aquilo que não parecia importante anteriormente se torna importante agora. As mudanças paradigmáticas também redefinem o conhecimento considerado útil, as espécies de questões formuladas, os critérios daquilo que se considerará como soluções e, em certo sentido, os objetivos da ciência.

Segundo Kuhn, a ciência é um fato social, como muitos outros, tais como religião, família, exércitos, partidos políticos, instituições que estabelecem regras para seu funcionamento. O paradigma diz ao cientista o que procurar e o que esperar. O que é de fundamental importância compreender é que tais paradigmas não se encontram ao fim da indução. O cientista está mais interessado na preservação do paradigma que na sua falsificação. Ao mesmo tempo, Kuhn admite que os cientistas rejeitem paradigmas quando confrontados com anomalias ou contra provas. Para ele, a comunidade científica, como instituição burocratizada, tem como principal função salvaguardar e fazer perdurar a sua existência como fonte creditada da verdade científica. Daí surge a necessidade inevitável da transformação dessa ver-

dade em dogma para que a instituição possa trabalhar de forma eficiente. Kuhn mostra como um conjunto de conhecimentos torna-se ciência quando a unidade ideológica e paradigmática é alcançada, o que ao nível institucional corresponde à imposição de normas hierárquicas de controle da produção científica. A revolução científica, ainda nas palavras do autor, equivale à destruição do dogma ou paradigma feita contra a vontade do poder estabelecido pela subversão gradual da comunidade científica.

De acordo com o ponto de vista de Kuhn, a ciência normal desenvolve-se mediante a resolução de problemas ainda não solucionados, que são propostos pelos paradigmas. Uma revolução na ciência ocorre quando são descobertas anomalias que não podem ser resolvidas dentro do paradigma. Essas novidades podem ser suprimidas ou racionalizadas por algum tempo; mas terão de ser finalmente defrontadas.

Em pesquisa tradicional, freqüentemente os produtores são considerados passivos, simples reservatórios de informação, incapazes de analisar a sua própria situação e de procurar soluções para seus problemas (Guy Le Boterf, 1985). Nesse caso, a pesquisa fica exclusivamente a cargo dos pesquisadores (especialistas), pois somente estes possuiriam a capacidade de detectar os problemas e de encontrar formas de resolvê-los. Estas soluções podem encontrar resistência dos produtores que não fazem questão de se engajarem na solução dos problemas, de cuja elaboração não tiveram possibilidade de participar.

Considerando as limitações da pesquisa tradicional, a pesquisa participante vai, ao contrário, procurar auxiliar a população envolvida a identificar por si mesma os seus problemas, a realizar a análise crítica destes e a buscar as soluções adequadas. Deste modo, a seleção dos problemas a serem estudados emerge da população envolvida, que os discute com especialistas apropriados, não emergindo apenas da simples decisão dos pesquisadores.

O novo paradigma não é limitado apenas ao estudo do que permanece, mas também do que se transforma, das perturbações geológicas e climáticas, da evolução da espécie, da gênese e das mutações das normas que interferem nos comportamentos sociais.

A definição de uma estratégia progressiva da pesquisa agropecuária para o Brasil significa a sua utilização a serviço dos grandes objetivos da sociedade brasileira "... através de um adequado planejamento e execução de planos e projetos de interesse nacional sincronizados com as verdadeiras necessidades da nossa sociedade" (Cabral, 1973).

O Dr. José Emilio G. Araújo (1970), ex-Diretor Geral do IICA, no seu livro intitulado *Uma Opção Humanista no Desenvolvimento da América*, usa o conceito da Pesquisa Comprometida. Dr. Araújo refere-se à "Pesquisa Comprometida": no sentido de que não deve ser uma expressão de um sibirismo científico absorvente da capacidade intelectual de muitos pesquisadores, com o único objetivo de satisfazer sua curiosidade intelectual, senão algo tangível cujos resultados estão relacionados com o desenvolvimento do país, com viabilidade econômica de sua aplicação e as características sociais dos destinatários finais da pesquisa.

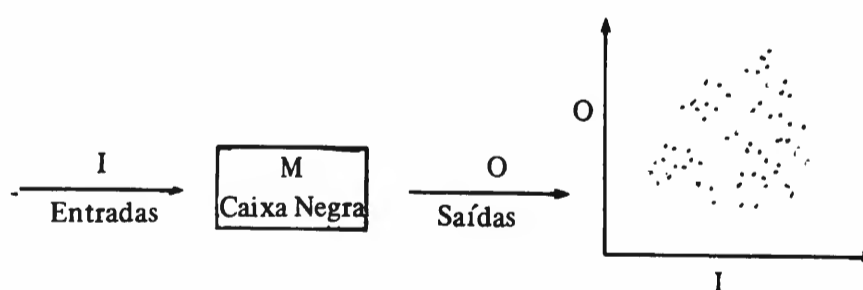
A maior dificuldade na pesquisa dos grandes problemas da agropecuária brasileira é que, inadvertidamente ou não, eles contêm uma tendência de substituir as soluções de política econômica e dos problemas sociais por solu-

ções puramente técnicas ou, por assim dizer, tecnológicas. A baixa produtividade e renda da população rural freqüentemente é associada à estrutura fundiária. Os pesquisadores, em si, nunca poderão achar soluções técnicas para uma questão que nada tem de técnica. Ao mesmo tempo, segundo a hipótese de inovação institucional induzida, os pesquisadores da área social, com resultados de suas pesquisas, criam uma consciência e competência institucional e profissional a fim de promover e apoiar políticas de combate a desnutrição e soluções de outros problemas sociais relacionados ao campo.

Como resultado, a pesquisa agropecuária está, até certo ponto, perturbada pela dialética entre o otimismo dos pesquisadores da área biológica, nas soluções técnicas dos problemas do agricultor, e o pessimismo dos pesquisadores da área social, que consideram os fatores estruturais, como os aspectos fundiários e toda a problemática social, como fatores limitantes para o desenvolvimento da agricultura brasileira.

Quando reunimos a ciência e a tecnologia, temos o desenvolvimento que, nas palavras de Schumpeter (1949), "consiste basicamente em empregar recursos existentes de maneiras diferentes, e de fazer coisas novas com eles". Portanto, o elemento que relaciona a ciência e a tecnologia é a capacidade de ser criativo de maneira prática.

Segundo Thom (1985), "cada ciência é, antes de mais nada, o estudo de uma fenomenologia". Explica o modelo clássico da "caixa negra" ou um sistema que comunica com o mundo exterior mediante, apenas, entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*). A cada instante, se se fixa a entrada, o sistema liberta saídas. A correspondência entrada-saída será representada por um ponto, e uma série de experiências feitas sobre o sistema condiz com a construção de uma nuvem de pontos. Um problema de fundo da pesquisa é o seguinte: conhecendo as nuvens de pontos que se podem gerar, deste modo, como reconstruir o mecanismo intrínseco — a caixa negra.



Prigogine & Stengers (1984) citam Heidegger, que define pesquisador como "... a sede de uma vontade de poder disfarçada em apetite de saber". Segundo os mesmos autores, a singularidade da ciência moderna é o encontro entre a técnica e a teoria em forma de aliança sistemática entre a ambição de modelar o mundo e a de compreendê-lo. Eles consideram o procedimento experimental como arte que repousa sobre uma habilidade; não sobre regras gerais. "... a arte experimental consiste em escolher um problema para formular uma hipótese teórica e em reconhecer, na complexidade proliferante da natureza, um fenômeno suscetível de encarnar as conseqüências desse decreto geral; trata-se, então, de apresentar o fenômeno escolhido até que se possa decidir, de forma comunicável e reproduzível, se ele é decifrável, ou não, segundo o texto matemático particular que a hipótese enunciou".

Segundo Popper (1972), "as disciplinas são distintas, em parte, por razões históricas, por motivos de conveniê-



cia administrativa e, em parte, porque as teorias que construímos para resolver os nossos problemas tendem a aumentar no interior de sistemas unificados, porém, não somos estudiosos de certas matérias, mas de problemas”

Qualquer interação de um sistema com seu ambiente pode ser englobado na seguinte relação simbólica:

$$I \quad M = O$$

Onde “I” designa o estado inicial do sistema em causa ou o conjunto de entradas; “O” significa o estado final ou o conjunto de saídas; e “M” resume as propriedades da caixa.

Pode-se identificar três classes de problemas em relação à equação (Bunge, 1974).

- **O problema da previsão** – Dadas as entradas “I” e as características da caixa “M”, determina-se as saídas “O”.
- **O problema inverso da previsão** – Dadas as saídas “O”, o tipo de caixa, determina as entradas “I”.
- **O problema da explicação** – Dadas as entradas “I” e as saídas “O”, determina-se as características da caixa.

Os do primeiro tipo constituem o caso de problemas táticos na pesquisa agropecuária, que podem ser respostas a curto prazo. Já os do segundo e terceiro tipos constituem problemas estratégicos que necessitam um período maior.

Quando um fenômeno se caracteriza por alto grau de complexidade, e é submetido a forças contraditórias, sua evolução é representada por período de continuidade interrompido por bifurcações. Quando se chega a uma bifurcação onde diversas soluções são possíveis, basta a intervenção de um fenômeno íntimo, chamado “flutuação” para beneficiar preferencialmente uma das evoluções; essa evolução então se impõe até chegar a um novo ponto de inadaptação. Do ponto de vista evolucionista, a pesquisa ou o progresso tecnológico de qualquer setor, inclusive agropecuário, pode ser visto como forma usada por pesquisadores e produtores para adaptar-se ao ambiente: invadir novas áreas do ambiente; até mesmo inventar novas áreas no ambiente.

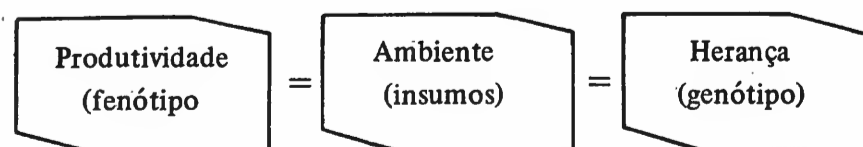
A manipulação das flutuações ou processo de adaptação resultam em um sistema de prioridades para pesquisa que, no entanto, deve deixar a porta aberta ao imprevisível.

Três níveis de adaptação podem ser distinguidos: adaptação genética; aprendizado comportamental adaptativo; e descoberta científica, um caso especial de aprendizado comportamental adaptativo (Popper, 1972).

Segundo o autor em todos os três níveis (o genético, o comportamental e o científico) operam estruturas herdadas, que se transmitem pela instrução, pelo código genético ou pela tradição. Em todos os três níveis, estruturas e ligações novas surgem de mudança aleatórias ou planejadas, que se manifestam como resultado de ensaios, tentativas que se submetem a seleção natural ou eliminação do erro.

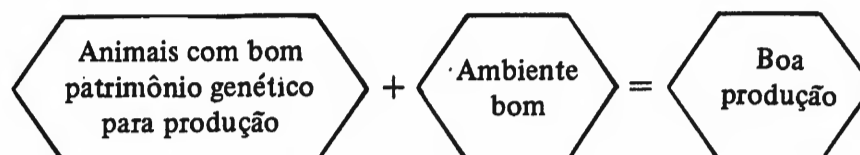
O melhoramento animal tem por finalidade aperfeiçoar a produção dos animais de interesse para o homem.

A produtividade ou fenótipo de qualquer ser vivo, planta ou animal depende de combinação dos efeitos do ambiente e da herança (genótipo). Assim:



Entende-se por herança o patrimônio genético do indivíduo, constituído pelos seus genes, que são transmiti-

dos de geração a geração. Ambiente, aqui considerado num sentido bem amplo, corresponde a todos os fatores, exceto a herança, que influem na produtividade. No Programa de Melhoramento Animal, tanto ambiente como herança devem ser considerados, pois nada ficaria resolvido se o indivíduo fosse aperfeiçoado sob o ponto de vista genético, tornando-se mais produtivo e, portanto, mais exigente, o que implicaria no fornecimento de condições ambientais consoantes como as suas maiores necessidades. O Melhoramento Genético pode ser definido como um conjunto de processos que visam aumentar a frequência dos genes desejáveis ou das combinações genéticas boas em uma população (Giannoni & Giannoni, 1983).



A pesquisa agropecuária aumenta, principalmente, os benefícios aos produtores que são os primeiros na adoção de novas tecnologias. Assim, parte destes benefícios adicionais podem ocorrer por conta daqueles que não têm condições de serem pioneiros na adoção de novas tecnologias. O mesmo pode ocorrer entre regiões, isto é, parte dos benefícios adicionais das regiões mais inovadoras pode depender das regiões que se atrasam na adoção de novas tecnologias.

Não é exagero afirmar que a chamada pesquisa para pequeno produtor nunca foi tão discutida neste País quanto agora, momento em que se adotam as medidas para a redemocratização da vida nacional. No entanto, como reflexo da velha tradição acadêmica, esses debates que já produziram inúmeros documentos, análises e reivindicações não se traduziram em ações concretas.

Se não existir uma firme decisão de levar a sério o problema social, a pesquisa agropecuária pode servir apenas para reivindicar, alertar e denunciar, e não para solucionar problemas enfrentados por pequenos produtores em todo o país e até em outros pontos do mundo.

Ao mesmo tempo, a marginalização dos pequenos agricultores é crescente, agravada pelo acesso dos grandes agricultores a novas tecnologias de uso intensivo de capital. Assim, não se deve deixar de considerar como prioritário o estudo de tecnologias alternativas que possibilitem o acesso dos pequenos produtores em uma produção de menor escala.

A Figura 2 apresenta interação hipotética entre o ambiente, incluindo manejo e produtividade de dois genótipos. Um  $V_0$  (genótipo atual) e outro melhorado pela pesquisa  $V_n$  (genótipo melhorado).

O exemplo 1 apresenta um genótipo melhorado que pode diminuir a produtividade, usando baixo nível de insumos ou manejo, em comparação com genótipo original. No segundo exemplo é mostrado um genótipo com certo grau de melhoramento para a produtividade, usando baixo nível de insumos ou manejo, contudo, essa produtividade aumenta de forma acelerada com o aumento de insumos ou manejo. Como resultado desses dois modelos de melhoramento genético, pode-se ter uma maior concentração de venda nas mãos dos grandes pecuaristas. O exemplo três apresenta um melhoramento para resistência a uma determinada doença e eliminação de despesas de vacina. Este tipo de melhoramento beneficia de forma igual a todos, podendo em certas circunstâncias beneficiar mais àqueles que



possuíam um nível de manejo inferior e, por isso, estavam mais afetados pela doença. O exemplo quatro apresenta uma situação hipotética, onde um novo genótipo tem menor produtividade a nível alto de insumos e manejo.

Este caso pode ser relacionado com o desenvolvimento de rusticidade e resistência às condições adversas de manejo e alimentação.

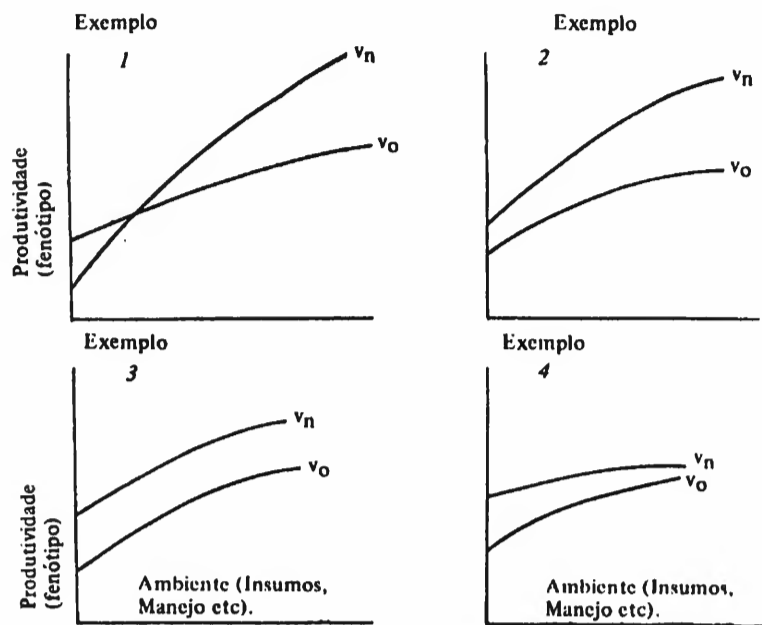


Figura 2. Interações hipotéticas entre ambiente e a produtividade de dois genótipos:  $v_o$  (atual) e  $v_n$  (melhorado).

A principal característica dos bens públicos que os distingue dos privados refere-se à impossibilidade de excluir determinados indivíduos ou segmentos da população de seu consumo, uma vez definido o volume de produção. Para um bem privado, o consumo pelo indivíduo "A" automaticamente exclui a possibilidade de um indivíduo "B" consumir o mesmo bem. Se são produzidos anualmente 200 mil tratores e há 500 mil indivíduos que precisam adquirir este produto, significa que 300 mil indivíduos deixarão de fazê-lo, independentemente de suas preferências. O mecanismo de exclusão, neste caso, é representado pelo sistema de preços, que atua no sentido de selecionar aqueles 200 mil, cujo grau de preferência pelo produto e disponibilidade de capital os impele a pagar o preço estabelecido pelo mercado. Assim o melhoramento genético apresentado nos exemplos 1 e 2 tem características de bem privado e os de 3 e 4 de bem público.

O paradigma clássico da pesquisa agropecuária sugere completo controle monodisciplinar pelo pesquisador sobre condições naturais, tais como clima, solo etc. Durante todo o período da pesquisa, a natureza é tratada como objeto, do qual se espera apenas variação de um só fator de interesse do pesquisador. Neste contexto, até a década de setenta, o melhoramento genético foi pesquisado separadamente de aplicação de fertilizantes e irrigação. A revolução verde, na verdade, quebra o paradigma de fator limitante, dando ênfase à interação entre características genéticas e capacidade de responder, com maior produtividade, à aplicação de nutrientes e água. Antes da revolução verde, o melhoramento feito, muitas vezes, para selecionar variedades com características rústicas, sacrifica o potencial genético de responder às condições irrigadas e a ampla disponibilidade de nutrientes. A figura 3 mostra como o conceito de fator limitante é relacionada com aumento de produtividade. A seguir são apresentados exemplos de métodos usados na pesquisa experimental e nas investigações específicas das ciências sociais.

Quatro maneiras de controlar um experimento, com o fim de descobrir a causa de certo fenômeno, foram discriminadas por John Mill (Nogueira 1964):

- **Processo de concordância** – Quando, estudando um fenômeno cuja causa procuramos fixar, vemos que entre os antecedentes há um que permanece sempre constante, não obstante variem todos os outros, podemos dizer que esse antecedente é a causa do fenômeno.
- **Processo de diferença** – Ao estudar um fenômeno que, num caso ocorreu um fato e no outro não, tendo no primeiro certos antecedentes e no segundo os mesmos menos um, podemos declarar que o antecedente que faltou é a causa do fenômeno.
- **Processo das variações concomitantes** – Quando no estudo de um fenômeno, observamos que, entre as circunstâncias que acompanham a sua produção, há uma que varia, e isso nas mesmas proporções em que varia o próprio fenômeno, podemos dizer que essa circunstância é a causa do fenômeno.
- **Processo de resíduos** – Quando um fenômeno, cuja causa procuramos determinar, parece precedido de vários antecedentes, cujos efeitos são conhecidos, menos o de um, este antecedente, cujo efeito não se conhece, podemos presumir ser a causa do referido fenômeno.

Entre os métodos específicos das ciências sociais, que podem ser aplicados na pesquisa agropecuária, estão os seguintes:

- **Método Estatístico** – Os processos estatísticos permitem obter, de conjuntos complexos, representações simples e constatar se essas verificações têm relações entre si. Assim, o método estatístico significa redução de fenômenos biológicos, sociológicos, políticos, econômicos etc, a termos quantitativos, e a manipulação estatística, que permite comprovar as relações dos fenômenos entre si e obter generalizações sobre sua natureza, ocorrência ou significado.
- **Método Comparativo** – Considerando que o estudo das semelhanças e diferenças entre diversas categorias contribui para uma melhor compreensão do comportamento humano, este método realiza comparações com a finalidade de verificar similitudes e explicar divergências. O método comparativo é usado tanto para comparações no presente, no passado, ou entre os existentes e os do passado, quanto entre sociedades de iguais ou de diferentes estágios de desenvolvimento. A nível de explicação pode, até certo ponto, apontar vínculos causais entre os fatores presentes e ausentes.
- **Método Tipológico** – Apresenta certas semelhanças com o método comparativo. Ao comparar fenômenos complexos, o pesquisador cria tipos ou modelos ideais, construídos a partir da análise de aspectos essenciais do fenômeno. A característica principal do tipo ideal é não existir na realidade, mas servir de modelo para a análise e compreensão de casos concretos, realmente existentes.
- **Método Monográfico** – Partindo do princípio de que qualquer caso que se estude em profundidade pode ser considerado representativo de muitos outros ou até de todos os casos semelhantes, o método monográfico consiste no estudo de determinados indivíduos, profissões, condições e instituições, com a finalidade de obter generalizações. A investigação deve examinar o tema es-

colhido, observando todos os fatores que o influenciaram e analisando-os em todos os seus aspectos.

- **Método Funcionalista** – É, a rigor, mais um método de interpretação do que de investigação. Levando-se em consideração que a sociedade é formada por partes componentes, diferenciadas, inter-relacionadas e interdependentes, satisfazendo cada uma as funções essenciais de vida social, e que as partes são melhor entendidas compreendendo-se as funções que desempenham no todo, o método funcionalista estuda a sociedade do ponto de vista da função de suas unidades, isto é, como um sistema organizado de atividades. O método funcionalista considera, de um lado, o sistema de produção como uma estrutura complexa de indivíduos, reunidos numa trama de ações e reações sociais; de outro, como um sistema de instituições correlacionadas entre si, agindo e reagindo umas em relação às outras. Qualquer que seja o enfoque, fica claro que a atividade de produção é vista como um todo em funcionamento, um sistema em operação. E o papel das partes nesse todo é compreendido como funções no complexo de estrutura e organização.

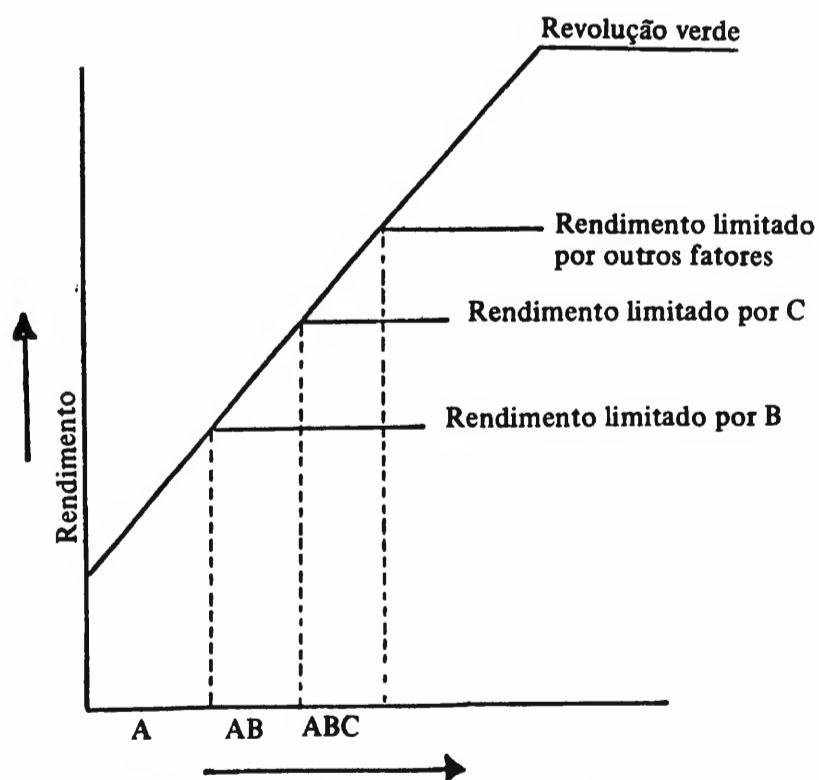
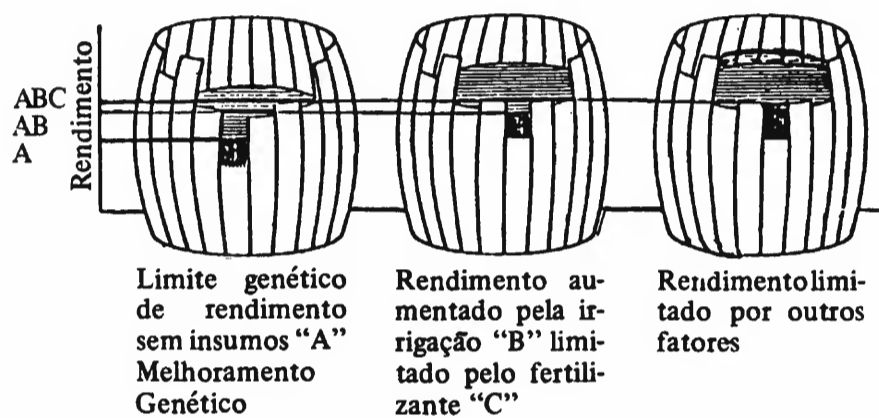


Figura 3. Fator Limitante e Rendimento

O desenvolvimento da tecnologia em países desenvolvidos tem facilitado a vida do homem, trazendo-lhe conforto material e bem-estar, mas a custo excessivamente elevado. O meio-ambiente tem sofrido danos e agressões constantes, em alguns casos irreversíveis, o que tem afetado seriamente o equilíbrio ecológico.

Segundo Duarte (1985), é no mundo ocidental de pós-guerra que se instalou de maneira mais estrondosa o que se pode chamar de crise ecológica. As populações dos capitalismo centrais, depois de muito sofrerem as consequências dessa crise, começam a se organizar e já em meados da década de 60 surgem as associações ambientalistas com uma linha política mais conseqüente, constituindo o chamado movimento ecológico. O crescimento político desse movimento, nos países desenvolvidos, aliados ao fortalecimento dos conglomerados econômicos multinacionais, ocasionou a transferência das indústrias mais poluidoras para o terceiro mundo, dentro do que Dupny (1980) chamou de "nova ordem econômica internacional".

O confronto de "falcões" do desenvolvimento com as "pombas da ecologia", na pesquisa agropecuária, criou outros problemas em termos de desenvolvimento institucional e de pesquisa em andamento em forma de conflito entre critérios econômicos e ecológicos, o que pode levar a novo paradigma da Revolução Científica. Popper (1972) formaliza o conceito de revolução científica como a derrubada nacional de uma teoria científica estabelecida por uma nova teoria. O mesmo autor considera a revolução ideológica todos os processos de "enraizamento social" e aceitação social de novas ideologias, inclusive aquelas que incorporam alguns resultados científicos.

O agrônomo Norman Borlaugh, Prêmio Nobel da Paz, fez a seguinte colocação, que foi denominada *Postura Agrônômica* por Lauriston Pousa Bicudo no seu livro intitulado *Agronomia e Ecologia – Quem tem inveja de LISARB?*: Se os grandiloqüentes ambientalistas e as organizações conservacionistas não fossem tão míopes, inverteriam sua tática e deixariam de impugnar o uso de produtos químicos na agricultura, estimulando, ao contrário, o seu emprego adequado" ( . . ) "Já que, na realidade, maior é o rendimento da superfície cultivada, menor é a extensão de terra que se necessita para produzir alimentos e fibras – e maior a extensão que fica disponível para a fauna silvestre, as florestas e a recreação.

A definição dos problemas de pesquisa, segundo Shannon (1976), é a diferença entre a situação atual, num momento "t" e a situação desejada. Assim temos:

$$P_t = D_t - A_t$$

$P_t$  é o problema no momento "t"

$D_t$  é a situação ou condição desejável

$A_t$  é a situação ou condição existente no momento "t"

Esta diferença entre situação atual e a desejada, no caso da pesquisa agropecuária, varia o sentido durante diferentes períodos e utilizados sob diversos enfoques.

No estágio inicial das fases da evolução do paradigma, o pesquisador só pensava em identificar um fator limitante e a aplicação ou uso deste fator, sempre relacionado a um só produto, na tentativa de prever uma mudança da situação atual para uma desejada.

Com as pressões sobre o social e ecológico, e o sistema como um todo, o pesquisador tem incluído em muitos casos interações entre vários insumos e produtos. Impactos dessas mudanças no meio ambiente, inclusive no cenário sócio-econômico, envolvendo produtor e consumidor ao mesmo tempo, também foram considerados.

A pesquisa agrícola e as informações no Brasil são incipientes para se formular pesquisas com múltiplos fatores. É necessário que o pesquisador não só crie sua própria base de informações, como consiga experiência para que, no

decorrer dos anos, possa ter informações mais completas, envolvendo fatores biológicos conjugados com aspectos sociais, ecológicos e econômicos.

Essa capacidade de trabalhar com vários fatores ao mesmo tempo vem do aprendizado em países, onde a tradição de pesquisa é muito grande e os conhecimentos científicos e tecnológicos foram acumulados por vários anos. Em países como o Brasil, considerar um grande número de fatores na formulação de problemas da pesquisa agrícola é relativamente recente, tornando-se difícil considerar fatos biológicos, ecológicos e sociais ao mesmo tempo.

Como conseqüência, os usuários e os responsáveis por alocação dos recursos na pesquisa agrícola, devem entender as diferenças que existem entre um país como o Brasil e outro desenvolvido, com grande tradição de pesquisa. Para que sejam diminuídas as diferenças que nos separa dos países desenvolvidos, mais recursos devem ser alocados, mais pessoal treinado e muito apoio e compreensão da sociedade, para que o acúmulo de conhecimento seja acelerado, podendo-se dar, então, maior ênfase às considerações ecológicas e sociais.

As pressões dos grupos ambientalistas e as preocupações com uma melhor distribuição da renda e da riqueza devem ser consideradas sem prejuízos da geração dos conhecimentos biológicos e agrônômicos da pesquisa agropecuária.

Os vários estágios de evolução dos paradigmas da pesquisa agropecuária são mostrados na Tabela 3.

Numa sociedade edificada à base da economia agro-exportadora não há pressões para criar ou incorporar os agentes dos conhecimentos científicos e tecnológicos no processo produtivo.

De fato, as atividades agrícolas e pecuárias extensivas implicaram necessidades tecnológicas bastante modestas, quantitativa e qualitativamente, atendidas, aliás, por conhecimentos elementares, cujos progressos consistiam em pequenas melhorias sugeridas pela experiência dos próprio produtores.

A recente evolução da economia agropecuária brasileira vem se caracterizando por exigências tecnológicas de complexidade crescente. A evolução decorreu da natureza das novas diretrizes políticas, com a finalidade de se atingirem maiores níveis de eficiência econômica e equidade social, bem como das próprias peculiaridades das fontes de dinamismo do crescimento econômico e desenvolvimento social do país.

A exata compreensão dos problemas tecnológicos do setor agropecuário do país requer que a atividade de investigação seja entendida como um processo que ocorre no âmbito do complexo da pesquisa, mas que está ligada à operação do sistema produtivo e às necessidades definidas pelo contexto sócio-econômico nacional. Esta compreensão pode orientar as atividades da pesquisa a propiciar novas oportunidades de inversão para o sistema produtivo bem como determinar modificações expressivas em processos de produção existentes.

Tabela 3

Resumo dos diferentes estágios da evolução do enfoque ou paradigma da pesquisa agropecuária

Estágios da evolução do paradigma	Fatores a serem considerados na definição do problema			
	Insumos	Produtos	Ambiente	Homem
Fator limitante	Um fator limitante	Um produto com maior produtividade		
Revolução verde	3 ou mais fatores: melhoramento genético, água e fertilizantes	Um produto com maior produtividade		
Sistema de Produção	Vários insumos, tratos culturais etc.	Um ou, de preferência, vários produtos oferecendo maior renda		Atinge a um grupo bem definido de produtores
Ecologismo	Um ou vários insumos	Um ou vários produtos	Impacto sobre água, conservação do solo etc.	Impacto sobre saúde do produtor e do consumidor
Enfoque Social	Um ou vários insumos	Um ou vários produtos	Impacto sobre ambiente em geral	Impacto sobre: renda do pequeno e grande produtor, aumento de disponibilidade de alimentos básicos etc.

## OBSERVAÇÕES FINAIS

As etapas iniciais do processo brasileiro de desenvolvimento caracterizaram-se pela importância da exportação de produtos primários, particularmente de origem agropecuária, para determinação do nível de renda e do ritmo de crescimento.

A possibilidade de que a investigação e pesquisa agropecuária venham a se constituir num fator autônomo de orientação do desenvolvimento do sistema produtivo aconselha que o Governo, através de diretrizes gerais e solicitações específicas dirigidas às instituições de investigação e pesquisa, encaminhe o processo de produção de novas tecnologias no sentido do cumprimento de objeti-

vos políticos e econômicos nacionais. Assim, cabe aos órgãos governamentais, além de fornecer o suporte requerido à realização das atividades de pesquisa agropecuária, fixar diretrizes à operação do complexo, de modo a aproximá-lo à política agropecuária nacional a longo prazo.

A função principal da pesquisa agropecuária é a adoção deliberada das formas técnicas novas para a organização econômica e política vigente, incluindo a coordenação e adoção das necessidades do homem com aquelas de plantas ou animais que entram na produção agropecuária. A pesquisa agropecuária surgiu e está baseada, em grande parte, no paradigma do fator limitante, nos sistemas de produção existentes ou a serem desenvolvidos.

A teoria de fator limitante é baseada no conceito de utilidade marginal, desenvolvida na Economia Política e lei dos rendimentos decrescentes.

O valor no sentido econômico nasce da limitação dos bens em relação às necessidades e só essa limitação confere aos bens o seu caráter econômico. Com essas considerações, estabelece-se a condição fundamental para a existência de valor econômico; a raridade ou escassez dos bens disponíveis. Em resumo, utilidade marginal consiste na utilidade da última fração da mercadoria que satisfaz a uma necessidade. De fato, as necessidades econômicas imediatas de qualquer sujeito são determinadas pela sua natureza e pela evolução que esta sofreu.

Na evolução biológica, os tipos menos aptos são eliminados na luta pela existência mas, no processo de substituição de formas sociais antigas por formas novas, o desaparecimento das formas sociais antiquadas não acarreta a eliminação daqueles que as praticam.

O cumprimento dos objetivos da política de ciência e tecnologia agropecuária pressupõe, portanto, o despertar do segmento tecnológico para uma concepção de suas atividades que atenda às exigências sócio-econômicas do País. Essa tomada de consciência do pessoal técnico das empresas e das instituições de pesquisa é sobretudo importante porque a própria formulação, em nível setorial das diretrizes de pesquisa e a definição de áreas e projetos prioritários, não poderá ser empreendida apenas no âmbito dos organismos responsáveis pela administração e planejamento de pesquisa agropecuária, mas deverá ser formulada com a participação efetiva de técnicos de assistência técnica e também dos setores usuários.

O homem é ao mesmo tempo um sistema de criação de problemas e um instrumento para resolução de problemas (Dias de Deus, 1973).

A palavra problema designa uma dificuldade que não pode ser resolvida automaticamente, mas exige pesquisa técnica ou empírica.

O problema da pesquisa consiste em tentar identificar coisa nova e útil num processo, um produto, dispositivo, equipamento ou sistema melhorado. Os problemas são invariavelmente complexos. De posse de uma idéia para um novo projeto, deve levar em consideração usualmente o tempo necessário para obter resultados e probabilidade de difusão rápida destes resultados, custos envolvidos e disponibilidade de equipamento. Como a vida consiste em uma série de permutas entre o ótimo e o alcançável, a pesquisa agropecuária deve seguir esta filosofia e tentar identificar problemas entre o atual e uma melhora alcançável.

Identificação das mudanças necessárias e visíveis constitui base para identificar e definir problemas de pesquisa

aplicada. A mudança entre o que é, o que pode ser e deve ser, ou seja, essa diferença entre o real, o possível e o ideal constitui o estímulo e motivação para o pesquisador. O pesquisador também é freqüentemente estimulado à realização de novos e maiores esforços apenas pelas diferenças entre uma forte imagem mental da versão ideal da solução de um dado problema e as sofríveis realizações concretas, que podem observar o seu projeto e os experimentos montados. Assim, as discrepâncias entre os resultados concretos e o ideal instigam o pesquisador à introdução de novos aperfeiçoamentos.

A pesquisa agropecuária procura analisar o problema manipulando os possíveis fatores e as variáveis, que se referem ao fenômeno observado, de acordo com as hipóteses levantadas. Estas hipóteses dependem tanto do problema a ser investigado, da natureza e situação espaço-temporal em que se encontra, quanto da natureza e nível de conhecimento do pesquisador.

A ambição do novo enfoque da pesquisa agropecuária é de intervir praticamente na realidade sócio-econômica do setor agrícola, através de uma metodologia dotada de senso crítico e forçar transformações enraizadas no processo histórico, pressionando no mesmo rumo.

O ponto inicial na definição de um problema é a identificação da necessidade real ou hipotética que se observa corretamente no cenário sócio-econômico ou técnico. Ela pode ser formulada numa pergunta em reação às observações ainda não verificadas; ou pode ser elaborada numa proposição autêntica e sofisticada, baseada nos estudos de sistemas de produção atual. A necessidade pode ainda não existir, mas ser evidente que esteja latente e possa ser evocada quando houver disponibilidade de meios econômicos para a sua satisfação. Estas necessidades podem ser em termos de prejuízos potenciais, que não existem atualmente, mas podem aparecer em qualquer momento. Ela pode ser sugerida por uma realização técnica que torna possíveis os meios para a sua satisfação. Independentemente do modo pelo qual ela possa ser percebida, a sua existência econômica, latente ou corrente, deverá ser estabelecida com suficiente segurança, de modo a justificar a mobilização dos fundos necessários para pesquisar a viabilidade dos meios para satisfazê-la. Os meios poderão ser obtíveis no mercado ou poderão ser oferecidos por uma agência pública.

Os problemas sérios de hoje não estão dentro das salas de aula, laboratórios ou campos experimentais, estão fora deles; exigem um público alerta, imbuído de todas as informações e habilidades intelectuais de que os indivíduos possam dispor.

O raciocínio, a habilidade de fazer inferências e obter conclusões — o pensamento efetivo é fruto de um livre jogo de que participam imaginação, inteligência, capacidade e percepção, cultura, grande número de informações acumuladas e espírito inventivo. Nenhum conjunto de regras pode substituir essas. Como resultado, as idéias mais frutíferas são aquelas que as regras não podem produzir.

Segundo Barbosa Filho (1980), a criatividade do pesquisador há de ser a bússola de orientação na busca e seleção do problema no processo de investigação, partindo da afirmação de que o inquérito dos fatos só começa quando as dificuldades que aparecem causam prejuízos aos indivíduos e à sociedade.

A influência das ciências naturais em nossa concepção dos estudos sociais é grande. Já o movimento contrário e incipiente está, de certa forma, inibido pelo positivismo em-



pírico que domina a prática e objetividade do método científico. Foi neste sentido que procuramos apresentar algumas idéias a partir de diversos ângulos, buscando na filosofia de ciência e na psicologia uma visão aberta e criativa de lidar socialmente com os problemas do produtor.

Para resumir, a pesquisa agropecuária no Brasil e nos outros países em vias de desenvolvimento, em geral, deve ser feita em função das necessidades de destinatários finais da pesquisa. Todas as outras considerações que pos-

sam motivar a realização de investigações devem ser colocadas em um plano muito abaixo. O grande desafio que se apresenta a pesquisadores e administradores de pesquisa agropecuária terá de ser respondido pela habilidade com que se possam identificar problemas críticos do setor e conceber soluções. O papel oferecido ao pesquisador é de servir de intérprete às consciências menos esclarecidas e de promover ocasionalização de produção através de abordagem sistêmica.

#### BIBLIOGRAFIA

- ACKOFF, Russel L. & SASIENI, Maurice W. — *Pesquisador operacional*. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1974.
- *Pesquisa operacional*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1971.
- ARAUJO, José Emílio G. — *Un opcion humanista en el desarrollo rural de América*. San José, IICA, Dirección General, División de Información Pública de la Subdirección General Adjunta para la Coordinación Externa, 1974.
- BARBOSA FILHO, Manuel — *Introdução à pesquisa: métodos, técnicas e instrumentos*. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1980.
- BERNSTEIN, R. — *Praxis and action*. Philadelphia, University of Pennsylvania Press, 1971.
- BEZERRA BRANDÃO, Gildo Marçal — *Totalidade e determinação econômica no tema de ciências humanas*. Vol. I, São Paulo, Grijalbo, 1977
- BOGDAN, Robert & TAYLOR, Steven H. — *The introduction to qualitative research methods. A phenomenological approach to the social sciences*. New York, Wiley & Sons, 1975.
- BOTERF, Guy le — *Pesquisa participante: propostas e reflexões metodológicas*. In: Carlos Rodrigues Brandão (org.) *Repensando a pesquisa participante*. São Paulo, Editora Brasiliense, 1985.
- BRUNGE, Mario — *Teoria e realidade*. São Paulo, Editora Perspectiva, 1974.
- BUNGE, Mario — *La investigación científica*. Barcelona, Ediciones Ariel, 1969.
- CABRAL, José Irineu — *Diretrizes e ação para a pesquisa agropecuária brasileira. Discurso de Posse da Presidência da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA*, no Ato de Instalação Oficial, em 26 de abril de 1973, mimeografado.
- CANNABRAVA, Euryalo — *Teoria da decisão filosófica*. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 1977.
- CARAVANTES, Geraldo C. — *Mudança, avaliação de estratégias de renovação institucional*. Porto Alegre, Fundação para o Desenvolvimento de Recursos Humanos, 1982.
- CARRAHER, David W. — *Senso crítico: do dia-a-dia à ciências humanas*. São Paulo, Pioneira, 1983.
- DEWEY, J. — *On experience; nature and freedom*. New York, The Bobbs-Merril, 1960.
- DIAS DE DEUS, Jorge (org.) — *A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência*. Rio de Janeiro, Zahar, 1984.
- DUARTE, Rodrigo — *Natureza e tecnologia: esboço de uma abordagem filosófica*. Fundação J.P. 15(7/()):68-72.
- DUPNY, J.P. — *Introdução à crítica de ecologia política*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1980.
- EINSTEIN, A. — On the generalized theory of gravitation. *Scientific American*, 182(4):51, April 1950.
- EMBRAPA — *Manual do projeto de pesquisa. Documentos*, 6. Brasília, 1984.
- ENGELS, F. — *Dialectique de la nature*. Paris, Editions Sociales, 1952.
- GASTAL, Edmundo — *Pesquisa agropecuária e método científico*. Mimeografado.
- GIANNONI, M.A. & GIANNONI, M.L. — *Genética e melhoramento de rebanhos nos trópicos*. São Paulo, Livraria Nobel, 1983.
- HEALTH, O.V.S. — *A estatística na pesquisa científica*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1981.
- HOPEMAN, Richard J. — *Análise de sistemas e gerência de operações*. Petrópolis, Editora Vozes, 1974.
- HYMAN, Ray & ANDERSON, Barri — Solving problems. In: *The R&D game: technical men, technical managers, and research productivity*. Cambridge, Massachusetts, David Allison (editor), MIT Press, 1985.
- KAPLAN, A. — *The conduct of inquiry*. San Francisco, Chandler Publishing, 1964.
- KAUFMAN, Roger A. — Enfoque de sistema na educação: debate e tentativa de integração. In: Philip K. Piele, Terry L. Eidell & Stuart C. Smith (org.) *Mudança social e mudança tecnológica*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1976.
- KESIK, Karel — *Dialética do concreto*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1969.
- KERLINGER, Fred N. — *Metodologia da pesquisa em ciências sociais*. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 1979.
- KNEALE, William & KNEALE, Martha. — *O desenvolvimento da lógica*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1962.
- KOPNIN, P.V. — *Fundamentos lógicos da ciência*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1972.
- KRANSBERG, N. — The disunity of science-technology. *Amer. Sci.*, 1968, p. 21-34.
- KUHN, Thomas S. — The structure of scientific revolutions. In: Otto Neurath, Rudolf Carnap & Charles Morris (eds.) *Foundation of the unity of science*. Chicago, The University of Chicago Press, 1980.
- LOWY, Michael — *Método dialético e teoria política*. Rio de Ja-

- neiro, Paz e Terra, 1975.
- MONOD, Jacques-Althusser, PIAGET, Louis & JEAN-CARVALHO, R. – *Das ciências na filosofia, da filosofia nas ciências*. Porto, Edições Rés Ltda., 1975.
- NOGUEIRA, Oracy – *Pesquisa social*. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1964.
- PIERCE, C. – *Collected papers of Charles Sanders Pierce* – Cambridge, Harvard University Press, 1931-1935.
- POLANYI, Michael – Genius in science. *Encounter*, jan. 1972, p. 118.
- POPPER – *Conjuntura e refutações*. Trad. It. Milino, Bologna, 1972.
- PRADO JR., Caio – Resposta de Caio Prado Jr. *Revista Brasiliense*, 32, nov./dez. 1960, p. 157.
- PRIGOGINE Ilya & STENGERS, Isabelle – *A nova aliança: a metamorfose da ciência*. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1984.
- RODRIGUES BRANDÃO, Carlos (org.) – *Repensando a pesquisa participante* (Introdução). São Paulo, Brasiliense, 1985.
- SCHUMPETER, J. – *The theory of economic development*. Cambridge, Harvard University Press, 1949.
- SHANNON, Robert E. – *System simulation: the art and science*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1975.
- STOETZEL, Jean – *Psicologia Social*. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1963.
- THAER, A.V. – Citado por Herbert H. Koepf, Bo D. Petterson & Walfang Schaumann, *Agricultura biodinâmica*, São Paulo, Nobel, 1983.
- THEVENAZ, P *What is phenomenology?* Chicago, Quadrangle Books, 1962.
- THOM, René – *Parábolas e catástrofes*. Entrevista sobre matemática, ciência e filosofia. Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1985.
- VIEIRA PINTO, Álvaro – *Ciência e existência: problemas filosóficos da pesquisa científica*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1969.
- VIOLA, Eduardo – *Formas de produção científico-técnica e formação social: esboços de uma problemática*. In: Villa Lobos et al. *Classes sociais e trabalho produtivo*. Rio de Janeiro, CEDEC/Paz e Terra, 1978.
- WEBER, Max – *Le savant et la politique*. Paris, Mohr, 1959.

# **Qualidade de vida no trabalho de organização de pesquisa**

**Tarcizio Rego Quirino**

Pesquisador do Departamento de Recursos Humanos-DRH, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA.

**Odiva Silva Xavier**

Assistente Executivo do Departamento de Recursos Humanos-DRH, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA.

## ABORDAGEM TEÓRICA

Qualidade de vida é uma abordagem que só recentemente tem sido aplicada à situação de trabalho. Ela tem representado, na literatura de organizações e de recursos humanos, o aspecto globalizante do que antes era abordado através de estudos de motivação, de fatores ambientais, ergonômicos e de satisfação no trabalho. Embora a grande tradição da escola de relações humanas tenha considerado larga parte do que hoje tende a se somar sob o novo título, a sistematização de uma abordagem inclusiva, como é a de qualidade de vida no trabalho, se deu, principalmente no contexto da sociedade global, através dos estudos de indicadores sociais. Estes caracterizam uma robusta corrente da sociologia, da demografia, da ciência política e da psicologia social nas duas últimas décadas. Esta nova origem trouxe considerável avanço. Em primeiro lugar, congrega duas ênfases, em princípio, antagônicas e tenta contribuir para harmonizá-las. Por um lado, há a ênfase reivindicativa, do ponto de vista dos empregados, que dá relevo ao bem estar e à satisfação no trabalho, como uma meta em si mesma, e como parte cada vez mais central do que os movimentos sindicais defendem e lutam. Por outro, há a ênfase nos efeitos da qualidade de vida no trabalho sobre a produção e a produtividade, que se aproxima da visão clássica da escola de relações humanas e está principalmente sob a égide da defesa dos interesses da empresa, vale dizer, do capital.

Além disso, a nova abordagem trouxe uma renovação aos estudos de satisfação e assemelhados, porque se fundamenta em técnicas de pesquisa, análises estatísticas e referencial teórico mais avançados do que seus predecessores. Em terceiro lugar, a abordagem de qualidade de vida no trabalho transcende deliberadamente a ênfase nos efeitos que os pequenos grupos exercem sobre satisfação e produtividade, e nas relações diádicas, cujo estudo foi o foco principal da escola de relações humanas, e focaliza o trabalho do indivíduo no cenário largo de uma sociedade complexa e de um ambiente potencialmente heterogêneo. Finalmente, os estudos de indicadores sociais, beneficiados pelas conquistas dos últimos vinte anos da psicologia social, permitiram avançar com mais clareza no campo das relações entre as bases materiais onde o trabalho se exerce, e as repercussões psicológicas construídas sobre aquelas.

Este estudo aplica, pela primeira vez, ao que se sabe, de modo sistemático e abrangente, os conceitos de qualidade de vida no trabalho a um ambiente de pesquisa no Brasil. A abordagem é múltipla, embora não esgote a potencial riqueza do tema. Inicialmente, procura-se descrever a natureza da qualidade de vida no trabalho, de acordo com a percepção de diferentes grupos ocupacionais envolvidos no processo de pesquisa. Esta abordagem é importante em si mesma, pois fornece evidência para permitir discussão racional e objetiva, embora, também, política e conflitiva, entre os interesses dos indivíduos e da organização. Em seguida, são consideradas as relações entre os aspectos da qualidade de vida no trabalho e sua importância para os empregados. Isto nos leva a examinar os anseios psicológicos e as prioridades necessárias deles decorrentes.

Não será examinado o ponto controverso e obscuro da relação entre a qualidade de vida no trabalho e a produção organizacional. Duas abordagens se oferecem para o tema: a da satisfação pura e simples, em que se postula que a produção pode ser predita através de satisfação com os

aspectos da qualidade de vida no trabalho, e a mediação valorativa, que propõe a idéia de que as preferências dos empregados por aspectos específicos da qualidade de vida no trabalho têm de ser levadas em consideração, se quisermos prever, através desta, a produção da organização.

Este estudo examinará as bases empíricas em que se apóia a argumentação sobre reivindicações e bem-estar. Quais os aspectos da qualidade de vida que são percebidos como satisfatórios pelos pesquisadores e pessoal de apoio? Quais os insatisfatórios? Qual a causa da insatisfação: excesso ou escassez? Qual a importância relativa desses aspectos para os pesquisadores?

Dos resultados surgirá o quadro objetivo da qualidade de vida na pesquisa agropecuária, de onde serão deduzidas prioridades para melhorar os aspectos insatisfatórios.

## QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO

A expressão “qualidade de vida no trabalho” pode ter várias interpretações e representa uma variável que não afirma nem nega as condições em que vivem os empregados de uma empresa.

Para Hackman & Suttle (1977), a qualidade de vida refere-se à satisfação das necessidades da pessoa. Ela afeta atitudes pessoais e comportamentos, tais como criatividade, vontade de inovar ou aceitar mudanças, capacidade de adaptar-se a mudanças no ambiente de trabalho e o grau de motivação interna para o trabalho, que são fatores importantes para a produtividade do indivíduo. Entretanto, afirma que a qualidade de vida no trabalho não é o único nem o mais importante determinante da produtividade do indivíduo.

Assim, segundo estes mesmos autores, ela está muito ligada ao desenvolvimento organizacional, isto é, voltada para os aspectos de satisfação no cargo e trabalho humanizante. No propósito de expor melhor o fenômeno, eles apresentam as oito categorias conceituais de Walton (1974), que caracterizam as experiências do indivíduo no seu ambiente de trabalho. São elas:

- **Compensação adequada e clara** — refere-se a salário justo ou à adequação entre o trabalho e o pagamento nos seus diversos níveis, relacionados entre si;
- **Ambiente seguro e saudável** — é aquele que preserva a saúde e o bem-estar do empregado;
- **Desenvolvimento de capacidades humanas** — pressupõe a divisão de tarefas para os diversos cargos nas áreas de planejamento e de execução;
- **Crescimento e segurança** — refere-se à valorização do empregado através das oportunidades para manifestação e expansão de potencialidades, bem como avanço na carreira ocupacional;
- **Integração social** — é sentir-se em sua própria casa. Ocorre quando o empregado atinge o estágio de auto-estima, num ambiente sem preconceitos, de senso comunitário, franqueza interpessoal, fraca estratificação e existência de mobilidade ascendente;
- **Constitucionalismo** — diz respeito aos direitos do empregado e como eles podem ser garantidos;
- **O total espaço de vida** — significa que o trabalho, muitas vezes, absorve parte da vida extra-organização do empregado (tempo de lazer e de dedicação à família);



- **Relevância social** – refere-se ao empenho ou comprometimento do empregado, no sentido de que, socialmente, a empresa não favoreça a depreciação do seu trabalho e da sua profissão.

De acordo com este modelo, a qualidade de vida no trabalho é definida como o grau no qual os membros organizacionais são capazes de satisfazer as necessidades pessoais importantes, através de suas experiências na empresa.

Quais são as necessidades importantes para este ou aquele empregado? Esta é uma questão difícil de ser respondida, visto que nenhuma classificação de necessidades humanas (McClelland, 1972; Maslow, *apud* Hersey & Blanchard 1977) se aplica plenamente a todos os casos. A importância de qualquer necessidade varia de acordo com o tempo e com a cultura do indivíduo e da organização. Portanto, a qualidade de vida no trabalho não é determinada isoladamente por característica pessoal (necessidades, expectativas, valores) ou situacional (tecnologia, sistema de recompensa e de motivação, estado geral da economia), mas pela interação desses dois conjuntos de fatores: indivíduo-organização.

Ainda segundo Hackman & Suttle (1977), a qualidade de vida pobre e supostamente em deterioração nas organizações de trabalho americanas modernas é a maior causa de aumento de alienação do trabalhador e de insatisfação no emprego, declínio da produtividade de trabalhadores e de indústrias, aumento de comportamentos contra-productivos (absenteísmo, sabotagem, roubo, militância sindical [sic], intensificação do uso de drogas ou alcoolismo). Na sociedade brasileira a situação parece não ser tão diferente e, quem sabe, até pior.

O estudo da qualidade de vida no trabalho, seja em organizações públicas, seja em instituições privadas, tem focalizado principalmente as necessidades dos empregados. Não tem procurado conquistar a simpatia de trabalhadores, mas tem sido uma tentativa de resolver ou amenizar problemas que prejudicam o desempenho do empregado e, conseqüentemente, o crescimento e prosperidade da organização, que é parte de um sistema social maior.

As pessoas, de acordo com seus sistemas de valores, diferem quanto ao tipo de necessidade e grau de importância que dão às várias necessidades, bem como quanto às formas de satisfazê-las.

Essas diferenças individuais parecem dificultar a formulação de estratégias gerais para melhoria da qualidade de vida no trabalho de uma organização, que satisfaçam a todas as pessoas e grupos ocupacionais.

## AS NECESSIDADES E OS MOTIVOS PESSOAIS

Numa pesquisa descrita por Stein (*Apud* Arnon, 1978) três fatores foram assinalados por pesquisadores de indústria, como importantes para eles: oportunidade de adquirir novos conhecimentos (habilidades), oportunidade de usar essas habilidades e salário. Seguindo-se a estes, outros foram identificados, tais como: oportunidade de trabalhar com boas pessoas, liberdade para executar suas próprias idéias e ocupar posições de destaque na organização. De dez fatores, os que receberam a menor consideração foram: o prestígio científico da organização, o contribuir para o conhecimento científico básico, o sentimento

de pertencer a uma organização de prestígio na comunidade não científica e a associação com pessoas de alto nível que ocupem posições importantes. Isto indica que tais pesquisadores industriais estão mais preocupados com a tarefa em si e com eles próprios, do que com a organização a que estão vinculados.

Argyris (1975), autor da teoria “imaturidade-maturidade”, deixa implícita a crença de que o homem, basicamente orientado para o trabalho, pode ser criativo, desde que adequadamente motivado. Pressupõe que a vida do indivíduo na organização transcorre ao longo de um contínuo de sete fatores – indo do estágio da passividade, dependência, imaturidade, ao de atividade, independência, consciência e controle do eu, enfim, maturidade. Por isso, na sua concepção, “os empregados em geral possuem capacidade de trabalho e, na sua maioria, desejam um serviço mais desafiador do que aquele que na realidade executam na vida diária”

Ressalta a importância da confiança e respeito mútuos entre administradores e empregados, salientando que, num clima de confiança, o indivíduo pode aumentar suas oportunidades de êxito psicológico e a administração pode sentir menos necessidade de empregar mecanismos rígidos de controle; mas, “quando o clima de confiança é baixo, os empregados podem procurar infringir várias normas administrativas e levar adiante a transgressão”.

Descrindo a importância do ambiente, Argyris salienta que a cultura pode influenciar as ações organizacionais em termos de valores inculcados na classe administrativa ou empresarial que, por sua vez, influenciam o comportamento da organização.

Uma pesquisa de Herzberg (1973), no final da década de 50, com 200 engenheiros e contadores, deu origem à teoria “higiene-motivação”, dois termos que congregam alguns fatores. Os fatores motivacionais ou de desenvolvimento são inerentes à tarefa: realização, reconhecimento, o próprio trabalho, responsabilidade e desenvolvimento ou progresso. Os fatores higiênicos ou de prevenção de insatisfação compreendem: política e administração da companhia, supervisão, relações interpessoais, condições de trabalho, salário e segurança.

Enquanto os fatores higiênicos constituem a principal causa do descontentamento no trabalho, os fatores motivacionais são, quando presentes, os responsáveis pela satisfação, embora não sejam causadores de insatisfação quando ausentes. Daí porque “o cientista especializado em comportamento concentra sua atenção em sentimentos de grupo, atitudes de cada empregado e clima social e psicológico da organização”

Saldanha (1974), falando da “atmosfera” de trabalho, faz um alerta quanto à responsabilidade que as organizações têm sobre o bem estar psíquico de seus contribuintes individuais. Elas, como instituições, sistemas, grupos de trabalho com cultura própria, tanto podem servir de ambiente integrador e enriquecedor das pessoas que nelas trabalham, como podem igualmente adoecer essas pessoas. “E, em vez de os indivíduos assumirem as instituições ou organizações, muitas vezes ocorre que são por essas assumidos (e, o que é pior, consumidos)” Se isto ocorre, há danos profundos na personalidade dos indivíduos e na atmosfera da organização.

Como diz este autor, “afinal de contas, há uma relação íntima entre os ‘espaços sociais’ desses grupos e os

'espaços vitais' dos indivíduos que os compõem". Assim, a atmosfera é, às vezes, conseqüência e, outras vezes, condicionante da saúde psíquica de uma organização, de seus contribuintes individuais e das transações planejadas com seu meio ambiente.

Portanto, o quadro teórico nos sugere que a qualidade de vida no trabalho está ligada, tanto aos fatores de desempenho organizacional, como aos de satisfação pessoal dos empregados. Há sugestões de que estes fatores estão, por sua vez, ligados entre si, inclusive porque certos aspectos que são considerados indicador de satisfação por alguns estudos, são considerados dimensões da qualidade de vida no trabalho por outros.

## ESTUDOS ESPECÍFICOS

Em ambientes de organizações de pesquisa, poucas investigações têm sido registradas acerca da qualidade de vida no trabalho.

Num estudo realizado por Taylor, Smith & Ghiselin (*apud* Arnon, 1978) os cientistas consideram treze condições desfavoráveis à realização de um trabalho produtivo e criativo e cinco favoráveis. Das não favoráveis, cinco se relacionam com aspectos organizacionais: instabilidade no posto; conflitos entre as áreas administrativa e de pesquisa; serviços inadequados; ineficiência na seleção e na localização dos programas; e falta de condições físicas adequadas. Os demais estão relacionados com a motivação e recompensa: compensações inadequadas; falta de ajuda adequada aos profissionais jovens; sistema de comunicação ineficiente com outros cientistas; falta de reconhecimento apropriado; e exclusão dos cientistas da tomada de decisões de alto nível sobre assuntos científicos.

No caso de pesquisa agropecuária brasileira, tem-se notícia de poucos trabalhos que se preocuparam com a qualidade de vida no trabalho: um deles foi realizado com pesquisadores na região Norte (Amazônica) e outro com pesquisadores na região Sul. Há um terceiro, que considera indiretamente a qualidade de vida no trabalho, através da satisfação.

O primeiro revelou que as condições de vida locais deixam as pessoas insatisfeitas e desejosas de se desvincularem da organização, apesar de reconhecerem que nela há boas condições de trabalho (Hanna et al., 1984). A insatisfação, naquela região, se deve principalmente "à infraestrutura urbana, à integração com outros centros urbanos, à qualidade e variedade dos produtos alimentares disponíveis no mercado, à assistência médica e às diversões que o local oferece." Isto parece indicar que a adaptação à região ou à localidade influencia o grau de integração indivíduo-organização e, conseqüentemente, o seu desempenho na função.

Estes dados, de certa forma, são confirmados no segundo estudo realizado por Xavier (1985), ao concluir que a percepção de clima organizacional é influenciada também pela cultura individual e por fatores extra-organizacionais, e ao afirmar que "numa concepção positiva do ser humano, não existe empregado mau, existe empregado não ajustado ao trabalho ou ao ambiente".

Quirino et al. (1980) estudaram a satisfação dos pesquisadores agropecuários com a EMBRAPA, através de uma bateria de oito itens apresentados aos bolsistas de

pós-graduação, os quais estavam estudando em 17 universidades brasileiras. Foi encontrado um alto grau de satisfação (85%) com todos os aspectos, especialmente com os mais globalizantes. O item que obteve maior adesão refere-se ao sentido de missão da organização. A menor concordância, por sua vez, diz respeito à pouca liberdade de escolher os temas de pesquisa (74%).

Esses estudos não são concludentes no que se refere à qualidade de vida no trabalho. Aliás, nenhum deles tomou o conceito como base teórica. São, contudo, exemplos de como a preocupação com o assunto vem se introduzindo na literatura dedicada à administração de pesquisa e nas organizações de pesquisa agropecuária.

## A MENSURAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO

O presente estudo visa medir a qualidade de vida no trabalho. Existem, pelo menos, dois caminhos: o "objetivo" e o "subjetivo". A abordagem assim chamada "objetiva" parte de mensurações das condições materiais, como existência de equipamentos, nível de salário etc. A "subjetiva" parte da percepção que as pessoas têm dessas condições, isto é, se as acham satisfatórias.

A discussão dos últimos anos, principalmente no âmbito do movimento dos indicadores sociais, sugere que ambos os aspectos têm sua importância. Por isso, foi criada uma bateria especial de questões (Quirino et al., em preparação) em que são cobertos dez aspectos diferentes da qualidade de vida no trabalho, com três questões dedicadas a cada um. Os aspectos abordados cobrem ampla gama de possibilidades, sugeridos pela literatura, e de acordo com sua relevância para o contexto da pesquisa agropecuária. São eles: Natureza das tarefas; Realização; Desenvolvimento; Relações humanas; Supervisão; Remuneração e Segurança no emprego; Reconhecimento; Apoio de recursos humanos; Estrutura física; e Senso de participação.

Foram tomados os aspectos materiais e organizacionais e medida a percepção do empregado quanto à suficiência dos mesmos. Assim, a partir de um estímulo que leva em conta os aspectos objetivos, pode ser colhida uma medida subjetiva de satisfação com a qualidade de vida no trabalho.

Além disso, a mesma bateria de estímulos foi usada para medir a importância, para o empregado, de cada um dos itens de qualidade de vida no trabalho.

Esses itens serão, pois, examinados como mensuração da qualidade de vida no trabalho, como mensuração da importância de cada aspecto para os empregados e em sua relação com as prioridades de ação das Unidades de pesquisa agropecuária.

Os dados foram coletados como parte do Projeto Propesquisa (Quirino et al., em preparação; Quirino & Aragão, 1985, Quirino & Borges-Andrade, 1986). Trinta e duas Unidades de Pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA foram estudadas sob diversos ângulos, no que se refere às relações entre aspectos da estrutura, forma e processos organizacionais sobre o desempenho da organização. Destes, serão usadas a seguir as respostas à bateria de questões sobre qualidade de vida no trabalho, respondida por uma amostra de 30% dos pesquisadores de cada Unidade e de 30% (mínimo de dois por

Unidade) das seguintes categorias ocupacionais de apoio à pesquisa: Bibliotecárias; Técnicos de Laboratório; e Técnicos Agrícolas. Além disso, os pesquisadores responderam à bateria de itens referentes à importância que tem cada aspecto em sua vida de trabalho.

## PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO

Os respondentes, em número de 429 empregados de 32 Unidades de Pesquisa, expressaram suas percepções do trabalho em que estão envolvidos e do ambiente organizacional. Esses respondentes constituem dois grupos de indivíduos: um formado por 238 pesquisadores e outro por

191 empregados de apoio à pesquisa.

Conforme descrito no item “a mensuração da qualidade de vida no trabalho”, eles responderam a 30 estímulos, sob duas visões: uma do presente, ou seja, do momento que estavam vivendo (1983) e outra do passado (três anos atrás, isto é, 1980). Nestes dois momentos, cada item foi avaliado como “muito pouco” ou “suficiente” ou “excessivo” (Quadro 1), de acordo com a percepção e o sentimento de cada indivíduo.

### Primeiro momento: 1980

Se as condições da qualidade de vida são boas, o item que a expressa deve ser considerado suficiente. Se não, isto pode acontecer por excesso ou por insuficiência.

Quadro 1 (A)

Suficiência da qualidade de vida no trabalho segundo a percepção dos pesquisadores e pessoal de apoio em 1980 e 1983 na EMBRAPA.

Variáveis	Pesquisadores (n=238)					
	Em 1983			Em 1980		
	P (*)	S	E	P	S	E
Quantidade de tarefas diferentes	9,4	60,3	30,3	26,6	57,6	15,7
Quantidade de tarefas novas	20,3	59,1	20,7	35,9	53,9	10,1
Oportunidade de assumir responsabilidade	16,7	70,4	12,9	41,3	50,5	8,3
Realização no trabalho	11,6	79,4	9,0	28,9	66,5	4,6
Oportunidade de crescer e aprender	14,6	75,5	9,9	30,3	62,4	7,3
Oportunidade de assumir riscos	41,1	47,6	11,3	47,9	44,7	7,4
Oportunidade para ser treinado em pós-graduação	35,6	59,0	5,4	33,3	55,2	11,4
Oportunidade para participar de treinamento em capacitação contínua	53,4	43,5	3,0	41,5	49,8	8,8
Incentivo para dar treinamento a outrem	24,5	66,5	9,0	36,2	58,7	5,0
Colegas amáveis	11,6	82,0	6,4	8,3	80,2	11,5
Oportunidade de trabalhar em equipe	19,3	69,5	11,2	32,6	56,4	11,0
Sugestões de colegas de trabalho	20,6	74,7	4,7	37,2	56,0	6,9
Ajuda do supervisor para resolver problemas	37,9	59,5	2,6	42,8	52,1	5,1
Reconhecimento pelo supervisor das realizações no trabalho	27,0	67,4	5,7	33,3	61,5	5,2
Estímulo do supervisor para trabalhar em grupo	27,5	62,4	4,0	35,8	57,2	7,0
Salário alto	49,1	50,4	0,4	32,4	67,1	0,5
Salário indireto	69,1	30,4	0,6	71,2	28,2	0,6
Segurança no emprego	12,1	82,8	5,2	11,5	81,1	7,4
Promoções justas	56,8	41,9	1,3	44,4	53,3	2,3
Oportunidade para subir na carreira	34,6	60,2	5,2	35,8	60,0	3,7
Aumentos de salário proporcionais ao desempenho	60,0	39,1	0,9	47,7	50,5	1,9
Pessoal adequado para apoio a pesquisa	54,3	44,8	0,9	50,9	48,1	0,9
Pessoal adequado para a administração	20,3	71,1	8,6	25,3	69,1	5,5
Pessoal adequado para atender objetivos da Unidade	40,3	58,0	1,7	38,7	60,4	0,9
Ambiente físico agradável	17,5	73,1	9,4	30,6	63,0	6,4
Equipamento para o trabalho	25,8	70,4	3,9	49,5	48,2	2,3
Informação científica para realizar o trabalho	10,7	82,0	7,3	34,3	59,7	6,0
Influência que você tem sobre objetivos e políticas da Unidade	57,6	41,6	0,9	65,4	31,8	2,8
Liderança da Chefia na administração da Unidade	20,2	62,7	17,2	16,1	69,7	14,2
Liderança da EMBRAPA-Sede na administração da Unidade	23,5	65,8	10,7	24,7	68,9	6,4

(\*) P = pouco

S = suficiente

E = excessivo

Inicialmente, tomou-se como foco de análise o conceito “suficiente”, visto que ele realça o equilíbrio das condições de trabalho ou do ambiente da organização. Conventiou-se que a apreciação sobre cada item será considerada como plenamente favorável quando pelo menos 60% dos respondentes lhe atribuírem conceito “suficiente”

Pelos critérios expostos acima, 12 itens, na visão dos pesquisadores, foram percebidos como satisfatórios em 1980. A característica da qualidade de vida que obteve

maior índice de aprovação foi “segurança no emprego”, que reuniu 81,1% de respostas. Em segundo lugar aparece o item “colegas amáveis”, com 80,2%.

Neste mesmo momento de vida organizacional, a visão do pessoal de apoio à pesquisa foi mais positiva do que a dos pesquisadores. Mais de 60% deles responderam favoravelmente a um total de 15 itens. O de maior destaque foi “Liderança da EMBRAPA-Sede na administração da Unidade”, que convergiu 76,1% de respostas aprovatórias.

Quadro 1 (B)

Variáveis	Pessoal de Apoio (n = 191)					
	Em 1983			Em 1980		
	P(*)	S	E	P	S	E
Quantidade de tarefas diferentes	14,2	66,8	18,9	33,9	45,8	20,3
Quantidade de tarefas novas	20,1	72,0	7,9	36,5	47,9	15,6
Oportunidade de assumir responsabilidade	16,4	72,5	11,1	29,2	57,1	13,7
Realização no trabalho	7,4	80,3	12,2	20,4	69,5	10,2
Oportunidade de crescer e aprender	31,4	55,3	13,3	44,0	45,2	10,8
Oportunidade de assumir riscos	46,2	40,3	13,4	53,7	32,1	14,2
Oportunidade para ser treinado em pós-graduação	84,8	12,8	2,4	87,6	10,6	1,8
Oportunidade para participar de treinamento em capacitação contínua	68,5	28,8	2,7	72,8	23,5	3,7
Incentivo para dar treinamento a outrem	48,9	43,9	7,2	60,0	32,5	7,5
Colegas amáveis	9,0	78,3	12,7	10,8	75,4	13,8
Oportunidade de trabalhar em equipe	20,7	68,6	10,6	29,9	61,7	8,4
Sugestões de colegas de trabalho	25,9	67,2	6,9	34,7	60,5	4,8
Ajuda do supervisor para resolver problemas	18,9	70,0	11,1	29,3	64,0	6,7
Reconhecimento pelo supervisor das realizações no trabalho	18,9	70,0	11,1	28,1	62,9	9,0
Estímulo do supervisor para trabalhar em grupo	24,1	66,3	9,6	37,3	55,4	7,2
Salário alto	59,7	10,3	—	50,6	49,4	—
Salário indireto	70,5	29,5	—	72,1	27,9	—
Segurança no emprego	8,5	82,0	9,5	19,3	73,5	7,2
Promoções justas	55,5	43,4	1,1	56,9	40,0	3,1
Oportunidade para subir na carreira	65,8	29,4	4,8	67,1	28,0	4,9
Aumentos de salário proporcionais ao desempenho	65,2	33,1	1,7	59,9	40,1	—
Pessoal adequado para apoio a pesquisa	25,4	68,1	6,5	33,5	62,7	3,7
Pessoal adequado para a administração	16,9	78,1	5,1	24,8	73,2	1,9
Pessoal adequado para atender objetivos da Unidade	28,4	67,8	3,8	31,3	67,5	1,2
Ambiente físico agradável	11,8	76,5	11,8	26,8	66,5	6,7
Equipamento para o trabalho	24,2	71,0	4,8	38,7	60,7	0,6
Informação científica para realizar o trabalho	17,5	75,1	7,3	32,3	62,6	5,2
Influência que você tem sobre objetivos e políticas da Unidade	57,0	41,3	1,7	63,9	36,1	—
Liderança da Chefia na administração na Unidade	11,8	75,3	12,9	15,3	73,6	11,0
Liderança da EMBRAPA-Sede na administração da Unidade	8,8	74,6	16,6	11,9	76,1	11,9

(\*) P = pouco

S = suficiente

E = excessivo

A segunda característica ressaltada por este grupo foi a mesma identificada pelos pesquisadores — “Colegas amáveis”, com 75,4% de respostas. Isto revela que a amizade e o espírito de coleguismo são fortemente valorizados nas Unidades de pesquisa, sendo, pois, exercidos por pesquisadores e pessoal de apoio.

Além deste aspecto afiliativo (colegas amáveis), mais oito itens foram apontados simultaneamente por ambos os grupos como características positivas, efetivamente presentes nas Unidades de pesquisa: realização no trabalho; reconhecimento pelo supervisor das realizações no trabalho; segurança no emprego; existência de pessoal adequado para a administração; pessoal adequado para atender os objetivos da Unidade; ambiente físico agradável; lideranças de chefia na administração da Unidade; e, também, liderança da Sede.

#### Segundo momento: 1983

Os dados indicam que a organização evoluiu bastante nos aspectos de qualidade de vida no trabalho, passados três anos da primeira situação apresentada.

De acordo com a percepção dos pesquisadores, ao invés de 12 itens considerados satisfatórios no primeiro momento, agora são 18, o que ressalta a melhoria nos níveis de satisfação de necessidades dos empregados. Vale

destacar que, em 1983, apenas dois itens apontados no primeiro momento não aparecem no segundo. São eles referentes a salário e a pessoal adequado para atender aos objetivos da organização. Isto é coerente com a situação que as empresas estatais estão vivendo nos últimos anos, decorrentes dos decretos governamentais que regulam a contenção de despesas com pessoal e a política de promoção salarial (Quirino & Coqueiro, 1983).

Entretanto, oito características que não chegaram a atingir 60% no primeiro momento e não foram, portanto, incluídas no rol dos aspectos positivos em 1980, aparecem agora com grande destaque. Dentre elas estão: informação científica para realizar o trabalho; equipamentos; realização no trabalho; sugestões de colegas; oportunidades de assumir responsabilidade e outras. Isto realmente prova que houve uma sensível melhora nas condições de trabalho dos pesquisadores.

No caso do pessoal de apoio, a percepção também tem a mesma tendência. De 15, em 1980), os itens avaliados como em condições de suficiência passaram agora para 19. Isso caracteriza a organização como tendo preocupação crescente com as boas condições de trabalho e com a motivação e satisfação de seus empregados.

Para este grupo de empregados, todos os aspectos que foram avaliados favoravelmente no primeiro momento, isto é, com mais de 60% de aprovação em 1980, mantêm-se



também no segundo, acompanhados de mais quatro características. Destas, três são referentes ao trabalho e uma ressalva o estímulo do supervisor. Isto indica que a opinião deste grupo sobre a situação das Unidades em 1983, em relação a 1980, manteve-se mais constante do que a dos pesquisadores.

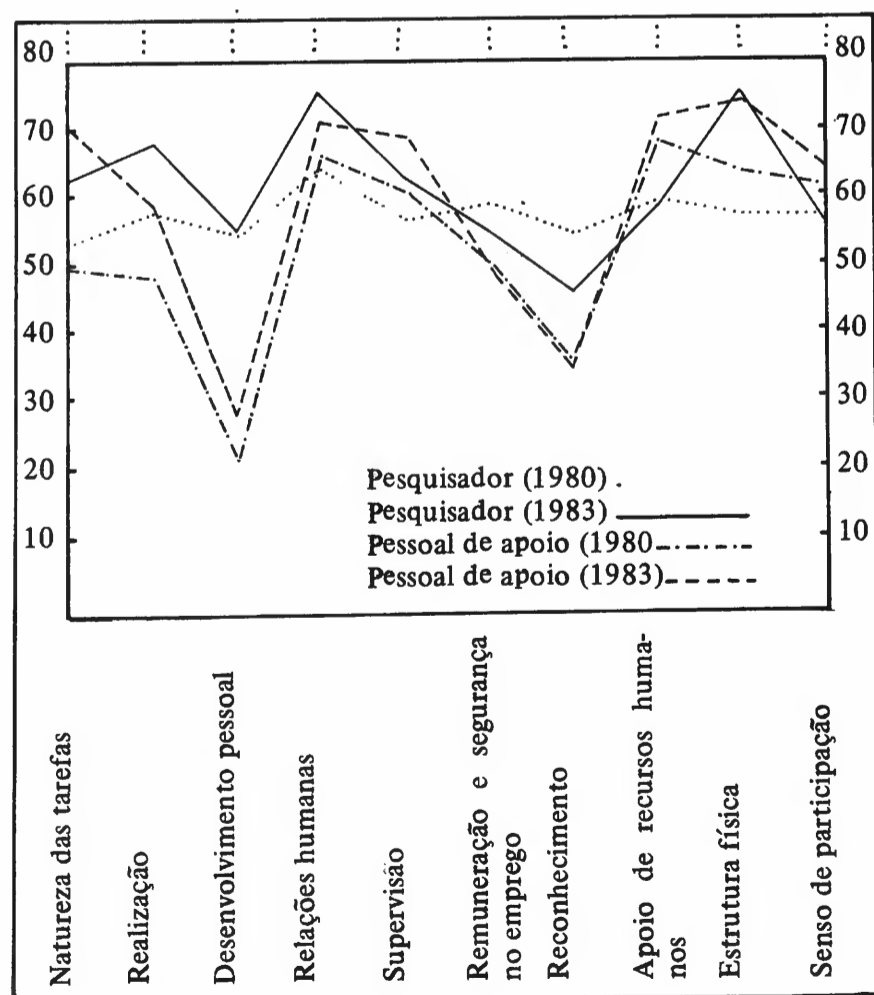
Por outro lado, a opinião dos pesquisadores e a do pessoal de apoio se assemelham bastante na identificação das características plenamente satisfatórias, especialmente no segundo momento, quando pelo menos a metade delas foi apontada simultaneamente por ambos os grupos.

Os aspectos do trabalho (salário alto, aumentos de salário proporcionais ao desempenho e pessoal adequado para atender os objetivos da Unidade), cujos índices baixaram no segundo momento, especialmente para os pesquisadores, são indícios de que a política governamental de contenção de despesas com pessoal e promoções esteja interferindo negativamente nas condições de trabalho.

Nota-se que, no geral, houve, entre 1980 e 1983, um certo consenso na opinião dos respondentes quanto aos aspectos analisados sobre o trabalho e o ambiente. No entanto, esse consenso é mais evidenciado entre os indivíduos de um mesmo grupo que entre os de grupos diferentes. Além disso, oito aspectos da qualidade de vida no trabalho receberam julgamentos favoráveis por ambos os grupos em ambas as oportunidades: realização no trabalho; colegas amáveis; reconhecimento pelo supervisor das realizações no trabalho; segurança no emprego; pessoal adequado para a administração; ambiente físico agradável, liderança da chefia; e liderança da Sede.

Quadro 2

Síntese dos aspectos de suficiência da qualidade de vida no trabalho segundo a percepção dos pesquisadores e pessoal de apoio da EMBRAPA, em 1980 e 1983.



O Quadro 2 sintetiza graficamente a situação, usando para isso os dez conceitos inclusivos dos aspectos principais da qualidade de vida no trabalho, os quais englobam os 30 itens específicos estudados acima. Por ele se vê que os aspectos de relações humanas, apoio de recursos humanos e de estrutura física são os mais satisfatórios para ambos os grupos e nos dois momentos, embora haja pequenas variações do nível de satisfação em cada ano e entre os grupos. No outro extremo estão os aspectos que menos satisfazem os empregados: desenvolvimento pessoal (principalmente entre o pessoal de apoio) e reconhecimento. A natureza das tarefas não agradava muito os pesquisadores em 1980, mas melhorou consideravelmente em 1983. Embora este aspecto também não estivesse agradando o pessoal de apoio em 1980, isto não fica tão ressaltado nos presentes dados, porque haveria problemas bem mais graves para eles, como o reconhecimento e, principalmente, o desenvolvimento pessoal, com que apenas menos de um quarto estava satisfeito à época.

Porém, foi na natureza das tarefas do pessoal de apoio que se deve a maior mudança para melhor (20 pontos) entre os dois momentos. Os pesquisadores, por sua vez, apontam a estrutura física como a maior mudança positiva.

As mudanças para pior não foram tão amplas como as que aconteceram para melhor. Ficaram menos satisfatórios em 1983 do que em 1980: reconhecimento, tanto para os pesquisadores como para o apoio; remuneração e segurança no emprego; apoio de recursos humanos (ambos apenas para os pesquisadores).

O aspecto de desenvolvimento do pessoal de apoio se sobressai como um problema bastante grave, porque, mesmo tendo melhorado sua posição em mais de seis pontos, ainda está dramaticamente baixo. Apenas pouco mais de um quarto do pessoal de apoio considera a situação satisfatória em 1983.

Finalmente, se fizermos as médias das proporções, podemos sintetizar em números o que foi avaliado acima; os pesquisadores são mais satisfeitos (59,6) do que o pessoal de apoio (56,0) e a satisfação geral é maior em 1983 (60,5) do que era em 1980 (55,1). Além disso, pode-se ainda concluir que a diferença causada pelo tempo é maior de que a diferença causada pelos grupos ocupacionais.

#### As carências

Como se pode ver nos Quadros I (A) e I (B), a maioria dos itens recebe o conceito de "suficiente". Mas há algumas exceções em que os empregados consideram "pouco" ou insuficiente, isto é, itens com índice da coluna "P" igual ou maior que 25% e cujo índice de suficiência seja menor que 60%. Isto deve ser interpretado como deficiência na organização. Vejamos quais são, na EMBRAPA, os aspectos deficientes da qualidade de vida no trabalho.

- **Oportunidade para participar de treinamento em capacitação contínua** – A situação que, em 1980, já não era favorável, piorou em 1983, quando a maioria dos pesquisadores (53,4%) passou a perceber pouca oportunidade. Para o pessoal de apoio essa oportunidade de treinamento vem crescendo lentamente, mas a visão deste grupo é ainda mais pessimista do que a dos pesquisadores.
- **Salário indireto** – Ambos os grupos de empregados consideram este tipo de salário muito baixo, embora

percebiam que uma pequena melhora ocorreu nos últimos três anos (1980 a 1983), especialmente para os pesquisadores.

- **Promoções justas** – É outro aspecto percebido como insuficiente pelos empregados. É, o que é pior, o sentimento de recompensa está se reduzindo cada vez mais, sobretudo entre os pesquisadores.
- **Aumentos de salário proporcionais ao desempenho** – Este aspecto é também percebido como “insuficiente” por ambos os grupos. Entretanto, de 1980 (50,5%) para 1983 (39,1%), os pesquisadores foram os mais sensíveis à queda da influência do desempenho sobre a determinação do salário.
- **Influência que você tem sobre os objetivos e políticas da Unidade** – Tanto os pesquisadores como o pessoal de apoio percebem que, no momento, estão participando um pouco mais. No entanto, a maioria de ambos os grupos ainda considera muito fraco o poder de influenciar.
- **Oportunidade de assumir riscos** – Observa-se que essa oportunidade vem lentamente crescendo para os pesquisadores e, especialmente, para o pessoal de apoio à pesquisa.
- **Oportunidade de ser treinado em pós-graduação** – Esta oportunidade sempre foi percebida como extremamente deficiente pelo pessoal de apoio. Tanto em 1980 como em 1983 mais de 84% dos membros do grupo de apoio sentem que nesse nível de treinamento nenhum esforço é feito pela Empresa no sentido de investir em outros empregados que não os pesquisadores. Contudo, estes percebem que tal “exclusividade” ainda é insuficiente.

Os aspectos deficientes mencionados acima são os apontados simultaneamente pelos dois grupos, em 1980 e 1983, mas há outros que foram mais percebidos por um ou por outro grupo de indivíduos.

Na opinião dos pesquisadores, outros itens foram destacados como insuficientes nas Unidades organizacionais em 1980 e 1983. São os referentes à necessidade de pessoal adequado para apoiar os trabalhos de pesquisa e a ajuda do supervisor para resolver problemas.

De outro lado está o pessoal de apoio que também percebe outros aspectos insuficientes nas duas situações: oportunidade de crescer e aprender; incentivo para dar treinamento a outrem; salário alto e oportunidade para subir na carreira. Este último merece atenção especial, visto que a grande maioria dos empregados de apoio mostra-se descontente no primeiro e no segundo momentos, seja porque a carreira é limitada, seja por falta de incremento na política de seleção interna, seja por falta de rigor nos critérios de promoção.

Considerando em conjunto os itens percebidos como insuficientes pelos respondentes e os dois momentos de vida organizacional, os dados indicam que o grupo de apoio tem uma visão mais pessimista das condições de trabalho das Unidades de pesquisa do que os pesquisadores.

#### Os excessos

O conceito “excessivo” é dado ao aspecto do trabalho ou da organização que se apresenta fora do padrão. Em todos os itens ele foi usado por um número muito baixo de respondentes, normalmente entre 0% e 20,7%, com exce-

ção do item “Quantidade de tarefas diferentes” que atingiu índice de 30,3% no grupo de pesquisadores, em 1983.

Para efeito de análise, todo item que obteve índice “excessivo” igual ao superior a 10%, é considerado indicador de um possível problema, que a organização terá, pelo menos, que analisar, tanto quanto o outro extremo da escala, isto é, a “insuficiência” acima de 25% e cujo índice de “suficiência” esteja abaixo de 60%.

De acordo com esse critério, os pesquisadores apontaram como excessivos seis itens, no primeiro momento, e oito, no segundo. Os que dizem respeito à quantidade de tarefas diferentes e de tarefas novas apresentam os mais altos índices: 30,3% e 20,7%, respectivamente, ambos referentes a 1983.

Estes resultados caracterizam a organização como extremamente dinâmica, na concepção dos pesquisadores e do pessoal de apoio chegando, às vezes, a ser incomodamente dinâmica. Entretanto, a variedade de tarefas ainda não se constitui problema para a Unidade, visto que foi apontada como insuficiente em 1980 por 60,3% dos pesquisadores e por 66,8% do pessoal de apoio. Vale lembrar que “excessivo” só caracterizará problema, se não houver pelo menos 60% de empregados que considerem o item suficiente.

O pessoal de apoio destacou como excessivos (isto é, com 10% ou mais de frequência), nove itens no primeiro momento e doze no segundo. De acordo com a visão mais recente (1983) deste grupo, os excessos mais significativos ocorreram na variedade de tarefas e na interferência da Sede da Empresa na administração das Unidades de pesquisa.

Em 1980, a quantidade excessiva de tarefas diferentes (20,3%) e de tarefas novas (15,6%), bem como a oportunidade de assumir riscos (14,2%), constituíam problemas nas Unidades, segundo a opinião do pessoal de apoio, mas os resultados indicam que está havendo uma tendência para correção desses desvios específicos. Tais problemas vão sendo superados à medida que as organizações promovem mudanças, fazendo crescer o índice de suficiência ou reduzindo o de insuficiência, como se pode observar na maioria dos itens no segundo momento de vida da organização.

Vistos em conjunto, os dados sugerem que tem havido atribuição de maior carga de trabalho e de responsabilidade aos empregados, ao mesmo tempo que o sistema de remuneração e os critérios de promoção vêm deteriorando. Isto prenuncia uma situação de crescente insatisfação que, se aprofundada, poderá gerar crise de sérias conseqüências para a Empresa.

#### IMPORTÂNCIA DO TRABALHO E DO AMBIENTE ORGANIZACIONAL PARA OS PESQUISADORES

A questão da importância que se atribui ao trabalho e ao ambiente da organização, está relacionada com a satisfação de necessidades pessoais. É, portanto, um problema organizacional que sofre nítidas interferências culturais e que tem efeitos a nível psicológico.

Os mesmos itens avaliados por ambos os grupos e comentados anteriormente foram respondidos novamente, e apenas pelos pesquisadores, levando-se em conta o aspecto da sua importância para a satisfação pessoal. A escala utilizada para avaliar cada aspecto compreende quatro gradua-

ções: 0 = sem importância; 1 = pouco importante; 2 = importante; e 3 = muito importante.

Observando a lista dos 30 itens pesquisados e seus respectivos resultados (Quadro 3), nota-se que há 12 aspectos da qualidade de vida no trabalho que foram considerados pela maioria dos respondentes como “muito importantes” e 8 como “importantes”. Não há nenhum aspecto que a maioria tenha classificado como “pouco importante” ou “sem importância”. Isto mostra que essa lista de 30 itens é formada de aspectos relevantes do conceito “qualidade de vida no trabalho”, o que pode ser interpretado como evidência de validade interna da pesquisa.

Tomemos para análise, portanto, aqueles aspectos que receberam um mínimo de 50% de respostas na categoria considerada.

- “Segurança no emprego” (62,9%);
- “Promoções justas” (60,82%);
- “Oportunidade de trabalhar em equipe” (60,3%);
- “Oportunidade para subir na carreira” (54,9%);
- “Pessoal adequado para atender os objetivos gerais da Unidade” (54,4%);
- Aumentos de salário proporcionais ao desempenho” (54%);
- “Sugestões de colegas de trabalho” (53,2%).

Estes achados confirmam resultados de pesquisa realizada por Xavier (1986a) em organizações federais de pesquisa agropecuária, nas quais predomina a motivação para a “realização”, isto é, o “desejo de alcançar sucesso e aceitar desafios, sem medir esforços na busca de um padrão

Quadro 3

Importância atribuída pelos pesquisadores aos aspectos da qualidade de vida no trabalho (n = 238):

Variáveis	Importância			
	SI (*)	PI	I	MI
Quantidade de tarefas diferentes	11,8	37,1	44,3	6,8
Quantidade de tarefas novas	4,2	29,1	51,1	15,6
Oportunidade de assumir responsabilidade	1,7	16,5	49,8	32,1
Realização no trabalho	—	—	9,2	90,8
Oportunidade de crescer e aprender	0,4	0,4	19,4	79,7
Oportunidade de assumir riscos	8,4	28,3	50,6	12,7
Oportunidade para ser treinado em pós-graduação	7,6	18,1	33,3	40,9
Oportunidade para participar de treinamento em capacitação contínua	1,7	6,3	46,8	45,1
Incentivo para dar treinamento a outrem	1,3	12,2	57,0	29,5
Colegas amáveis	0,8	10,1	45,1	43,9
Oportunidade de trabalhar em equipe	—	1,7	38,0	60,3
Sugestões de colegas de trabalho	0,4	1,3	45,1	53,2
Ajuda do supervisor para resolver problemas	1,3	12,2	57,4	29,1
Reconhecimento pelo supervisor das realizações no trabalho	0,8	9,7	44,3	45,1
Estímulo do supervisor para trabalhar em grupo	0,8	8,9	51,9	38,4
Salário alto	1,3	11,8	59,9	27,0
Salário indireto	26,1	30,1	32,3	11,5
Segurança no emprego	—	4,6	32,5	62,9
Promoções justas	0,4	2,5	36,3	60,8
Oportunidade para subir na carreira	0,8	5,5	38,8	54,9
Aumentos de salário proporcionais ao desempenho	0,4	2,5	43,0	54,0
Pessoal adequado para apoio a pesquisa	0,4	—	28,7	70,9
Pessoal adequado para a administração	0,8	5,9	51,9	41,4
Pessoal adequado para atender objetivo da Unidade	0,4	3,8	41,4	54,4
Ambiente físico agradável	1,3	8,4	48,9	41,4
Equipamento para o trabalho	0,4	0,8	32,5	66,2
Informação científica para realizar o trabalho	—	0,4	23,1	76,5
Influência que você tem sobre objetivos e políticas da Unidade	3,4	24,1	53,2	19,4
Liderança da Chefia na administração da Unidade	—	9,4	48,5	41,8
Liderança da EMBRAPA-Sede na administração da Unidade	2,5	18,6	48,3	30,5

(\*) SI = sem importância  
 PI = pouco importante  
 I = importante  
 MI = muito importante

Numa ordem decrescente, os doze aspectos que os pesquisadores classificaram como “muito importante”, estão assim ordenados:

- “Realização no trabalho” (90,8%);
- “Oportunidade de crescer e aprender” (79,7%);
- “Informação científica para realizar o trabalho” (76,5%);
- “Pessoal adequado para apoio à pesquisa” (70,9%);
- “Equipamento para o trabalho” (66,2%);

de excelência” Ao mesmo tempo, os membros dessas organizações desejam um clima de trabalho revestido de apoio, de amizade, de consideração, de cooperação e de reconhecimento.

De acordo com o mesmo critério, os aspectos julgados “importantes” para este grupo de indivíduos são:

- “Salário alto” (59,9%);
- “Ajuda do supervisor para resolver problemas” (57,4%);

- “Incentivo para dar treinamento a outrem” (57,0%);
- “Influência que você tem sobre os objetivos e política da Unidade” (53,2%);
- “Pessoal adequado para a administração” (51,9%);
- “Estímulo do supervisor” (51,9%);
- “Quantidade de tarefas novas” (51,1%);
- “Oportunidade de assumir riscos” (50,6%).

Desta forma, os dez outros aspectos não tiveram destaque nas duas classificações acima. Por outro lado, também não podem ser considerados “pouco importantes” ou “sem importância”, visto que seus índices nestas categorias não são tão insignificantes. Entretanto, alguns deles chamam a atenção, como por exemplo: “Salário indireto” e “Quantidade de tarefas diferentes” que, na concepção dos pesquisadores têm muito pouca importância.

Estranha é a contradição que ocorreu entre a grande importância que deram ao “salário alto”, fato também detectado por Souza (1976) e Xavier (1986b) em estudos sobre aspectos culturais, e a pequena importância atribuída ao “salário indireto”. Nota-se que 26,1% dos respondentes consideram-no “sem importância”. Isto induz a duas hipóteses: ou há desconhecimento por grande parte dos respondentes sobre as diversas formas de salário indireto que poderiam ser oferecidas pela Empresa, ou eles não têm consciência do seu valor real, talvez porque percebam o salário indireto mais no seu aspecto de estratificação e de prestígio social, do que no de valor de compra de mercadorias.

Em ambos os casos, é desejável que as áreas organizacionais encarregadas de administrar salários indiretos sejam mais eficientes em divulgá-los e mostrar sua importância como complementação dos salários diretos.

## PRIORIDADES DE MELHORIA

É conveniência política, estratégia administrativa e posicionamento humanístico que uma empresa cuide de melhorar a qualidade de vida no trabalho de seus empregados. Por onde começar? As prioridades organizacionais são a resposta a esta pergunta.

O Quadro 4 mostra os resultados de uma possível solução para determinar as prioridades organizacionais. Elas foram obtidas através do seguinte processo:

- Foram identificadas as deficiências (DEF) de cada item da qualidade de vida, através da comparação entre o que foi considerado suficiente em 1983 e 100%. Isto foi feito, levando em consideração a opinião dos pesquisadores (SUFPEAQ) e a do pessoal de apoio (SUFAPQIO), cujas respostas tiveram o mesmo peso relativo no produto final. Assim,

$$DEF = 100 - [(SUFPEAQ + SUFAPQIO)/2].$$

- Este resultado foi multiplicado pela prioridade dada ao item pelos pesquisadores (PRIORPEAQ), visto que só estes informaram sobre suas prioridades.

Uma alternativa seria levar em consideração as opiniões de outras categorias ocupacionais, o que representaria a abordagem democrática para o problema. Todavia, há justificativas razoáveis, do ponto de vista administrativo, para a presente abordagem. Sendo os pesquisadores os produtores imediatos do saber, são eles os principais

Quadro 4

Prioridades organizacionais para aspectos relevantes de qualidade de vida no trabalho na EMBRAPA.

Variáveis	Prioridade
Quantidade de tarefas diferentes	16,7
Quantidade de tarefas novas	23,9
Oportunidade de assumir responsabilidade	22,3
Realização no trabalho	19,6
Oportunidade de crescer e aprender	32,7
Oportunidade de assumir riscos	37,6
Oportunidade para ser treinado em pós-graduação	49,8
Oportunidade para participar de treinamento em capacitação contínua	53,4
Incentivo para dar treinamento a outrem	35,2
Colegas amáveis	16,4
Oportunidade de trabalhar em equipe	27,7
Sugestões de colegas de trabalho	25,5
Ajuda do supervisor para resolver problemas	27,6
Reconhecimento pelo supervisor das realizações no trabalho	26,0
Estímulo do supervisor para trabalhar em grupo	29,2
Salário alto	42,6
Salário indireto	40,1
Segurança no emprego	15,7
Promoções justas	51,2
Oportunidade para subir na carreira	47,9
Aumentos de salário proporcionais ao desempenho	55,9
Pessoal adequado para apoio à pesquisa	40,2
Pessoal adequado para a administração	21,2
Pessoal adequado para atender objetivos da Unidade	32,4
Ambiente físico agradável	20,8
Equipamento para o trabalho	26,6
Informação científica para realizar o trabalho	20,1
Influência que você tem sobre objetivos e política da Unidade	42,2
Liderança da Chefia na administração da Unidade	25,6
Liderança da EMBRAPA-Sede na administração da Unidade	22,8

intermediários do impacto da qualidade de vida sobre a produção. Seu descontentamento seria, portanto, mais danoso às finalidades da Empresa e ao proveito da sociedade, a quem ela serve, do que o dos demais grupos ocupacionais.

Felizmente há indicações de que a alternativa democrática e a alternativa produtiva provavelmente não gerariam resultados completamente distoantes, visto que a semelhança entre a percepção de insuficiência apresentada por pesquisadores e pelo pessoal de apoio não é essencialmente antagônica. As prioridades foram transformadas, de categóricas, em intervalos, através da atribuição de peso 1 à categoria “sem importância” (SI), 2 à “pouco importante” (PI), 3 à “importante” (I) e 4 à “muito importante” (MI). O total foi dividido por 4. Se todos os respondentes achassem um item completamente sem importância, sua prioridade seria de 25. Se todos o achassem muito importante, tal prioridade subiria para 100. Portanto,

$$PRIORPEAQ = ((SI*1) + (PI*2) + (I*3) + (MI*4))/4.$$

- Finalmente, a prioridade organizacional (PRIORG) foi medida através da multiplicação da deficiência no item (DEF), pela prioridade dos pesquisadores (PRIORPEAQ) no mesmo, dividido por 100, para manter uma escala



facilmente interpretável, visto que tem apresentação semelhante à medida de porcentagem. Então,

$$\text{PRIORG} = (\text{DEF} \times \text{PRIORPESQ})/100.$$

O exame das prioridades organizacionais mostra que, dentre as 30 alternativas possíveis, as dez maiores são as seguintes:

- aumento de salários proporcionais ao desempenho,
- oportunidade para participar de treinamento em capacitação contínua,
- promoções justas,
- oportunidade de ser treinado em pós-graduação,
- oportunidade para subir na carreira,
- salário alto,
- influência sobre os objetivos e políticas da Unidade,
- pessoal adequado para apoio à pesquisa,
- salário indireto,
- oportunidade de assumir riscos.

Nestas prioridades fica evidente que há um anseio não satisfeito por progressão no trabalho em forma de carreira. As características mais proeminentes dizem respeito à expressão de reconhecimento do trabalho através de "compensação adequada e clara" e à abertura de possibilidades

para ascensão ocupacional: "crescimento e segurança". Apenas dois, dos dez itens, não se relacionam diretamente com este núcleo central de reivindicações (necessidade de influência de pessoal de apoio).

Desta identificação de prioridades emerge o quadro de uma organização em que os valores de desempenho, de competência e de qualidade são centrais aos seus recursos humanos. Mas emerge também a reivindicação de que estas virtudes não sejam exercidas a troco de nada. Os técnicos estão empregando, e continuam dispostos a empregar o melhor do seu esforço, mas desejam compensações materiais e de carreira em nível equivalente.

Este parece ser o quadro ideal para o desenvolvimento de uma pesquisa agropecuária pujante no País, mas requer um quadro administrativo dinâmico, com um sistema de recompensas apropriado. Tomando-se em consideração as modificações ocorridas na história da EMBRAPA, parece que a mensagem contida nos dados acena para a volta, em seu regime pleno, da mística e organização empresarial com as liberdades e riscos dela inerentes. As prioridades de melhoria apontam claramente para o desenvolvimento ainda maior do sistema de treinamento e o acesso mais amplo a ele, a ligação ainda mais estreita entre mérito e salários e o aumento das recompensas, tanto salariais, como indiretas e de *status*.

#### BIBLIOGRAFIA

ARGYRIS, C. — *A integração indivíduo-organização*. São Paulo, Atlas, 1975.

ARNON, I. — *Organizacion y administracion de la investigacion agricola*. São José, Costa Rica, IICA, 1978.

HACKMAN, J.R. & SUTTLE, J.L. — *Improving life at work: behavioral science approaches to organizational change*. Santa Mônica, Goodyear, 1977.

HANNA, E.S.; LIMA, H.W.C. & SOUZA, S.L.V. — *Qualidade de vida na região de trabalho: Amazônia*. Brasília, EMBRAPA-DRH, 1984.

HERSEY, P. & BLANCHARD, K. H. — *Psicologia para administradores de empresa: a utilização de recursos humanos*. São Paulo, Pedagógica & Universitária, 1977.

HERZBERG, F. — Novamente: como se faz para motivar funcionários? *Expansão*, 3(27): 54-67, fev. 1973.

MASLOW, A.H. — *Motivation and personality*. New York, Harper & Row, 1970.

McCLELLAND, D. — *A sociedade competitiva: realização e progresso social*. Rio de Janeiro, Expansão e Cultura, 1972.

QUIRINO, T.R. & ARAGÃO, P. — *Grupos sociais e desempenho das organizações de pesquisa agropecuária* (versão reduzida). Apresentado ao 10º Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia. São Paulo, 1985.

QUIRINO, T.R. & PEREIRA, W.C. A. — *Recursos Humanos, Conhecimento e Tecnologia: avaliação do Programa de Pós-Graduação da EMBRAPA no Brasil e sugestões de melhorias*. Brasília, DF, EMBRAPA-DRH, 1980.

QUIRINO, T.R. & BORGES-ANDRADE, J.E. — *Mensuração de Efetividade e Eficiência de Organizações de Pesquisa Aplicada: Uma abordagem multifinalista*. Apresentado no XI Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia. São Paulo, 1986.

QUIRINO, T.R. & COQUEIRO, E. P. — *O sistema de remuneração da EMBRAPA*. Apresentado na Reunião sobre Política de Treinamento de Pessoal para Pesquisa Agropecuária no Cone Sul. Brasília — DF, 1983.

QUIRINO, T.R.; HAGE, J. & BORGES-ANDRADE, J.E. — *De-*

*terminants of Results of Agricultural Centers: The Impact of Human Resources, Organizational Arrangements and Communication Patterns in EMBRAPA*. Em preparação.

SALDANHA, A.M. — A atmosfera organizacional e o bem-estar psíquico dos contribuintes individuais. *Caderno de Psicologia Aplicada*. Porto Alegre, 2(2): 85-88, Jul/dez. 1981.

SOUZA, F.P.E.P. — *Pessoas e estruturas hierárquicas — um estudo comparativo internacional*. Porto Alegre, UFRS, (Tese de Livre Docência), 1976.

STEIN, M.I. — *Creativity and scientist*. In Barker, B. & Hirsh, W. (1963) *The sociology of science*. Glencoe, Ill., Free Press, 1976.

TAYLOR, C.W., SMITH, W.R. & GHISELIN, B. — *Creative contributions of research scientists*, In: Taylor, C.W. & Barron, F. — *Scientists Creativity*, New York, John Wiley, 1983.

WALTON, R.E. — Improving the quality of work life. *Harvard Business Review*, May/June, 1974.

XAVIER, O.S. – *Clima organizacional: um estudo comparativo em organizações de pesquisa agropecuária*. Porto Alegre, UFRS/PPGA, Dissertação de Mestrado em Administração, 1985.

XAVIER, O.S. – *Clima organizacional na pesquisa agropecuária: percepção e aspiração*. *Revista de Administração*, USP, São Paulo, 21(4): 33-48, out./dez., 1986(a).

XAVIER, O.S. – *A cultura de organizações de pesquisa: percepção e aspiração*. Apresentado no XI Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia. São Paulo, 1986 (b).

# **Avaliação do treinamento em administração de ciência e tecnologia: o caso do PROTAP**

**Eva Stal**

Analista de Projetos da FINEP –  
Escritório de São Paulo.

**José Adeodato de Souza Neto**

Diretor Executivo do IPT-Instituto  
de Pesquisas Tecnológicas do Estado  
de São Paulo S/A.

## HISTÓRICO DO PROTAP

O PROTAP – Programa de Treinamento em Administração de Pesquisas Científicas e Tecnológicas foi criado na FINEP em 1974, com a finalidade principal de promover a formação e atualização de quadros técnicos capacitados a gerenciar as atividades de pesquisa básica, aplicada e de desenvolvimento nos setores governamental e privado.

A criação do PROTAP surgiu como consequência da elaboração do I PBDCT-Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pois o grande volume de recursos empenhado no Plano passou a demandar certa capacidade gerencial, tanto a nível dos órgãos governamentais responsáveis pelo estabelecimento de políticas e apoio financeiro, como das empresas e instituições públicas e privadas envolvidas na produção, difusão e utilização do conhecimento científico-tecnológico.

Assim, através da adaptação de conhecimentos administrativos às peculiaridades das instituições envolvidas em pesquisa, procurou-se melhorar a eficiência na administração de programas de P&D e na utilização dos recursos aplicados em C&T no país.

A criação do PROTAP pode ser entendida como uma das medidas tomadas para possibilitar a implantação de uma infra-estrutura de pesquisas, que incluíram também grandes investimentos na formação de recursos humanos, através da expansão da pós-graduação, construção de instalações físicas, compra de equipamentos etc (Jacobina, 1975).

Pela falta de uma experiência nacional maior e, principalmente, pela não sistematização da experiência existente, também o conhecimento gerencial pertinente teve que ser inicialmente importado. A FINEP contratou a Arthur D. Little Ltda., em 1973, para a elaboração de um modelo de currículo (Arthur D. Little Ltda., 1973), que foi posteriormente discutido com a comunidade científica e, em 1975, foi iniciado o Primeiro Curso Modular do PROTAP, com cerca de 30 participantes de diversas instituições brasileiras de C&T, a grande maioria ocupando cargos de direção nessas organizações.

Em 1976 a importância do PROTAP foi reconhecida em âmbito maior, através da sua incorporação ao II PBDCT como “Atividade de Apoio” (II PBDCT, 1976). O seu reconhecimento a nível internacional pode ser comprovado pelo apoio financeiro recebido da OEA (desde 1974) e do PNUD (a partir de 1977).

A rápida nacionalização do curso e sua institucionalização foi possível graças à existência, no Instituto de Administração da USP, de um núcleo de treinamento e pesquisa nesta mesma área, denominado PACTO-Programa de Administração em Ciência e Tecnologia.

As atividades do PROTAP se diversificaram bastante ao longo do tempo, compreendendo atualmente a realização de cursos de pequena duração, seminários, intervenções na forma de consultoria ou análise institucional, informações especializadas, treinamento de pessoal docente (no Brasil e no exterior) e apoio a atividades próprias de universidades, institutos de pesquisa, empresas públicas ou privadas e instituições governamentais federais, regionais e estaduais.

A partir de 1977, a FINEP delegou ao PACTO a realização de grande parte das atividades do PROTAP, ficando a seu cargo o planejamento e coordenação destas ações, além da execução direta de seminários e cursos de pequena duração para clientes específicos.

O PROTAP hoje é um programa amplamente conhecido dentro do “Sistema Nacional de C&T”, mais até que no interior da própria FINEP. Sua atuação atinge indistintamente as diferentes organizações e setores de pesquisa e desenvolvimento brasileiros, através de atividades específicas. O PROTAP não é apenas o conjunto reduzido de seus técnicos, mas se constitui numa rede de pessoas e instituições articuladas, com vivências, objetivos, problemas e tarefas em comum e que interagem continuamente. A capacidade e legitimidade de atuação do órgão nessa rede é que revestem sua ação de grande interesse para a consecução de outros objetivos da FINEP, além das finalidades específicas de capacitação gerencial. O quadro abaixo apresenta alguns dados sobre as atividades desenvolvidas no período de 1975 a 1985.

Quadro 1

Atividades do PROTAP (1975-1985)

Natureza	nº de atividades	nº de participantes
Curso Modular do PROTAP	11	271
Curso Latino-Americano	6	178
Outros Cursos	12	380
Seminários e <i>workshops</i> sobre temas específicos ou para setores específicos	158	4.200
Bolsas de Estudo p/ Exterior	45	45
Simpósios sobre Pesquisa em Administração de P&D	10	1.200
Total	242	6.274

Naturalmente este número inclui uma razoável quantidade de pessoas que compareceram a mais de um evento. Entretanto, tais valores mostram que uma considerável porcentagem de pessoas ligadas à administração de C&T no Brasil tiveram alguma forma de contato com o PROTAP.

Os recursos utilizados na realização das atividades do PROTAP, originaram-se da FINEP, OEA, PNUD e SUBIN, num total de Cz\$ 36.500.000,00 e US\$ 1.685.000. Cabe ressaltar que a colaboração da OEA e do PNUD foi fundamental para a consolidação do programa, viabilizando o treinamento no exterior de especialistas brasileiros que se tornaram instrutores do PROTAP.

### A IMPORTÂNCIA DO TREINAMENTO EM ADMINISTRAÇÃO DE P&D

A administração das atividades científicas e tecnológicas provém da necessidade de sua organização, planejamento, institucionalização, orçamentação e avaliação (Robert, 1983). Entretanto, tais atividades são bastante peculiares e sua gestão requer abordagens distintas daquelas utilizadas na indústria ou empresas de serviços, cujos problemas deram origem à administração “tradicional”. Isto se deve aos objetivos das instituições de P&D, voltadas para a busca de conhecimentos e suas aplicações, e da natureza da mão-de-obra empregada, cuja característica principal é a criatividade (Maximiano, 1977; Roman, 1968).



Apesar de a falta de capacidade gerencial constituir um dos principais obstáculos à evolução de C&T nos países em desenvolvimento (Oliveira, 1983; N.A.S., 1973), no Brasil a preocupação com a Administração de C&T é recente. Dado que os recursos financeiros são escassos, exige-se um aumento de eficiência e eficácia das atividades de P, D e E, bem como o aperfeiçoamento da estrutura organizacional das instituições onde elas se realizam (Dept. S&T-Índia, 1973).

Mas em que consiste, na prática, a administração das atividades de P&D, e como se formam os gerentes dessas atividades? Bons pesquisadores tornam-se, necessariamente, bons gerentes, se não lhes faltar bom senso?

White (1975) aponta para a enorme diferença de enfoque entre as pesquisas tecnológicas realizadas nos anos 50 e na década de 70, e o papel fundamental que a gerência da pesquisa foi assumindo ao longo desse período. Na década de 50, de modo geral, os gerentes de pesquisa eram pesquisadores famosos que escolhiam os temas segundo sua vocação, acreditando que tais esforços trariam certamente lucros para as empresas.

Na década de 60, foi dada mais atenção à eficiência e à produtividade da pesquisa, tanto na seleção de temas como na metodologia. Os custos da pesquisa começaram a ser questionados, porém, ainda se acreditava que mais pesquisas significavam mais produtividade e, conseqüentemente, mais lucratividade. E, finalmente, nos anos 70, a própria necessidade da pesquisa passou a ser questionada, refletindo uma preocupação com a ciência básica, que cresce a uma velocidade superior à capacidade da sociedade de utilizá-la, enquanto a pesquisa tecnológica não é suficientemente rápida para atender aos requisitos desta mesma sociedade.

Neste processo, a figura do gerente de P&D foi se revelando como peça primordial, ao concentrar sobre si uma preocupação geral: que a pesquisa só deve ser realizada se for eficaz em relação aos objetivos da organização; que deve ser feita de modo criativo, eficiente e com o máximo de produtividade; e que seus resultados sejam explorados interna ou externamente, com amplos benefícios para a sociedade.

Em recente boletim da National Science Foundation (1975) sobre as atividades de P&D nos Estados Unidos, são apresentados dados sobre o tipo de atividade principal de engenheiros e cientistas assalariados. Em 1983, de 1,5 milhões de cientistas empregados, 27% dedicavam-se à P&D e 23% à administração, enquanto em um total de 1,9 milhão de engenheiros, 34% dedicavam-se à P&D e 28% à administração, o que evidencia a necessidade e a importância do treinamento adequado de cientistas e engenheiros para assumirem a posição de gerentes.

Badawy (1983) mostra as inter-relações das várias componentes que formam a competência gerencial, enfatizando as habilidades interpessoais como as mais importantes, e sugerindo tipos de treinamento para atingir esta competência.

Bayton e Chapman (1972) notam que, como especialista técnico, um indivíduo tem responsabilidades administrativas, porém quando ele assume a função de gerente essas responsabilidades tornam-se a essência de seu trabalho, e a elas correspondem habilidades que deverão ser adquiridas pela experiência e através de treinamento específico.

Medcof (1985) analisa as etapas necessárias à transformação de tecnólogos em gerentes, apontando algumas

diferenças fundamentais entre os dois tipos de profissionais, tais como:

- **o foco da atenção** — no tecnólogo são as atividades de pesquisa em si, no gerente são as relações interpessoais — saber interagir, motivar, influenciar e comunicar-se eficazmente com as pessoas de sua organização;
- **o processo de tomada de decisões** — o tecnólogo, de modo geral, só toma decisões se estiver de posse de todas as evidências que lhe permitam uma escolha segura. O gerente deve tomar decisões rápidas, mesmo com dados incompletos; o risco é uma das variáveis para a sua decisão;
- **valores e atitudes** — deve-se deixar de lado o objetivo de realizar atividades perfeitas (tecnólogos), substituindo-o pela atitude de reunir e levar adiante um conjunto de atividades factíveis (gerentes).

Medcof faz ainda uma extensa retrospectiva da bibliografia existente sobre o assunto, citando a importância de programas formais de aprendizagem, que podem variar desde a participação em conferências ou seminários internos à instituição, até cursos avançados em Universidades.

Um fator fundamental é a correta seleção de pessoas para a função gerencial. Um requisito indiscutível é a vontade pessoal, a motivação do pesquisador para a carreira gerencial, o que tornará o treinamento muito mais eficaz. É importante salientar que raramente se deve escolher pessoas somente com base na sua competência técnica, pois isto não significa, em absoluto, que se tornarão bons gerentes.

## OBJETIVOS DA AVALIAÇÃO

Desde a sua criação, em 1974, o PROTAP não sofreu, em momento algum, uma avaliação sistemática, apesar da própria diversificação de suas atividades ser resultado de observações feitas ao longo do processo, acolhendo críticas e sugestões de alguns ex-participantes, ou de discussões com o PACTo. A própria demanda gerou a criação de novas atividades para setores específicos (setor de Informática, atividades com o Estado Maior do Exército, apoio aos Sistemas Estaduais de C&T e aos Núcleos de Inovação Tecnológica), e esta mesma demanda serviu como indicador da importância das atividades realizadas.

O objetivo deste trabalho foi o de proceder a uma avaliação do PROTAP enquanto um programa de treinamento em si, e mais especificamente como um programa inserido numa agência governamental de financiamento a P&D. Pretendeu-se avaliar seu impacto tanto a nível individual dos participantes como a nível das mudanças verificadas nas instituições a que pertencem. Mais ainda: o efeito do programa sobre a própria atividade de fomento da FINEP e sua relação com a comunidade de C&T. Perspectivas futuras, proposições específicas quanto a novos objetivos e estratégia operacional são apresentadas.

O foco do trabalho de avaliação foi o Programa Modular, por se constituir na atividade mais permanente e de maior duração do PROTAP. A própria diversificação, ao longo dos anos, das atividades a cargo do PACTo/USP é resultado de sucessivos entendimentos com a equipe do PROTAP/FINEP, a partir de sugestões e necessidades identificadas pelos participantes do Programa Modular.

Os dois primeiros ciclos foram realizados diretamente pela FINEP, com três módulos de um mês de duração

cada, em regime de internação em Nova Friburgo, Rio de Janeiro, com grande número de professores estrangeiros. A partir do terceiro ciclo, o PACTO passou a executar o programa, sendo que o regime de internação foi mantido no primeiro ano, após o que o Programa Modular vem sendo realizado no Instituto de Administração da USP, não contando mais com a participação de conferencistas estrangeiros. Também os três módulos iniciais foram reduzidos a dois.

A avaliação levou em conta as diferenças entre os dois primeiros ciclos do Programa Modular e os demais, separando os respectivos participantes para efeitos de amostragem.

## METODOLOGIA

A definição da metodologia do trabalho foi resultado de conversas e reuniões com uma série de pessoas envolvidas direta ou indiretamente com o PROTAP desde o seu início e também com especialistas na avaliação de programa de treinamento, além de consulta bibliográfica (Andrews, 1974; Fauley, 1972).

Dois tipos de instrumentos foram utilizados na abordagem dos ex-participantes: questionários, que foram enviados a todos os alunos dos 11 ciclos do Programa Modular (271) e entrevistas em profundidade (25) com algumas pessoas selecionadas a partir de um roteiro preliminar. As entrevistas contribuíram significativamente para a formatação final do questionário, levantando aspectos e sugestões que foram incorporados. O questionário foi então submetido a um grupo-teste (8 pessoas), após o que algumas modificações finais foram introduzidas.

Segundo Andrews (1974), o testemunho pessoal de participantes de programas de treinamento é altamente subjetivo e, de modo geral, as opiniões são favoráveis, independentemente da extensão e do conteúdo do programa. Portanto, não obstante a parcialidade desses depoimentos, eles, ainda assim, constituem a melhor fonte de informação para estudos sobre avaliação de treinamento.

Foram recebidos 113 questionários respondidos (41,7%), número superior ao estimado para a nossa amostra de trabalho (100). Na definição da amostra considerou-se o tipo de instituição do participante — agência de governo, instituto de pesquisa, universidade, empresa — sua localização regional e a época de participação no Programa Modular.

Na preparação do roteiro para as entrevistas, e posteriormente dos questionários, partimos de um dado conhecido da equipe do PROTAP. O primeiro e segundo ciclos do Programa Modular sempre foram considerados perfeitos (ou quase) pelos que os cursaram. O alto nível dos participantes, escolhidos especialmente por serem dirigentes ou altos representantes de instituições que estavam recebendo apoio maciço da FINEP, mesclava-se perfeitamente com a alta qualidade dos professores, em grande parte estrangeiros.

Ao longo do tempo, notou-se que o nível hierárquico dos participantes dos Cursos Modulares, em suas instituições, foi baixando, ao mesmo tempo que a duração do curso diminuía e, logicamente, seu conteúdo. A partir dessas constatações, as seguintes perguntas nos ocorreram:

- Ainda haveria lugar, atualmente, para um curso semelhante aos dois primeiros ciclos do PROTAP? Ainda existem pessoas que ocupam posições elevadas em institui-

ções que lidam com C&T, e que não possuem conhecimentos gerenciais específicos?

- Será que o PROTAP deve voltar-se exclusivamente para essas pessoas, após identificá-las, ou deve ser um programa para um público mais amplo que, num futuro mais ou menos próximo, alcançará posições de chefia?
- Quais são as propostas de atuação para o futuro? E os currículos específicos para as várias atividades?
- Que tipos de treinamento necessitariam hoje as pessoas de alto nível que já fizeram o Curso Modular?
- Quais são as necessidades atuais, quando o tema “Administração de P&D” já é bastante divulgado em revistas de circulação menos restrita (Ciência Hoje, RBT), em jornais e reuniões abertas, e quando discussões sobre transferência e tecnologia, propriedade industrial, planejamento estratégico e previsão tecnológica transcendem os ambientes científicos?
- Como medir as mudanças verificadas nos indivíduos e respectivas instituições?
- Que tipo de mudança ocorreu: “abertura de horizontes”, como mero enriquecimento pessoal, ou “mudança de atitude”, rapidamente visível em seu trabalho?
- Quais os efeitos da interação entre os participantes?
- O interesse por Administração de C&T persiste?
- O treinamento foi eficaz? Contribuiu para melhoria da gerência da pesquisa? Bons pesquisadores tornaram-se bons gerentes? As pessoas indicadas eram as ideais?
- Por que a queda do nível hierárquico dos participantes? Todo o pessoal de primeiro escalão das instituições de P&D já foi atingido?

Os questionários recebidos, que se constituíram na amostra de trabalho, distribuíram-se do seguinte modo:

Quadro 2

Número de pessoas na amostra

Instituição	Ciclos 1 e 2	Ciclos 3 a 11	Total
Empresa	9	26	35
Inst. de Pesquisa	8	24	32
Governo	3	23	26
Universidade	6	14	20
Total	26	87	113

• O modelo do questionário constitui o ANEXO 1.

## RESULTADOS

A partir do processamento dos questionários e análise das entrevistas, os resultados foram agrupados em três subconjuntos. Cabe citar que as diferenças regionais não se mostraram importantes e foram desprezadas.

### Caracterização dos participantes

Foi observada uma distribuição homogênea de idades dos participantes entre 28 e 45 anos, com ligeira predominância na faixa de 32 a 39 anos. Isto significa que os alunos tinham, de um modo geral, entre 7 a 10 anos de formados, no mínimo.

No tocante à formação profissional, nos dois primeiros ciclos a predominância de engenheiros foi de 81%, seguidos de 12% de químicos e 7% de outras profissões. Nos demais ciclos (3 a 11), a distribuição foi a seguinte: 52% de engenheiros, 11% de químicos, 7,5% de administradores, 6% de físicos, 6% de economistas e 17,5% de outros profissionais.

Quanto mais específica é a formação técnica do participante, e quanto maior for o tempo em que ele a vem exercendo, maior é o impacto de um programa de treinamento em Administração. O quadro 3 mostra o grau de formação universitária.

Quadro 3

Grau de formação universitária

Ciclos	Graduação	Mestrado	Doutorado
1 e 2	31%	23%	46%
3 a 11	46%	42,5%	11,5%

Nos ciclos 1 e 2, os pós-graduados somavam 69%, enquanto nos demais esse percentual totalizava apenas 54%. Assim, apesar da distribuição de idades ser homogênea em todos os ciclos, há diferenças na formação acadêmica, correspondendo também a diferenças nos níveis funcionais ocupados nas respectivas instituições.

Por ocasião do seminário de lançamento do PROTAP, em 1974, foi feita uma ampla divulgação dos seus objetivos. Assim, para o Primeiro Ciclo do Programa Modular, foi solicitado às instituições que enviassem seus dirigentes ou substitutos para formar uma turma de alto nível, compatível com os instrutores escolhidos para o programa.

Com a continuidade do Programa Modular, as instituições passaram a enviar novos participantes de nível hierárquico mais baixo, pertencentes aos seus escalões intermediários.

### Avaliação do Curso

Foram analisadas as expectativas em relação ao curso e o grau de satisfação posterior, grau de importância atribuído ao programa, sua organização, localização, carga horária, conteúdo e metodologia de ensino. Na avaliação de algumas questões foi levada em conta a existência de três tipos de Programas Modulares, com durações distintas:

- ciclos 1 e 2, com 3 módulos de 1 mês cada;
- ciclos 3 a 5, com 3 módulos de 2 semanas cada;
- ciclos 6 a 11, com 2 módulos de 2 semanas cada.

Nos ciclos 1 e 2, 81% dos participantes foram indicados pelas suas instituições, já nos ciclos posteriores esse valor desceu para 62%, e os participantes que se inscreveram por iniciativa própria totalizaram 38%, pois tomavam conhecimento do curso através de outras pessoas da sua instituição que já haviam participado, solicitando, então, a sua inscrição, que era autorizada pela direção da instituição.

Dentre as motivações que levaram à inscrição no PROTAP, foram apontadas como principais:

Quadro 4

Principais motivações

Motivação	Ciclos 1 e 3	Ciclos 3 a 11
Necessidade de novas ferramentas gerenciais	58%	64%
Busca de compreensão mais ampla da problemática de P&D	69%	76%

Não há diferenças significativas entre os vários ciclos, nem entre os quatro tipos de instituição estudados. Quanto à capacitação prévia em Administração de P&D, foram citados:

Quadro 5

Meios de capacitação prévia

Meios utilizados	Ciclos 1 e 2	Ciclos 3 a 11
Curso/Seminário fora da instituição	46%	34,5%
Treinamento na instituição	11,5%	21%
Leituras pessoais	27,5%	56%
Experiência adquirida na prática	77%	70%
Não possuía experiência prévia	4%	8%

Quanto ao programa ter correspondido às expectativas, as respostas foram homogêneas:

Quadro 6

Atendimento das expectativas

Ciclos	Sim	Não	Em parte
1 e 2	77%	0%	23%
3 a 5	78%	0%	22%
6 a 11	72%	0%	28%

As questões seguintes particularizam o grau de satisfação:

Quadro 7

Aumento do nível geral de conhecimentos

Intensidade	Ciclos 1 e 2	Ciclos 3 a 5	Ciclos 6 a 11
1	34%	45%	29%
2	50%	33%	47%
3	8%	22%	17%
4	4%	—	7%
5	4%	—	—
6	—	—	—

(1 = forte)

(6 = nula)

**Quadro 8**  
Aquisição de instrumentos de aplicação prática

Intensidade	Ciclos 1 e 2	Ciclos 3 a 5	Ciclos 6 a 11
1	23%	26%	15%
2	15%	35%	31%
3	46%	35%	21%
4	8%	4%	26%
5	4%	—	7%
6	4%	—	—

(1 = forte)  
(6 = nula)

**Quadro 9**  
Equilíbrio teoria e prática

Intensidade	Ciclos 1 e 2	Ciclos 3 a 5	Ciclos 6 a 11
1	11,5%	22%	12%
2	38%	41%	33%
3	35%	30%	30%
4	4%	3,5%	13%
5	7,5%	3,5%	10%
6	4%	—	2%

(1 = forte)  
(6 = nula)

**Quadro 10**  
Equilíbrio exposição dos professores participação dos alunos

Intensidade	Ciclos 1 e 2	Ciclos 3 a 5	Ciclos 6 a 11
1	15%	18,5%	12%
2	38%	52%	37%
3	35%	26%	28%
4	8%	—	15%
5	4%	3,5%	5%
6	—	—	3%

(1 = forte)  
(6 = nula)

Quanto à duração do programa, em que pesem as diferenças entre os ciclos, a maioria dos participantes achou adequada a duração do seu programa.

**Quadro 11**  
Duração do programa

Ciclos	Excessiva	Adequada	Insuficiente
1 e 2	23%	77%	0%
3 a 5	4%	85%	11%
6 a 11	9%	76%	15%

Quanto ao horário e local de realização foram os seguintes os resultados:

**Quadro 12**  
Horário e local

Ciclos	Adequado	Inadequado
1 e 2 (internação fora de grande centro)	96%	4%
3 a 11 (horário comercial, grande centro)	78%	22% *

\* Preferiam regime de internação, não permitindo opinião conclusiva sobre o assunto.

**Quadro 13**  
Organização

Grau de organização	Ciclos 1 e 2	Ciclos 3 a 11
Forte	58%	60%
Mediano	42%	40%
Fraco	0%	0%
Muito fraco	0%	0%

O aspecto da heterogeneidade dos participantes do Programa Modular, oriundos de diferentes tipos de instituições, foi também avaliado.

**Quadro 14**  
Heterogeneidade dos participantes

Opinião dos participantes	Ciclos 1 e 2	Ciclos 3 a 11
Fator positivo	85%	57%
Preferem prog. separados	4%	6%
Parte comum/Parte especif.	11%	35%

Podemos concluir que quanto mais elevado o nível hierárquico de uma pessoa na sua instituição, mais interessada ela está em trocar idéias com pessoas de nível equivalente em outros tipos de instituições, pois sua preocupação maior é "olhar para fora" da sua instituição. Isto foi corroborado nas entrevistas, onde vários participantes dos ciclos 1 e 2 enfatizaram que o elevado nível dos alunos e o intercâmbio daí advindo foi mais importante que o próprio conteúdo do curso ou a qualidade dos professores.

Já as pessoas que ocupam posições hierárquicas mais baixas preocupam-se primordialmente em adquirir conhecimentos e técnicas para a utilização em sua área específica de trabalho, apesar de acharem que a troca de experiências é também importante.

Foi analisada também a influência da atuação em classe de todos os participantes, bem como a interação do grupo, sobre a opinião de cada participante com relação a curso.

Andrews (1974), comprovou em seu estudo que opiniões favoráveis sobre o treinamento e ampliação de pontos de vista são consequência direta da interação com outros participantes.

**Quadro 15**  
Interação dos participantes

Influência	Ciclos 1 e 2	Ciclos 3 a 11
Grande	74%	46%
Pequena	22%	39%
Não influi	4%	15%



O resultado para os ciclos 1 e 2 pode fortalecer a conclusão anterior. No entanto, a grande interação do grupo e sua influência positiva no conceito de cada um sobre o programa pode ser também creditada ao regime de internação, que facilitou essa interação.

As questões 3 e 26 tiveram por objetivo avaliar, de maneira indireta, a importância atribuída ao PROTAP: 58% dos alunos dos ciclos 1 e 2 citaram o PROTAP entre os três cursos de especialização mais importantes; este valor foi de 44% para os alunos dos demais ciclos. Deve-se considerar que estes valores podem estar subestimados, pois como o questionário visava avaliar justamente o PROTAP, muitos podem não tê-lo incluído.

Entre diversas medidas sugeridas para aumentar a produtividade de uma área ou instituição de P&D, por ordem de prioridade (questão 26), o PROTAP aparece nos três primeiros lugares em 57,5% das respostas. A alternativa de

se realizar um *brainstorming* obteve 41% das respostas na primeira opção.

A aproximação das instituições com a FINEP, objetivando o financiamento de projetos de P&D, não foi, de um modo geral, afetada pela participação de seus técnicos no PROTAP. Em 71% dos casos o fato não influenciou no relacionamento e, em 29% dos casos, facilitou a aproximação.

A questão 17 procurou avaliar todas as disciplinas que já constaram dos 11 ciclos do Programa Modular, classificando-as em (A) imprescindíveis, (B) importantes e (C) dispensáveis. O objetivo foi selecionar os assuntos que interessam a todos os participantes independentemente do tipo de instituição a que pertencem e aqueles que possam fazer parte de currículos específicos. Como critério, foram consideradas essenciais as disciplinas que tiveram cotações de 60% ou mais de (A) e desprezadas as que tiveram 20% ou mais de (C). As disciplinas restantes foram consideradas facultativas. O Quadro 16 apresenta esses resultados.

Quadro 16

Disciplina	Sugestão de Currículo							
	EMP		UNI		GOB		INS	
	A%	B%	A%	B%	A%	B%	A%	B%
Transferência de Tec. & Legislação Correl.		**		**	**	**		**
Propriedade industrial: marcas e contr.		**		**		**		**
Administração de P&D	**	**	**	**	**	**	**	**
Contexto Intern. e Econ. Brasileira						**		
Ciênc., Tecnol. e Desenvol. Nacional		**		**	**	**	**	**
Qualidade Ind.: Normaliz. e Metrologia		**						
P&D e o Mercado		**		**		**		**
A Empresa Nac. e o Desenvol. Tecnológico		**		**		**		**
O SNDCT		**	**	**		**		**
Orçamento de C&T		**				**		**
Fontes de Financiamento para P&D		**		**		**		**
Planejamento Estratégico	**	**	**	**	**	**	**	**
Administração de Rec. Humanos	**	**	**	**	**	**	**	**
Processo de Inovação Tecnológica	**	**	**	**	**	**	**	**
Gestão Tecnológica da Empresa Privada		**				**		**
Avaliação de Proj. de P&D	**	**		**	**	**	**	**
Política de C&T e Desenvol. Indust.		**		**		**		**
Planej. Cont. de Projetos de P&D	**	**		**	**	**	**	**
Impl. Oper. Cent. P&D na Indústria		**				**		**
Problemas atuais de P&D no Brasil		**		**		**		**
Administração da Pesquisa na Univers.			**	**		**		**
As motivações da Empresa Privada						**		
Estrutura e Mudanças Organizacionais		**		**		**		**
Des. de Equipes de Proj. de Pesquisa	**	**		**		**	**	**
Técnicas de Marketing em Inst. de P&D		**		**		**		**
O Processo de Com. Interpessoal		**						**
Aval. de Resultado de P&D	**	**		**		**	**	**
Fatores Humanos na Pesquisa	**	**		**		**		**
Metodologia p/ Apresentação de Relat.		**						**
Papel e Habil. do Ger. de Projeto		**		**		**		**
Proj. Coop. Indus. Inst. Pesq.		**		**		**		**
Previsão Tecnológica		**		**		**		**
Administração de Recursos Financeiros		**		**		**		**
O Papel da Universidade no Proc. de Pesquisa		**		**		**		**
Comunicação e Inf. em C&T		**		**		**		**
O Processo Decisório em P&D		**		**		**		**

A partir deste quadro, relacionamos abaixo as disciplinas consideradas essenciais para todos os grupos e para cada um, separadamente:

Comuns a todos os grupos:

- Administração de P&D;
- Planejamento Estratégico;

- Processo de Inovação Tecnológica.

Para empresas:

- Administração de Recursos Humanos;
- Avaliação de Projetos de P&D;
- Planejamento e Controle de Projetos de P&D;
- Desenvolvimento de Equipes de Projetos de Pesquisa;

- Avaliação de Resultados de P&D;
- Fatores Humanos na Pesquisa.

#### Para Universidades:

- O Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- Administração de Recursos Humanos;
- Administração da Pesquisa na Universidade;

#### Para Governo:

- Transferência de Tecnologia e Legislação Correlata;
- Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Nacional;
- Avaliação de Projetos de P&D;
- Planejamento e Controle de Projetos de P&D;

#### Para Institutos de Pesquisa:

- Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Nacional;
- Administração de Recursos Humanos;
- Avaliação de Projetos de P&D;
- Planejamento e Controle de Projetos de P&D;
- Desenvolvimento de Equipes de Projetos de Pesquisa;
- Avaliação de Resultados de P&D.

Além disso, solicitamos aos participantes que sugerissem outros tópicos de seu interesse e que não constassem da lista. Tais sugestões aparecem abaixo, classificadas de acordo com as instituições proponentes.

#### Universidade

- Universidade e Setor Produtivo: Problemas e Perspectivas de Interação;
- Sistemas de Informação Tecnológica e Manutenção de Bancos de Dados;
- Criação de Empresas de Tecnologia de Ponta.

#### Instituto de Pesquisa

- Negociação de Contratos de Transferência de Tecnologia;
- Cooperação Técnica Internacional – Mecanismos de Implantação de Projetos Conjuntos de Desenvolvimento Tecnológico,
- Planejamento e Controle de Projetos Utilizando Computadores;
- Organização e Gerência de Equipes Multidisciplinares em Projetos Complexos.

#### Empresa

- Plano de Carreira Técnica;
- Administração da Criatividade;
- Medida da Produtividade em P&D;
- Psicologia do Comportamento Humano;
- Interface da Área de P&D com Marketing e Produção.

#### Governo

- As Carreiras de Pesquisador e Gerente;
- Desenvolvimento de Novos Negócios;
- A Experiência de Outros Países em Política de C&T;
- A Utilização de Patentes como Fontes de Informação.

#### Mudanças ocorridas na vida profissional e utilização dos conhecimentos adquiridos no PROTAP

Foi verificada, para o conjunto dos participantes, a frequência de mudança de emprego e função, por tipo de instituição. Para o processamento e padronização das res-

postas foram consideradas cinco classes de funções nas instituições:

- Diretor, Presidente, Superintendente, ou seus Adjuntos (nível estratégico);
- Assessor, Assistente (*staff*);
- Chefe, Gerente, Coordenador de Programas, Divisões, Departamentos, Áreas, Setores, Centros de P&D, Laboratórios (nível intermediário);
- Coordenador ou Gerente de Projeto (nível operacional);
- Pesquisador, Professor, Técnico, Analista de Projetos.

Quadro 17

#### Mudanças na carreira profissional

Tipo de mudanças	Emp.	Inst.	Gov.	Univ.
Emprego	14%	22%	27%	35%
Função	74%	84%	54%	75%
Função (mesmo emprego)	60%	62%	27%	40%

As empresas e os institutos de pesquisa apresentam índices maiores de estabilidade no emprego, havendo, entretanto, altas taxas de mudança de funções. Foi verificada também a ascensão dos participantes na escala gerencial (exclui mudanças para funções equivalentes).

Quadro 18

#### Ascensão funcional

Empresa	31%
Instituto de pesquisa	28%
Governo	19%
Universidade	30%

O valor de 30% verificado na Universidade deve-se aos participantes que deixaram seus cargos para ocupar posições gerenciais elevadas em outro tipo de instituição.

É importante notar que apenas 5% dos participantes abandonaram a área de C&T (ou P&D).

Quanto à utilização dos conhecimentos adquiridos no PROTAP para efetuar mudanças em suas instituições, do total de 113 respostas 77 continham exemplos concretos.

Quadro 19

#### Aplicação dos conhecimentos

Empresa	80%
Instituto de pesquisa	72%
Governo	58%
Universidade	45%

Na universidade as mudanças promovidas foram muito mais de caráter pessoal que institucional – mudança de postura, interação entre pessoas, planejamento e controle

de atividades individuais de pesquisa etc. Em alguns questionários foi apontada a dificuldade de se realizar mudanças, em virtude da rígida estrutura organizacional e hierárquica da universidade.

O Quadro 20 apresenta a natureza e a freqüência das mudanças realizadas.

fortemente, com o surgimento de novos tipos de organizações — Núcleos de Inovação Tecnológica, Sistemas Estaduais de C&T, Pró-Reitorias de Pesquisa e Pós-Graduação, Fundações de Apoio à Pesquisa — e com a contínua criação de centros de P&D nas empresas públicas e privadas. Torna-se, portanto, essencial a gestão tecnológica nessas

Quadro 20

Utilização dos Conhecimentos

NATUREZA	EMP	GOV	INS	UNI	TOT
Organização: estrutura, implantação de novas áreas, comunicação interna etc.	26	10	14	10	60%
Marketing de P&D: negociação de projetos, elaboração de contratos de licença etc.	5	5	5	1	16%
Recursos humanos: treinamento, política, plano de cargos, etc.	8	1	5	0	14%
Administração de Projetos: acompanhamento físico e financeiro, sistemas de informação, orçamentação, motivação de equipes, solução de conflitos etc.	22	17	27	6	72%
Planejamento: BRAINSTORMING, previsão tecnológica, planejamento estratégico, avaliação de programas de P&D.	14	5	10	1	30%
Outros: acomp. e controle de ativ. prest. de serviços, anal. e aval. problemas complexos.	1	1	3	0	5%

O impacto do treinamento de pessoas nas suas instituições foi verificado por meio de entrevistas com dirigentes de algumas entidades que, sistematicamente, enviam participantes ao Programa Modular do PROTAP, tais como CENPES/PETROBRÁS, CETEC, CTA, CNEN, IPT e CNPq.

Destas instituições, apenas o CENPES possui uma programação para treinamento de pesquisadores e gerentes. Vinte e dois (22) técnicos já participaram do Programa Modular, desde o Primeiro Ciclo. No início não havia uma estratégia global em relação a treinamento gerencial, e cada divisão enviava os seus técnicos isoladamente ao PROTAP. Com o tempo esta preocupação foi se generalizando, até a criação da Divisão de Planejamento e Administração Tecnológica, que coordena, entre outras atividades, o treinamento de pessoal segundo as necessidades do CENPES. Foi montado internamente um curso sobre gerência de pesquisa, nos moldes do PROTAP, que consiste numa introdução ao Programa Modular.

Nas outras instituições pesquisadas, apesar da preocupação em enviar técnicos para os cursos do PROTAP\*, não há qualquer planejamento desta ação e, conseqüentemente, não ocorre o aproveitamento racional da competência adquirida, em termos da organização como um todo. De um modo geral, a utilização dos conhecimentos, quando ocorre, fica restrita à unidade organizacional a que o técnico pertence, não se disseminando na instituição.

No CETEC (14 técnicos treinados no PROTAP), existe a preocupação em planejar o treinamento gerencial de seus pesquisadores e gerentes, com vistas a um melhor desempenho institucional.

## CONCLUSÕES E PROPOSIÇÕES FUTURAS

Inegavelmente, existe uma grande demanda para programas de treinamento em Administração de P&D. As atividades de pesquisa no país cresceram e se diversificaram

instituições e, como conseqüência, o provimento de programas de capacitação. Para ilustrar a crescente importância da Administração de P&D, podemos citar as seguintes ações:

- criação da ANPEI — Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais, como decorrência das reuniões anuais dos dirigentes de centros de P&D das indústrias, realizadas pelo PACTO dentro das atividades do PROTAP;
- inclusão no PADCT (1985) do Subprograma de Política e Gestão de C&T;
- criação da ALTEC — Associação Latino-Americana de Gestão Tecnológica, em 1984, como resultado da interação de professores e participantes dos cursos latino-americanos promovidos pelo PROTAP e executados pelo PACTO em 1977, 1980 e 1983, na área de gestão de P&D.

Finalmente, a partir dos dados obtidos nos questionários e entrevistas, oferecemos, a seguir, algumas considerações para futuros programas de treinamento, que refletem a opinião de uma parcela considerável dos administradores de P&D no país.

- Necessidades de reciclagem e atualização de conhecimentos, expressas por ex-participantes do Programa Modular: 72% desejariam participar de seminários de curta duração sobre temas específicos; 63% gostariam de participar de reuniões periódicas para troca de experiências; 38% gostariam de ter acesso à literatura especializada de Administração de P&D.
- Além de treinamento, o PROTAP deveria prover atividades de consultoria organizacional (41% das respostas) e se constituir num centro de informações sobre Administração de C&T (69% das respostas). Quanto a esses aspectos o PACTO já possui um bom centro de informações, que deverá ser fortalecido; atividades de consultoria organizacional já vêm sendo financiadas pela FINEP no âmbito do PROTAP, incluindo o apoio gerencial à instalação de centros ou unidades de P&D.

\* CNEN (10), IPT (8), CNPq (10), CTA (11).

- Quanto aos vários tipos de cursos que poderão ser oferecidos, cabem as seguintes considerações: deverão ser organizados programas distintos para dirigentes de instituições (visão estratégica) e para gerentes de projetos ou técnicos (visão operacional). Para os primeiros, reuniões ou seminários de curta duração (1 a 2 dias) para a discussão de assuntos específicos, troca de experiências e debates com grandes especialistas, ocasionalmente estrangeiros. Coordenadores de projeto, chefes de departamento e técnicos *senior* (níveis intermediário e operacional) necessitariam de treinamento eminentemente prático, com o aprendizado de métodos e técnicas de P&D, sem descuidar, no entanto, de uma visão abrangente dos vários aspectos da Administração de C&T. Tal curso poderá ser o Programa Modular, mantendo-se sua atual duração, porém reduzindo o número de tópicos abordados. O processo de seleção dos participantes deverá atender a critérios mais rígidos, exigindo-se experiência ou capacitação prévia.
- Sugere-se a criação de um curso de Introdução à Administração de P&D (1 a 2 semanas) onde os principais conceitos sejam apresentados de forma mais geral. Este seria o chamado curso de "sensibilização", onde os participantes teriam um primeiro contato com a área de gestão de C&T.
- Oferecer também cursos intensivos e de maior profundidade (2 a 3 semanas) sobre tópicos selecionados como, por exemplo, "Gestão de Projetos de P&D" (ver Quadro 20).
- Aprimorar os métodos didáticos, utilizando videocassete, microcomputadores, técnicas de simulação e jogos e es-

tudos de caso, com a finalidade de reduzir o número de aulas expositivas e aumentar a participação dos alunos. Mais do que conhecimentos, deve-se transmitir habilidades.

- Trazer diretores ou gerentes de P&D das empresas, para relatar sua experiência cotidiana.
- O marketing do PROTAP deve ser fortalecido, para que se atinjam as empresas privadas, que ainda são minoria no Programa Modular. Deve-se tentar alcançar especialmente as pequenas e médias empresas de tecnologia de ponta.
- Financiar núcleos de ensino e pesquisa em Administração de P&D, com a conseqüente produção de material didático e formação de novos instrutores.
- Deverão ser criados, tentativamente, currículos específicos para clientela distintas, de acordo com os interesses e necessidades de cada grupo, prevendo-se, no entanto, oportunidades para que os participantes possam se encontrar e trocar experiências.
- Seria interessante reeditar a atividade de *visiting committees*, em que grupos de participantes visitam uma instituição de P&D, elaboram um diagnóstico e fazem sugestões quanto ao seu funcionamento e estrutura organizacional (atividade intermodular).
- Tentar a especialização de núcleos regionais do PROTAP por vocações: o ITA poderia dar cursos sobre Previsão e Avaliação Tecnológica, o CTA e o INPE dariam cursos sobre Gerenciamento de Projetos (já o fazem). O PACTO poderia ser, prioritamente, responsável por cursos de Administração de Instituições de P&D.

### (ANEXO 1) QUESTIONÁRIO – AVALIAÇÃO PROTAP

1. Idade

2. Formação Profissional

	Ano de Graduação	Instituição	Especialidade
Graduação			
Mestrado			
Doutoramento			

3. Liste os 3 Cursos de Especialização mais importantes que realizou

Nome	Ano	Duração	Instituição

4. Carreira Profissional resumida (cronologia)

5. Em que ano fez o PROTAP?

6. Sua inscrição no PROTAP foi:

- Por iniciativa própria
- Você foi indicado por sua instituição

7. Que fatores determinaram sua inscrição no curso?

- Necessidade de novas ferramentas gerenciais para exercer seu trabalho
- Desejo de mudança no tipo de atividade que exercia.
- Busca de uma compreensão mais ampla da problemática de P&D
- Possibilidade de promoção na carreira profissional
- Outros (especifique)

8. Já tinha alguma informação ou capacitação prévia em administração de P&D antes de fazer o PROTAP?

- curso ou seminário fora da instituição
- Treinamento dado pela instituição
- Leituras pessoais
- Experiência adquirida na prática
- Não tinha informação/capacitação prévia

9. À época do PROTAP, em que instituição trabalhava?

10. Em que área trabalhava?

11. Que função exercia?

12. Havia relação direta entre sua função e o esforço de P&D da instituição?

13. Situação profissional atual (instituição, área, função)

14. Das funções que exerceu posteriormente ao curso do PROTAP, quais tinham relação direta com atividades de P&D



15. Na época, o programa correspondeu às suas expectativas?  
 sim                       não                       em parte

16. De que maneira:  
                                                  
 Aumentou con-                      nada acrescentou  
 sideravelmente  
 seu nível geral  
 de conhecimentos  
                                                  
 forneceu-lhe                      nada forneceu  
 valiosos  
 instrumentos  
 de aplicação  
 prática  
 imediata em  
 seu trabalho

17. Os tópicos abaixo foram apresentados nos cursos do PROTAP ao longo dos 11 ciclos. De acordo com sua experiência atual, indique os temas que devem ou não fazer parte do currículo do curso, segundo a classificação:

(A) Imprescindíveis (B) Importantes (C) Dispensáveis

- Transferência de tecnologia e legislação correlata
- Propriedade industrial: marcas e contratos
- Administração de pesquisa e desenvolvimento
- O contexto internacional e a economia brasileira
- Ciência, tecnologia e desenvolvimento nacional
- Qualidade industrial: normalização e metrologia
- Pesquisa e desenvolvimento e o mercado
- A empresa nacional e o desenvolvimento tecnológico
- O sistema nacional de desenvolvimento científico e tecnológico
- Orçamento de ciência e tecnologia
- Fontes de financiamento para pesquisa e desenvolvimento
- Planejamento estratégico
- Administração de recursos humanos
- O processo de inovação tecnológica
- Gestão tecnológica na empresa privada
- Avaliação de projetos de P&D
- Política de C&T e desenvolvimento industrial
- Planejamento e controle de projetos de P&D
- Implantação e operação de centros de pesquisa na indústria privada
- Problemas atuais de P&D no Brasil
- Administração da pesquisa na universidade
- As motivações da empresa privada e os incentivos do setor público para a pesquisa tecnológica
- Estrutura e mudanças organizacionais
- Desenvolvimento de equipes de projetos de pesquisa
- Técnicas de marketing em instituições de P&D
- O processo de comunicação interpessoal
- Avaliação de resultados de pesquisa e desenvolvimento
- Fatores humanos na pesquisa
- Metodologia para apresentação de relatórios técnicos

- O papel e habilidades do gerente de projeto
- Projetos de cooperação indústria/institutos de pesquisa
- Previsão tecnológica
- Administração de Recursos Financeiros
- O papel da Universidade no processo de pesquisa
- Comunicação e informação em ciência e tecnologia
- O processo decisório em pesquisa e desenvolvimento

18. Gostaria de acrescentar algum outro tópico?

19. Opine quanto à duração do programa

- Excessiva
- Adequada
- Insuficiente

20. Quanto ao local de realização e horário

- adequados                       inadequados

21. Se considerou o local e horário inadequados, qual a sua sugestão para futuros programas?

- horário comercial, na USP ou local equivalente, em grande cidade
- Regime de internato, em hotel afastado de grande centro, aproveitando o horário noturno para apresentações e apresentação de casos
- Outros (especifique)

22. Quanto à metodologia de treinamento:

(A) Teoria e prática foram combinadas de forma ideal

- 
- Acordo                      Desacordo  
total                      total

(B) Combinação ideal de exposição professores/alunos

- 
- Acordo                      Desacordo  
total                      total

23. Quanto à organização, o programa foi

- Muito bem organizado, com todas as atividades planejadas com antecedência
- Notaram-se esforços para manter a organização
- Não foi dada muita importância a esse aspecto
- Houve desorganização e improvisação

24. Quanto à heterogeneidade dos participantes – oriundos de universidades, institutos de pesquisa, empresas privadas e estatais, agência de fomento

- constitui ponto positivo do programa
- seria preferível organizar programas separados para clientelas distintas
- Um módulo comum, depois módulos específicos para cada tipo de clientela
- Outras sugestões (especifique)

25. Em que medida a participação em classe de seus colegas, bem como o nível de interação do grupo influen-

- ciaram sua opinião sobre o programa?  
 muito     pouco     não influenciaram
26. Se você fosse dirigente de uma área ou instituição de P&D e estivesse preocupado com a produtividade, o que faria para aumentá-la? Numere em ordem decrescente de prioridade
- Contrataria consultoria externa
  - Aumentaria os salários dos pesquisadores
  - Faria reuniões internas do tipo "BRAINSTORM"
  - Enviaria alguns pesquisadores para o curso do PROTAP
  - Enviaria alguns pesquisadores para outros cursos de treinamento
  - Montaria internamente um curso nos moldes do PROTAP
  - Outros (Especifique)
27. Dê exemplos de situações em que você empregou, com sucesso, alguns conhecimentos adquiridos no PROTAP, na solução de problemas práticos (mudança em alguma área ou aspectos de sua instituição)
28. Sente necessidade de atualização na área de administração de C&T de que tipo?
- Seminários de curta duração sobre tópicos específicos
  - Curso de média duração sobre assuntos gerais
  - Acesso à literatura específica atualizada
  - Reuniões periódicas para troca de experiências entre pessoas de várias organizações
  - Não sente necessidade de reciclagem
  - Outros tipos (especifique)
29. O PROTAP deveria realizar outras atividades além de treinamento?
- Viabilizar a realização de atividades de consultoria organizacional
  - Constituir-se num centro de informações em administração de C&T
  - Outros (especifique)
30. O fato de você ter participado de um programa de treinamento patrocinado pela FINEP contribuiu ou dificultou a aproximação de sua instituição com a FINEP, objetivando o financiamento de projetos de P&D?
- Sim     Não     Não influenciou
31. Finalmente, que mudanças você faria no curso modular antes de indicar outra pessoa de sua instituição para cursá-lo?

#### BIBLIOGRAFIA

- ANDREWS, K.R. — "Is Management training effective? evaluation by managers and instructors", *Harvard Business Review*, 1974.
- BADAWY, M.K. — "Why managers fail", *Research Management*, p. 26-31, May-June 1983.
- BADAWY, M.K. — "Managing career transitions", *Research Management* p. 28-31, July-August 1983.
- BAYTON, J.A. & Chapman, R. L. — *Transformation of scientists and engineers into managers*. Washington D.C., NASA Scientific and Technical Information Office, 1972.
- FAULEY, F.E. — "Developing a letter survey questionnaire", *ETOB Bulletin*, England, 1972.
- Government of India National Committee on Science and Technology, Department of S&T *An approach to the S&T Plan*, January, 1973.
- JACOBINA, A.V.P. — *Acompanhamento técnico de projetos de pesquisa e desenvolvimento experimental — uma especialização funcional*. BNDE, 1975.
- MAXIMIANO, A.C.A. — "Os Institutos de Pesquisa e a Administração", *OESP*, 18/12/77.
- MEDCOF, J.W. — "Training technologists to become managers", *Research Management*. 28(1), Jan-Feb, 1985.
- Modelo de currículo para treinamento em Administração de Pesquisas Científicas e Tecnológicas — Arthur D. Little Ltda; 1973.
- OLIVEIRA, D.R. — *S&T management training programmes for developing countries* — Safat, Kuwait, Jan., 1983.
- II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — SEPLAN/PR, 1976.
- PADCT, Documento básico — Subprograma de Planejamento e Gestão em C&T, p. 65-72, MCT/CNPq, 1985.
- "Research management and technical entrepreneurship: a US role in improving skills in developing countries". National Academy of Sciences, 1973.
- ROBERT, M., in: *Administração em Ciência e Tecnologia*. Coord. J. Marcovitch, Ed. Edgard Blucher Ltda., p. 3-9, 1983.
- ROMAN, D.D. — *Research and development management: the economics and administration of technology*, Appleton-Century-Crofts Editors, p. 10-15, 1968.
- SOUZA NETO, J.A. — "Objetivos Institucionais dos Institutos de Pesquisa em Tecnologia Industrial", *Revista de Administração*, 21(2) abr/jun., 1986.
- WHITE, P.A.F. — *Effective management of research & development*, The MacMillan Press Ltda. p. 1-5, 1975.

# **Administração de ciência e tecnologia: dez anos de estudos**

**Tarcízio Rego Quirino**

Pesquisador e Coordenador da Área de Estudos e Pesquisas do Depto. de Recursos Humanos da EMBRAPA.

**Maria Selma Baião**

Gerente da Área de Treinamento do Programa de Administração em C&T – PACTo-IA/FEA/USP.

## O ESTUDO

### Ciência, Tecnologia e sua administração no Brasil.

Entre as ferramentas que o Brasil vem usando para conseguir modernizar-se e superar a condição de país subdesenvolvido, a ciência e tecnologia (C&T) é uma das que tem recebido considerável e explícita atenção. Por um lado, o País tem-se esforçado por transferir e dominar as tecnologias mais adiantadas existentes no exterior, sob forma de modernização e nacionalização do parque industrial e da produção. Volta Redonda, PETROBRÁS, Paulo Afonso, indústria automobilística, EMBRAPA, AEROBRÁS, Proálcool e Itaipu são apenas alguns dos elos mais proeminentes dessa cadeia. Por outro, tem havido explícito cuidado e desígnio em criar programas e incentivos para o desenvolvimento de C&T, que se espelham, de um modo ou de outro, nos diversos planos de governo, desde o primeiro Plano de Metas do Governo Juscelino Kubitschek, até o atual Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República.

Neste contexto, a administração de C&T despontou como uma das necessidades a serem socorridas pelo labor intelectual dos cientistas sociais, especialmente de administradores, sociólogos e economistas. Por ser uma especialidade que, mesmo a nível internacional, só recentemente vem aflorando como campo específico de reflexão, compete aos que a ela se dedicam, pensar e sistematizar a experiência brasileira, mais do que aprender e adaptar-se às soluções alienígenas. Se isso se constitui em óbice para a rápida consecução via importação, de um vasto acervo de conhecimentos em campo antes a nós estranho, garante que a contribuição porventura dada à área pelos nossos estudiosos, tem maior possibilidade de ser original e criativa e de encarar os problemas específicos dos países e regiões subdesenvolvidos, de que ainda somos parte.

Criado em 1973, o Programa de Administração em Ciência e Tecnologia – PACTo do Instituto de Administração, da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo IA/FEA/USP foi o principal núcleo de geração e de aglutinações desses esforços. A partir de 1976, o Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia (SIMPACTo) tem agregado anualmente as pessoas e instituições interessadas no assunto e capazes de contribuir com suas pesquisas e reflexões para formar um acervo de conhecimento sobre o tema e permitir o intercâmbio de experiências.

### O Crescimento da Nova Área de Pesquisa

O SIMPACTo começou modestamente, como esforço cooperativo do PACTo e da equipe da Coordenação dos Cursos de Pós-Graduação em Engenharia – COPPE da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. O Programa teve o incentivo e o patrocínio maior da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP da Secretaria de Planejamento da Presidência da República.

Nos primeiros anos, reuniu-se alternadamente no Rio de Janeiro (1976, 1978) e em São Paulo (1977, 1979), fixando-se definitivamente em São Paulo a partir de 1980. Em 1984, começou a contar, como co-irmã, com a Reunião Internacional de Administração em C&T, um evento bia-

nual com intenções e estrutura semelhantes ao primeiro, que reúne as nossas, às experiências de outros países, até o momento, especialmente os da América Latina e da Europa.

O papel principal do SIMPACTo na geração de conhecimentos em administração de C&T no Brasil tem sido de fórum de idéias e debates. A apresentação de trabalhos, que vem crescendo de ano a ano, como veremos adiante, representa uma oportunidade única que têm os autores de submetê-los à consideração de seus pares para discussão. Mas, além desse papel, o SIMPACTo estimula de outros modos, talvez mais sutis, porém tanto ou mais eficientes, o desenvolvimento da disciplina no país.

Em primeiro lugar, há o efeito de legitimação para a área, que advém do fato de que o Simpósio tem sido pensado, proposto, organizado e sediado em duas das principais universidades brasileiras, isto é, USP e UFRJ. A mobilização conseguida pelo PACTo da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Empresas Industriais – ANPEI, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, e de outras grandes siglas ligadas à pesquisa científica, aprofunda e amplia esse senso de legitimidade.

Em segundo lugar, a existência de um encontro anual, programado com antecedência e de frequência e periodicidade comprovadas, tornou-se um poderoso incentivo para a produtividade intelectual escrita daqueles que estão envolvidos na área. A possibilidade de publicação dos trabalhos, na forma de artigo, em número especial da Revista de Administração da Universidade de São Paulo – RAUSP, é um incentivo a mais que, a partir de 1983, foi acrescido aos anteriores.

Em terceiro, a ênfase dada à pesquisa não tem desestimulado que se apresentem ao encontro, tanto os que se interessam em política, como os que estão preocupados com o problema de como administrar melhor; tanto os do setor público, como os da iniciativa privada; tanto os responsáveis pelas decisões de alto nível, como os que tocam o dia-a-dia da pesquisa. Os Painéis, que se tornaram costumeiros no Simpósio, são a oportunidade fecunda para aproveitar e mesclar essa diversidade de pontos-de-vista.

Em quarto lugar, há a criação do que Crane (1972) chamou de colégio invisível. Os contactos desenvolvidos no Simpósio criam referências mentais e de relacionamento pessoal que fazem a base do diálogo científico posterior entre os interessados, incentivando a criatividade e mantendo alto nível de produção.

Finalmente, o SIMPACTo tem se mostrado eficiente contexto para descoberta de talentos, tanto de pesquisadores como de docentes, que vêm sendo incorporados de forma regular ao circuito de atividades capitaneadas pela equipe do PACTo em torno da administração de C&T no país. Com efeito, ele é o desaguadouro natural da produção intelectual dos especialistas, e o ponto de encontro entre os teóricos e os que praticam a arte-ciência da administração, na difícil e exótica especialidade da produção de ciência e tecnologia.

### A estratégia do estudo

Estudar, pois, o acervo de contribuições apresentadas ao SIMPACTo durante seus dez anos de existência, corres-



ponde indiretamente, a acompanhar o surgimento e a evolução recente da própria área especial de administração de C&T. Assim, o presente estudo tem por fim traçar os contornos do que foi conseguido nos dez primeiros anos desse esforço, identificando-lhe a direção e analisando-lhe a densidade.

A primeira reunião do Simpósio se deu em 1976. Não se assemelha às reuniões mais recentes, nem pelo número de participantes, nem de contribuições, nem pelo formato de operacionalização. Nela um grupo de estudantes de pós-graduação, juntamente com os especialistas incipientes da área, discutiu seus problemas e projetos, especialmente no que se referia à elaboração de dissertações e pesquisas. Não se localizou memória escrita dos trabalhos apresentados, o que torna impossível incluí-la no presente estudo. O mesmo acontece com a reunião de 1978. Assim, serão considerados neste estudo os dados referentes às reuniões de 1977, de 1979 e seguintes, inclusive a de 1986.

Portanto, embora o período diga respeito a onze simpósios anuais (1976-86), os dados cobrem dez anos (1977 a 1986) incluindo nove destes na análise (1977 e, de 1979 em diante, todos os anos até 1986).

As reuniões internacionais foram completamente excluídas da análise.

A apresentação de trabalhos no SIMPACTO é aberta a todos os interessados. Tradicionalmente, a única seleção que tem sido feita diz respeito a trabalhos que, por sua forma ou assunto abordado, não se enquadram nas finalidades e formato da reunião. Por estes critérios, foram excluídos trabalhos que não passavam de esquematizações ou resumos, trabalhos excessivamente longos (mais de 25-30 páginas datilografadas) cujos autores não se submeteram a rever ou sintetizar, trabalhos de assuntos estranhos à temática de administração de C&T e, naturalmente, aqueles que não cumpriram de modo algum os prazos estabelecidos.

Em 1986, foram recusados alguns trabalhos por impossibilidade de abrigá-los no tempo disponível para as sessões. A seleção foi feita de tal modo a maximizar a participação de autores e minimizar a monopolização do tempo por eles e a repetição de estudos sobre o mesmo tema. É provável que, no futuro, procedimentos semelhantes venham a tornar-se a regra e não a exceção, dado o crescimento do número de trabalhos que são propostos à apresentação.

### Considerações sobre a abordagem teórica

Os resultados mais importantes do estudo advêm da análise quantitativa do acervo dos referidos trabalhos. A hipótese aglutinadora das análises sugere que a área de administração em ciência e tecnologia no Brasil vem passando por um processo de consolidação crescente, em que é sensível a fortificação em quantidade, a diversificação em temas e a ampliação de abrangência em origem geográfica e institucional das contribuições. Esta hipótese abrangente não foi, porém, formalizada em termos de sub-hipóteses específicas a serem testadas por procedimentos estatísticos. Foi preferida a forma mais amena de relato descritivo, em que o leitor possa compartilhar com os pesquisadores as surpresas e curiosidades da descoberta do ainda não sabido. Tecnicamente, tal abordagem se justifica pelo fato de que estamos

lidando com o universo dos dados de um assunto sobre o qual nada há na literatura disponível, pelo menos com referência ao caso aqui tratado.

Em sentido *lato*, o presente estudo faz parte das preocupações da sociologia da ciência, pois visa descobrir e interpretar o roteiro e os mecanismos de surgimento e formação de uma área emergente, pelo menos no país, do conhecimento científico. Neste sentido, as idéias de Kuhn (1982) sobre paradigma poderiam talvez servir, se não como base teórica incontestada de que deduzir hipóteses, pelo menos como inspiração pertinente de onde transpor idéias e expectativas de relações teóricas suficientemente claras e lógicas, de modo a poderem ser submetidas ao indispensável teste da observação empírica.

Contudo, há duas diferenças cruciais entre a abordagem Kuhniana, com as discussões que se lhe seguiram (Lakatos & Musgrave, 1978) e o presente caso. A primeira diferença diz respeito ao processo em consideração. Enquanto Kuhn propôs uma teoria de mudança na área da ciência, em termos de revolução científica, estamos documentando neste trabalho, o surgimento de uma subárea nova, a que estão sendo aplicados conhecimentos previamente existentes, de modo, talvez, inovador mas nunca revolucionário. A segunda, refere-se ao objeto de estudo. Ao propor sua teoria, Kuhn estava preocupado em estudar a transformação da base teórica em que a ciência assenta e de onde surgem as idéias, justificativas, métodos e prioridades que embasam as pesquisas e os avanços do que ele chamou a "ciência normal". No presente caso, estamos lidando com uma disciplina que, a despeito de não rejeitar a teoria e de invocá-la constantemente, tem sua principal justificativa criadora na razão prática que faz dela um instrumento de gerência da atividade científica e tecnológica e, por este meio, uma ferramenta de desenvolvimento econômico e social, de construção do bem-estar e de melhoria da qualidade da vida da população.

Neste contexto, teríamos que começar perguntando se as teorias de Kuhn seriam base suficientemente segura e pertinente para a interpretação da referida realidade. Como, além do mais, não se pode esperar que, em dez anos, a administração de C&T no Brasil tenha percorrido parte considerável de seu ciclo de evolução, é conveniente, talvez até impositivo, optar pela abordagem mais simples daqueles que pela primeira vez focalizam um fenômeno ainda não delineado com precisão e dele fazem o inventário descritivo dos contornos, direção, velocidade e formato geral.

### O conteúdo do estudo

Depois de delinear a evolução global do acervo de conhecimentos produzidos, serão considerados três aspectos básicos da produção científica: os autores que a produzem, as organizações que representam; e as áreas de interesse cobertas pelo conhecimento produzido.

Estes aspectos serão abordados uma um nos itens que se seguem. O item final fará uma síntese interpretativa da evidência encontrada e oferecerá sugestões para estudos da administração em ciência e tecnologia. Estas encaram a disciplina enquanto especialidade a ser acompanhada em seu crescimento, isto é, como objeto de estudo, e enquanto instrumento essencial para o desenvolvimento da C&T no país, isto é, como sujeito e ferramenta.

## OS RESULTADOS

### O número de trabalhos

Trezentos e sessenta e cinco trabalhos foram apresentados no SIMPACTo nos dez anos que estão sendo examinados. A média anual é, pois, de 36,5. Isto caracteriza o evento como uma ocorrência relativamente pequena, se comparada aos encontros de áreas mais amplas da ciência, como psicologia, química ou física, ou a temas mais populares, como treinamento e desenvolvimento, ou informática, onde centenas de trabalhos são apresentados anualmente.

Apesar disso, o número é significativo, considerando-se o fato de que esta é uma área emergente, que requer altíssimo grau de especialização dos seus cientistas, que se situa na conexão de saberes múltiplos (administração, sociologia, psicologia, engenharia, filosofia da ciência.).

O gráfico 1 mostra a variação anual das contribuições. Examinando-lhe os dados, evidencia-se que estas se situam em dois patamares. No primeiro período (1977-82), eram apresentados cerca de 30 trabalhos por simpósio. No segundo (1983-86), a frequência subiu para cerca de 50. Além disso, há uma tendência de elevação do número de contribuições a longo prazo, que começa a provocar a necessidade de aumentar a aplicação de critérios seletivos para a aceitação. As alternativas possíveis, de prolongar o encontro ou fazê-lo mais denso, isto é, usar mais sessões paralelas, parecem não se justificar ainda, quer por razões de custos, quer por razão de número total de participantes.

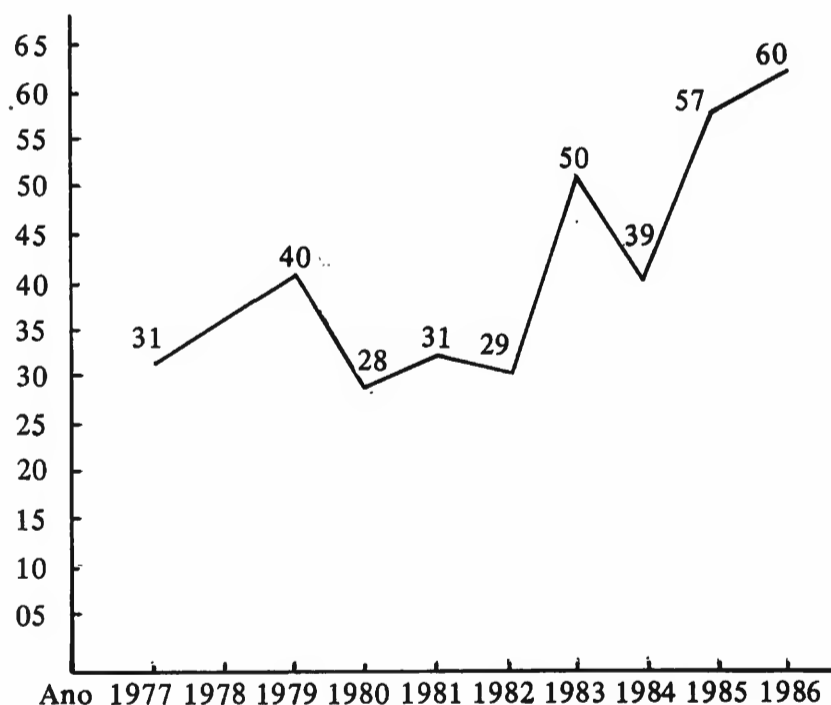


Gráfico 1: Contribuições apresentadas no SIMPACTo (1977-86).

O aumento contínuo de número de contribuições demonstra a crescente pujança do campo intelectual da pesquisa em administração de ciência e tecnologia no país. Não está bem esclarecido, contudo, o mecanismo que provocou o salto entre o primeiro e o segundo patamar, visto que não houve diferença essencial no sistema de seleção, exceto em 1986, como se viu anteriormente. Há porém, algumas razões que podem ser aludidas.

A partir de 1983, a Revista de Administração do Instituto de Administração da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo (RAUSP) tem lançado anualmente um número especial com a seleção dos artigos apresentados no SIMPACTo. É provável que isto esteja agindo como fator motivacional complementar para aumentar o interesse de autores a submeterem seus trabalhos ao Simpósio.

Também neste ano, foi mudado o sistema de divulgação do Simpósio. Embora o anúncio formal da data do encontro do próximo ano tenha sempre sido feita durante a reunião de cada ano, a divulgação ampla só se dava nos meses de maio a julho. A partir de 1983, começou a ser feita mais cedo, já desde o mês de fevereiro, proporcionando mais tempo para que prováveis participantes possam organizar-se melhor, tanto em suas intenções de escrever e apresentar contribuições, como nos meios materiais de comparecer.

As duas razões acima, em conjunto, podem ter se tornado poderoso motivador que fez o SIMPACTo ultrapassar a fase inicial, caracterizada por um número de contribuições em torno de 30, para a fase seguinte, em que giram em torno de 50 com tendência a aumentar.

### O sistema de autoria

Como nos demais campos da atividade humana, o aumento da divisão social do trabalho é uma tendência secular que se vem intensificando na produção da ciência. Isto se revela, tanto pela participação crescente das organizações complexas como contexto usual da produção da ciência, como pelo crescimento da pesquisa inter e/ou multidisciplinar, como, ainda, pelo aumento da co-autoria como forma de produção de artigos e livros. A própria existência deste fenômeno é responsável pelo surgimento da disciplina em pauta, a pesquisa em administração de ciência e tecnologia. Existe evidência de que a qualidade de trabalhos escritos em parceria é mais alta do que a de estudos feitos por um único autor, independentemente da disciplina e da qualidade da instituição em que os autores são sediados (Presser, 1980).

Será que os cientistas e administradores comprometidos com a pesquisa em administração de ciência e tecnologia têm adotado para si, métodos modernos de produção do trabalho científico, também no que se refere à autoria dos estudos apresentados no Simpósio?

Dois terços dos trabalhos apresentados são assinados por um único autor, sendo o outro terço produzido em sistema de co-autoria (Gráfico 2). Isto significa que, apesar de o uso dominante ainda ser o de autor único, já há uma proporção considerável de artigos co-autorados. O Gráfico 3 mostra a tendência do fenômeno, pois representa a proporção anual de artigos de autoria múltipla. Até 1981, apenas 30% ou menos dos artigos eram assinados por mais de um autor. A partir daí, a proporção cresceu, chegando ao auge de 46,2% em 1984 e parecendo estabilizar-se, desde então, em patamar superior a 40%.

Estes números se comparam com os registrados por Souza e Hoyos (1986) para a Revista de Economia Rural que encontraram 44% de co-autorias.

Presser (1980), por sua vez, encontrou 55% de co-autoria para artigos apresentados à Revista Sociometria (atualmente Social Psychology Quarterly) no período de

1º de setembro de 1976 a 31 de agosto de 1977. Portanto, a tendência de crescimento de co-autoria observada nos dados apresentados, ainda não atingiu ponto esperável a curto prazo.

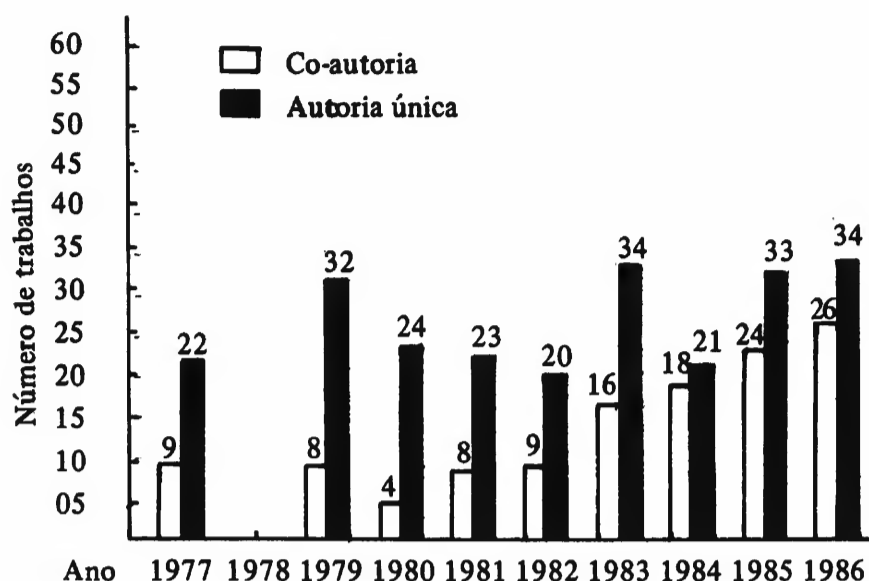


Gráfico 2: Número de contribuições apresentadas no SIMPACTo por ano (1977-86) segundo o tipo de autoria.

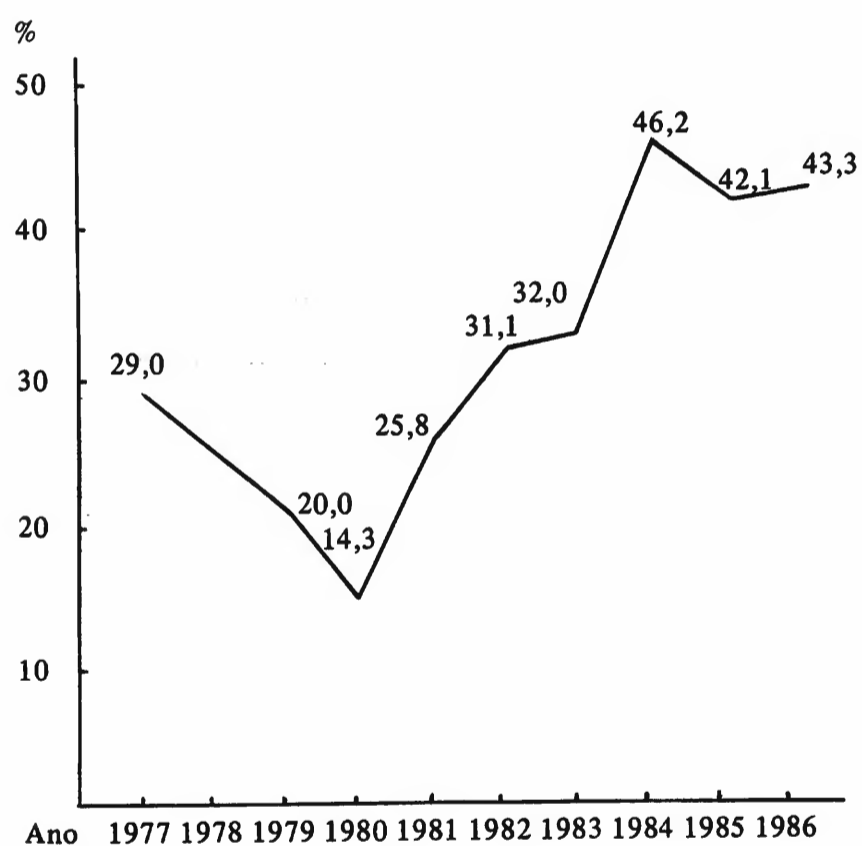


Gráfico 3: Proporção de artigos escritos em co-autoria para o SIMPACTo por ano (1977-86).

#### A frequência de autores

A relação média trabalho/autor é de 1,5. Mas, como decorrência do incremento proporcional de trabalhos em co-autoria, o número de autores que têm apresentado trabalho ao SIMPACTo vem crescendo proporcionalmente mais do que o número de trabalhos apresentados. Este número passou do patamar de cerca de 40 por ano até 1982, para o de cerca de 80, a partir de 1983, segundo nos mostra o gráfico 4. Como consequência, temos uma proporção de 1,9 trabalhos apresentados no ano mais recente (1986) para cada trabalho apresentado em 1977, mas uma proporção de 2,2 autores neste último ano, para cada autor

naquele ano. É bom lembrar que os dois anos extremos, do ponto de vista do tempo, não o são, do ponto de vista da relação trabalho/autor.

Os dados demonstram que a participação no campo da pesquisa em administração de C&T tem crescido mais do que indicaria a simples consideração do acervo de trabalhos produzidos. Isto também é evidente se considerarmos a participação total no simpósio, isto é, de autores e observadores (dados não incluídos no presente estudo).

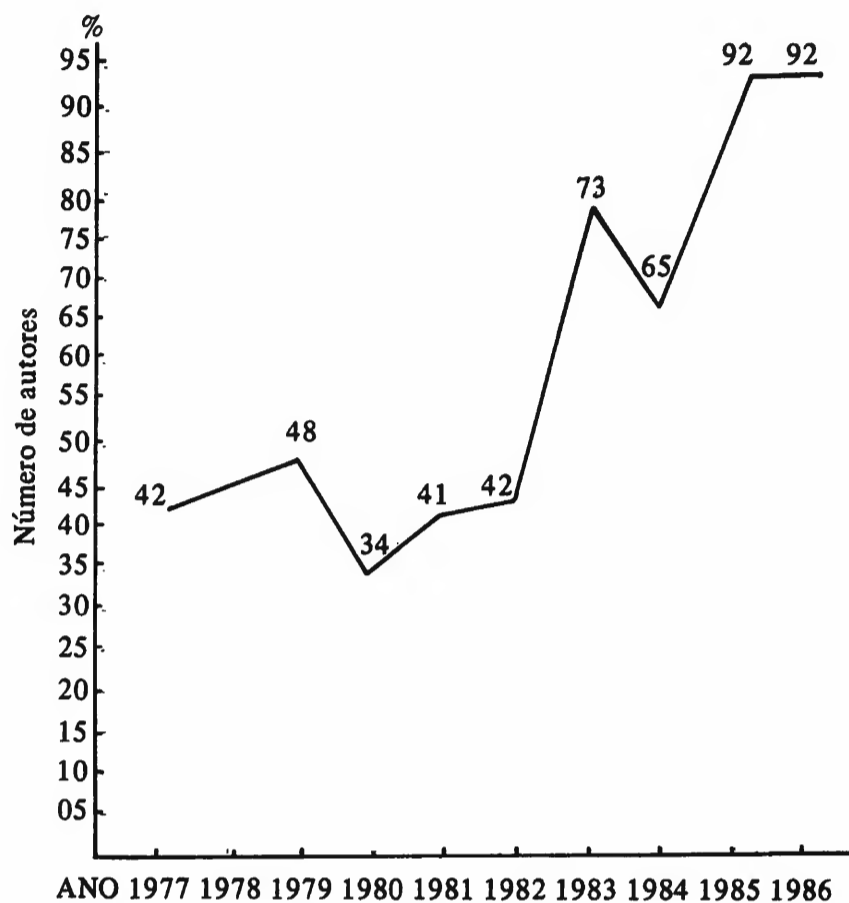


Gráfico 4: Número de autores/ano (1977-86) ano SIMPACTo.

#### A origem regional dos autores

Quase metade de todos os autores (49,3%) que apresentaram trabalhos no SIMPACTo é originária do Estado de São Paulo, onde tem sede a principal instituição organizadora. Além disso, o Estado de São Paulo é o centro acadêmico e industrial mais dinâmico do país.

Há, porém, considerável participação de outras regiões, como evidencia o Quadro 1. Dezoito, dos 23 Estados, já participaram, pelo menos uma vez, com alguma contribuição escrita, para a reunião. Mesmo assim, a concentração nos Estados mais avançados é nítida: São Paulo (49,3%), Rio de Janeiro (22,1%), o Distrito Federal (9,8%), Minas Gerais (4,3%) e Pernambuco (3,2%) somaram, em conjunto, 88,7% das autorias e contribuíram com números significativamente maiores que os demais Estados.

Se a autoria de trabalhos para o SIMPACTo é uma indicação aproximada do desenvolvimento dos estudos na área de administração de C&T, poderemos descrever a situação regional do país, nos seguintes termos:

Há dois grandes centros de concentração que formam o núcleo central e, como seria de esperar, se localizam em São Paulo e no Rio. São altamente produtivos, pois contribuíram com mais de cem autores/ano. Depois vêm três centros intermediários capitaneados por Brasília (52 autores), incluindo também Minas Gerais (23) e Pernambuco (17).

Finalmente, há quatro centros com produção pequena, porém freqüente: Paraná (11), Bahia (10), Rio Grande do Sul (9) e Rio Grande do Norte (7). Os demais Estados contribuíram esporadicamente (4 ou menos autores) e/ou não o fizeram.

A produção no núcleo central é crescente, mas a participação do Rio é instável. No primeiro período, até 1982,

sua contribuição foi pequena, cresceu a partir de então, mas continua sujeita a piques e depressões (comparar, por exemplo, 1985 e 1986).

A participação dos diversos Estados na produção de estudos sobre administração de C&T corresponde, a grosso modo, ao seu nível de desenvolvimento econômico e de liderança intelectual.

Quadro 1

Distribuição dos autores de trabalhos apresentados no SIMPACTo, por origem geográfica e ano (1977-86) \*

Estado \ Ano	1977	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	Total
São Paulo	29	30	21	22	22	35	25	32	45	261
Rio de Janeiro	8	13	6	9	2	17	19	31	12	117
Brasília	—	2	2	2	7	8	7	7	17	52
Minas Gerais	2	—	3	4	4	2	4	3	1	23
Pernambuco	—	—	—	1	2	1	5	3	5	17
Paraná	—	—	—	1	2	4	1	—	3	11
Bahia	—	1	1	—	3	1	2	—	2	10
Rio G. do Sul	3	1	—	1	—	2	—	2	—	9
Rio G. do Norte	—	—	—	—	—	—	1	3	3	7
Paraíba	—	—	—	—	—	1	—	4	—	5
Mato G. do Sul	—	—	—	—	—	1	—	1	2	4
Amazonas	—	—	—	—	—	—	—	4	—	4
Santa Catarina	—	1	1	—	—	—	—	1	—	3
Goiás	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2
Alagoas	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Sergipe	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Pará	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Piauí	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Total	42	48	34	41	42	73	65	92	92	529

(\*) Não incluso 1978.

O Gráfico 5 nos sugere que, a julgar pelo número de autores, há tendência para descentralização da área, apesar da produção crescente em São Paulo e no Rio. Se desprezarmos o grande aumento proporcional do ano de 1982, causado pela evidente subparticipação do Rio de Janeiro (apenas dois autores), teremos o movimento de descentralização espelhado por uma curva de participação proporcional das demais regiões quase perfeita e constantemente ascendente.

Os dados demonstram que a participação no campo da pesquisa em administração de C&T tem crescido mais do que indicaria a simples consideração do acervo de trabalhos produzidos. Isto também é evidente se considerarmos a participação total no simpósio, isto é, de autores e observadores (dados não incluídos no presente estudo).

#### A produtividade dos autores

Tanto a sociologia da ciência (Allison, 1980; Fot 1983) como os estudos de comunicação (Souza e Hoyos, 1986) têm mostrado que um núcleo central de cientistas produz mais intensamente, enquanto os demais produzem menos. Além disso, há correlação positiva entre quantidade e qualidade.

A presente análise não engloba os aspectos qualitativos, mas permite observar que a produção científica, no

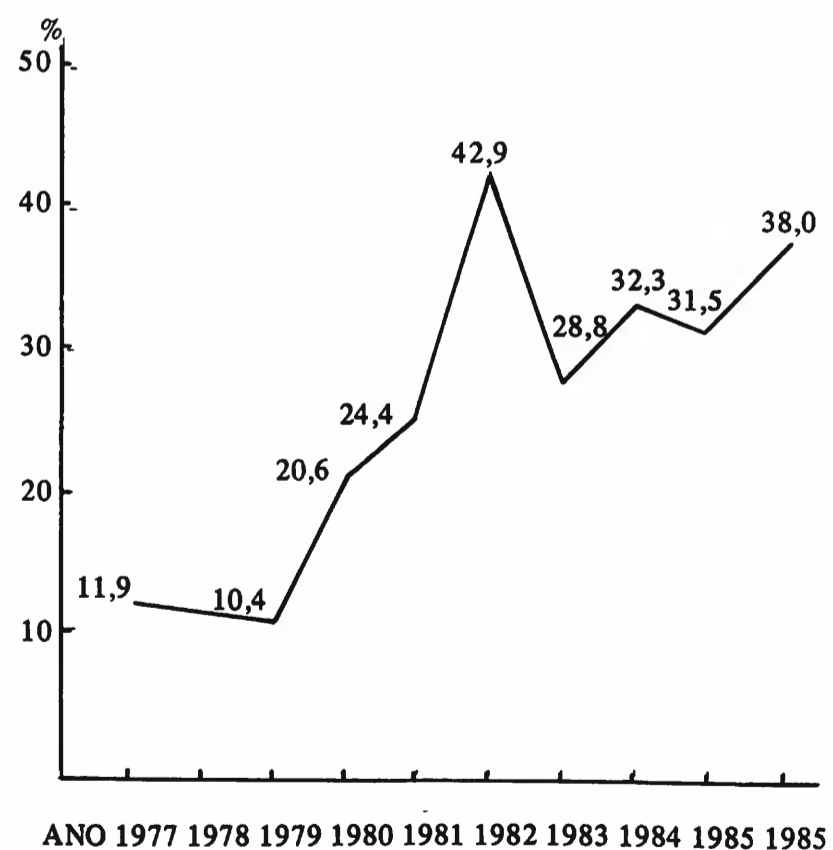


Gráfico 5: Proporção de autores de trabalhos apresentados ao SIMPACTo, originários de fora do núcleo central (São Paulo e Rio de Janeiro), por ano (1977-86).



campo de administração de C&T no Brasil, segue a regra geral.

O Quadro 2 mostra que sim. A maioria dos autores (62,4%) participaram na produção de apenas um artigo. Por outro lado, o núcleo dos 17 autores mais produtivos (3,2% do total de 529) participou 116 vezes, ou seja, 16,2% das 718 participações. Enquanto estes autores atingiram a média de participação de 6,8 artigos, os demais participaram, em média, em 1,2 artigos cada.

Quadro 2

Produção por autor de artigos apresentados no SIMPACTo

Número de artigos (a)	Número de autores (b)	Participações observadas (a x b)	%
12	1	12	1.6
8	6	48	6.7
7	1	7	1.0
6	4	24	3.3
5	5	25	3.5
4	8	32	4.5
3	10	30	4.2
2	46	92	12.8
1	448	448	62.4
Total	529	718	100.0

O Quadro 3 identifica os 17 autores mais produtivos no campo da administração de C&T, usando como critério sua participação nos dez simpósios nacionais. Informa também sobre as instituições a que pertencem, assunto que será considerado a seguir.

Quadro 3

Identificação dos autores mais produtivos, de acordo com sua participação em dez simpósios realizados (1977-86)

Artigos apresentados	Nome	Organização
12	Eduardo Vasconcellos	Instituto de Administração da FEA/USP
8	Henrique Rattner Isak Kruglianskas Jacques Marcovitch Jairo Eduardo Borges Andrade Roberto Sbragia Tarcízio Rego Quirino	Faculdade de Economia e Administração da USP Instituto de Administração da FEA/USP Instituto de Administração da FEA/USP Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Instituto de Administração da FEA/USP Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
7	Antonio C. Amaru Maximiano	Instituto de Administração da FEA/USP
6	Edgard P. de Cerqueira Neto Erno Paulinyi Flávio Gynspan Robert Goodrich	Centro de Pesquisa da Petrobrás – CENPES/PETROBRÁS Cons. Nac. de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq Coord. dos Cursos de Pós-Graduação em Engenharia – COPPE/UFRJ Centro Tecnológico Aeroespacial – ITA/CTA
5	Antonio Balbino S. Oliveira Bruce Johnson Dorodame Moura Leitão José Carlos Barbieri Suzana Maria Valle Lima	Centro Tecnológico Minas Gerais – CETEC Instituto de Administração da FEA/USP Centro de Pesquisa da Petrobrás – CENPES/PETROBRÁS Universidade Federal do Mato Grosso do Sul Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA

## A base institucional dos autores

As diversas instituições a que se filiam os autores foram classificadas de acordo com o tipo de organização que representam. O Quadro 4 oferece os resultados. As instituições acadêmicas abrigam a maioria dos autores: 40,8%. Depois seguem-se os institutos de pesquisa, com 33,5%. Os três outros tipos de organizações contribuíram, respectivamente com 16,4% dos autores (agências governamentais), 8,5% (empresas industriais) e 0,8% (empresas de engenharia). Portanto, 74,3% dos autores têm sua sede em instituições acadêmicas e de pesquisa.

A concentração, nesses dois tipos de instituição dos especialistas em administração de C&T, fica evidente quando se analisa a situação ano a ano. As instituições acadêmicas forneceram a maioria de autores em sete dos nove anos sobre que existem dados, e os institutos de pesquisa, nos dois restantes (1977 e 1982).

Tomando as instituições desagregadamente, vê-se que a maioria dos autores (303) concentram-se em 11 das 85 representadas (Quadro 5).

As duas maiores concentrações (PACTo-IA/FEA/USP e EMBRAPA) abrigam 27,4% do total (respectivamente 18,5% e 8,9%) e as onze com mais de dez autores/ano concentram 57,2% de todos os autores.

Porém, a concentração por instituição é maior de que por autor, pelo menos em um aspecto. Enquanto 62,4% dos autores participaram com apenas uma contribuição, não passam de 32,2% as instituições que fizeram apenas uma contribuição.

## As áreas de interesse

A produção de 365 trabalhos, que foi apresentada por 529 autores a nove reuniões anuais do Simpósio Nacional

Quadro 4

Distribuição dos autores que contribuíram para o SIMPACTo, por tipo de organização

Ano	Tipo de Organização					Total
	Instituições Acadêmicas	Instituições de Pesquisa	Agências Governamentais	Empresas Industriais	Empresas de Engenharia	
1977	17	18	4	3	—	42
1978	—	—	—	—	—	—
1979	19	18	11	—	—	48
1980	19	8	4	2	1	34
1981	20	11	8	2	—	41
1982	11	25	4	—	2	42
1983	27	22	16	8	—	73
1984	36	18	7	4	—	65
1985	29	26	18	18	1	92
1986	38	31	15	8	—	92
Total	216	177	87	45	4	529

Quadro 5

Organizações com concentração de 10 ou mais autores/ano, de acordo com a contribuição de artigos para o SIMPACTo

Organização	Tipo	Autores/Ano
Faculdade Economia e Administração FEA/USP	Acadêmica	98
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA	Pesquisa	47
Coord. dos Cursos de Pós-Graduação em Engenharia – COPPE/UFRJ	Acadêmica	27
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq	Governamental	27
Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT	Pesquisa	21
Centro Técnico Aeroespacial – CTA/ITA	Acadêmica	20
Centro de Pesquisa da PETROBRÁS	Industrial	18
Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP	Governamental	13
Fundação de Tecnologia Industrial – FTI	Governamental	11
Universidade Federal de São Carlos – UFSC	Acadêmica	11
Secretaria de Agricultura e Abastecimento – SAA	Governamental	10
Outras 74 instituições	Diversas	226
Total		529

de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia, não cobre igualmente todos os campos possíveis de saber na área, nem esses campos despertaram igual interesse cada ano. O total da produção pode ser classificado em cinco áreas de interesse, a saber:

- A – Previsão tecnológica, política e estratégias de C&T;
- B – Gestão de recursos humanos em C&T;
- C – Modelos e métodos de gestão em C&T;
- D – Transferência de tecnologia;
- E – Gestão setorial de C&T.

Estas áreas não cobrem todos os aspectos capazes de serem abordados na especialidade, mas englobam toda a produção até o momento e permitem, assim, estudar as variações de interesse. Além disso, como a categorização se baseia nas ocorrências empíricas, seu próprio enunciado já é digno de análise.

A área A se refere à visão macro, globalizante e política da ciência e tecnologia. Está primeiramente ligada a preocupações de planejamento e de intervenção social “ex-ante”.

A área B considera um dos pontos centrais à produção da ciência e tecnologia, os recursos humanos, em todos os seus aspectos. Por depender em primeiro lugar da criatividade e dos conhecimentos existentes anteriormente, a área tem em seus recursos humanos o próprio instrumento de produção, o que em outros setores é representado pelas máquinas e/ou pela terra.

O item C inclui o estudo mais propriamente organizacional e administrativo, a nível meso-social, do processo de produção da ciência e tecnologia, mas mantém uma visão generalizante e teorizante. Refere-se a três aspectos organizacionais: à instituição, ao projeto e ao programa.

Os estudos componentes da área D se preocupam com o problema onipresente da transferência para os demais setores da produção, dos conhecimentos, técnicas e processos gerados pelo setor de C&T.

Finalmente, a área E examina problemas setoriais e aplicados de gestão.

O Quadro 6 oferece os resultados da classificação, ano a ano. A área que reuniu maior interesse, durante o total de anos, foi a de Modelos e Métodos (31,0%), seguida de perto pela de gestão setorial, com 26,8%. Isso demonstra a predominância do interesse voltado para a administração interna do processo, quer seja em uma abordagem mais teórica, quer seja em uma visão mais aplicada. A primeira destas (área C) foi a mais salientada em quatro, dos nove anos, sendo a outra (área E) a mais procurada em três anos. Além disso, a área A foi a preferida em 1979 e 1980.

Apesar de eventuais preponderâncias, não parece haver tendência discernível quanto à variação dos interesses ano após ano. Observando-se o Quadro 6 no sentido horizontal, nota-se que cada área se comporta de modo irregular, pois apresenta avanços e recuos através dos anos. A que mais se aproxima de um comportamento regular é exatamente a mais importante delas (C), que, tendo produzido um número considerável de trabalhos em 1977, vai diminuindo esta produção até 1982, para em seguida subir novamente, atingindo o ápice em 1985, e quase conservar esse ápice em 1986. Contudo, isso não é suficiente para determinar normatividade na sua evolução, porque, entre outras coisas, essa constância não suportaria um exame em que se controlasse a quantidade de trabalhos apresentados a cada ano. Portanto, cabe concluir que os interesses pelas diversas subáreas da administração de C&T demonstrados pelos participantes dos simpósios se vêm modificando de modo inconstante através dos anos.

Quadro 6

Áreas de interesse de pesquisa em administração de C&T por ano (1977-86)

Áreas	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	Total
A. Previsão tecnológica, políticas e estratégias de C&T	7	–	11	9	7	3	12	12	8	8	77
B. Gestão de recursos humanos em C&T	3	–	4	1	2	4	2	3	8	10	37
C. Modelos e métodos de gestão de C&T	14	–	10	8	7	6	7	14	25	22	113
D. Transferência de tecnologia	3	–	6	4	7	5	3	–	7	5	40
E. Gestão setorial de C&T	4	–	9	6	8	11	26	10	9	15	98
Total	31	–	40	28	31	29	50	39	57	60	365

### Os interesses das organizações

Será que os autores sediados em um determinado tipo de organização preferem produzir trabalhos sobre determinadas subáreas, enquanto aqueles de outras organizações preferem subáreas diferentes? O Quadro 7 parece sugerir algumas preferências.

Enquanto os estudos macro-sociais (A) são feitos, na sua grande maioria, em instituições acadêmicas, a gestão de recursos humanos (B) se localiza prioritariamente em institutos de pesquisa. Os três assuntos seguintes (C, D, E) se localizam primordialmente em instituições acadêmicas que, de resto, são as responsáveis pelo grosso da produção de estudos, como visto anteriormente.

Passando a examinar diretamente os interesses dos cinco tipos de organização, observa-se que as instituições acadêmicas se dedicam com igual afinco a área (E) e aos estudos de abordagem macro-social (A). Os institutos de pesquisa se dedicam principalmente ao estudo de modelos e métodos (C), seguido do de gestão setorial (E). Nas agências governamentais é observado o mesmo interesse pelas áreas (A e C), enquanto as empresas industriais e de engenharia seguem o padrão dos institutos de pesquisa (C seguido de E).

Em resumo, a preferência por determinadas especialidades parece seguir um padrão claro. Aquelas organizações que fazem principalmente pesquisa aplicada (institutos de pesquisa, empresas industriais e de engenharia) dão prioridade ao estudo de aspectos meso-sociais da administração; aquelas dedicadas a pesquisa pura, ensino, apoio, fomento e, regulação (instituições Acadêmicas e agências governamentais) preferem estudar os aspectos macro-sociais. Há, porém, um ponto de encontro, que se acha no estudo de modelos e métodos de gestão de C&T.

### A formação acadêmica dos especialistas

O campo de administração em C&T é essencialmente multidisciplinar, porque a gestão, muitas vezes, é praticada pelos diversos pesquisadores das áreas, disciplinas ou especialidades em que as pesquisas se realizam. O estudo dos processos administrativos, por sua vez, interessa a profissionais de diferentes disciplinas: administradores, sociólogos, economistas, engenheiros, psicólogos, cientistas políticos etc. Quão multidisciplinar está o campo, de fato, no Brasil?

O Quadro 8 indica que a maioria das contribuições para o SIMPACTO vem de pesquisadores com formação em

Quadro 7

Áreas de interesse de pesquisa em administração de C&T, segundo o tipo de organização em que os autores estão sediados

Áreas	Tipos de Organização					Total
	Instituições Acadêmicas	Institutos de Pesquisa	Agências Governamentais	Empresas Industriais	Empresas de Engenharia	
A. Previsão Tecnológica, Políticas e Estratégias de C&T	46	9	18	6	–	79
B. Gestão de Recursos Humanos em C&T	10	20	5	2	–	37
C. Modelos e Métodos de Gestão de C&T	41	39	18	12	1	111
D. Transferência de Tecnologia	19	10	8	2	–	39
E. Gestão Setorial de C&T	46	27	12	11	3	99
Total	162	105	61	33	4	365

administração. Depois deles, vêm os do campo das engenharias, o qual abriga uma diversidade de especialistas. Estas duas categorias abrangentes de profissionais englobam 65,9% daqueles de quem foi possível identificar a formação profissional. Depois vêm os economistas, os agrônomos, os psicólogos, os sociólogos e os físicos. As demais profissões contribuíram com número inferior de especialistas.

Quadro 8

Área de formação acadêmica dos autores

Áreas de formação acadêmica	Nº de autores
Administração	151
Engenharia	106
Economia	45
Agronomia	25
Psicologia	18
Sociologia	17
Física	13
Química e Bioquímica	8
Filosofia	2
Comunicação	1
Matemática	1
Botânica	1
Arquitetura	1
Medicina	1
não identificados	139
<b>Total</b>	<b>529</b>

Como se vê, além das duas grandes vertentes, administração e engenharia, diversas outras profissões (12 ao todo) têm contribuído para estabelecer a multidisciplinaridade como característica do campo que se forma. Não é provável que os 26,0% de pessoas cuja formação não foi possível determinar, chegassem a mudar drasticamente a feição do quadro acima delineado.

## CONCLUSÃO

Como se esperava, a área de administração de C&T tem crescido rapidamente no Brasil durante a última década, tanto em quantidade de trabalhos produzidos, como em número de pessoas empenhadas em produzi-los. A maioria dos trabalhos ainda é feita individualmente, mas existe tendência à melhorar o nível de cooperação entre autores e, portanto, possibilitar que a multidisciplinaridade se transforme em genuína interdisciplinaridade.

Como nos demais setores da ciência, existe um núcleo central de poucos autores que produzem muito e frequentemente e uma grande franja que produz pequeno número de estudos. A situação é semelhante quanto à partici-

pação das diversas regiões. Além do núcleo central dos dois Estados mais produtivos, há um segundo núcleo intermediário, mas a produção esporádica se estende pela maioria dos Estados do país. Em ambos os casos a situação parece promissora, porque a participação de muitas pessoas ou regiões, mesmo de forma intermitente, pode significar que o processo de decantação para a formação de nova disciplina se baseia em larga base inicial de possíveis participantes. Assim, são muitas as esperanças de identificação de talentos e de possibilidades de inovação.

Em contraposição, torna-se importante que se faça um trabalho visando refinar a qualidade das futuras contribuições, de modo a acertar um padrão de alto nível para os estudos e, principalmente, as publicações da disciplina que aos poucos vêm adquirindo contornos e peso específico.

As instituições acadêmicas são as mais produtivas, especialmente por causa da contribuição daquelas que lideram a organização e incentivam a expansão da área desde o seu surgimento. Todavia, a participação institucional é um elo importante no processo, visto que há maior constância na participação por organização, que por autores. Além disso, o tipo de organização a que um autor está ligado influencia a escolha do tema por ele abordado. Aspectos macro-sociais e políticos são mais afins de organizações acadêmicas e agências governamentais, enquanto estudos de aspectos meso-sociais da administração são mais típicos de organizações de pesquisa aplicada (institutos de pesquisa, empresas industriais e de engenharia). Apesar disso, ainda não há evidência de domínio de uma sub-área sobre outra, ou de evolução ordenada da mudança de interesse.

Administradores e engenheiros de diferentes especializações dominam a área de estudos em administração de C&T, mas, esta vem emergindo como campo de interesse interdisciplinar, envolvendo igualmente a cientistas sociais e a pesquisadores de áreas das ciências da natureza.

Do ponto de vista teórico, a visão que emerge do estudo é diferente do que seria esperado das teorias "Kuhnianas". A nova área nitidamente não está surgindo de dificuldades teóricas de paradigmas existentes, mas como aplicação de idéias já disponíveis, a instâncias novas da realidade. Além disso, as idéias que vêm sendo mobilizadas não se originam de uma única matriz paradigmática, mas têm sido buscadas em fontes diversificadas e muitas vezes estranhas entre si. Talvez esta seja a forma normal de surgir e de crescer as áreas do saber em que a ênfase maior é na aplicação do conhecimento, e não na sua geração desinteressada.

Finalmente, parece importante para o futuro da qualidade e da relevância da área, que se multipliquem as oportunidades de produção e de contacto entre os interessados, através de outros tipos de iniciativa que venham incentivar-lhes a dedicação e recompensar o esforço.

Simpósios, congressos, seminários, painéis, encontros, mesas redondas, publicações, serão ainda mais úteis se forem uma oportunidade de relacionar os estudiosos com os que praticam a administração de C&T.

## BIBLIOGRAFIA

ALLISON, Paul D. — Inequality and scientific productivity. *Social Studies of Science*, 10 ( ): 163-79, 1980.

CRANE, Diana — *Invisible colleges: diffusion of Knowledge in scientific communities*. Chicago, University of Chicago, 1972.

FOX, Mary Frank — Publication productivity among scientists: a critical review. *Social Studies of Science*, 13 ( ): 285-305, 1983.



KUHN, Thomas S. – *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo, Perspectiva, 1982.

LAKATOS, Imre & MUSGRAVE, Alan (eds.) – *Criticism and the*

*growth of knowledge*. London, Cambridge University, 1978.

PRESSER, Stanley – Collaboration and the quality of research. *Social Studies of Science*, 10 ( ): 95-101, 1980.

SOUZA, Cassandra Lucia de M.

Viana & HOYOS, Luis Eduardo Acosta – Uma tentativa de caracterização da produção científica na área das ciências sociais urbanas. *Revista de Economia Rural*, 24 (1): 41-65, jan/mar. 1986.

**ATUALIDADE E INFORMAÇÃO CERTA PARA A SUA ÁREA**

# revista de **ADMINISTRAÇÃO**

O homem de administração precisa estar inteirado de tudo o que há de mais novo e palpitante na área.

A Revista de Administração leva até você, trimestralmente, os mais relevantes trabalhos, ligados à administração, realizados no País numa linguagem clara e objetiva. Não deixe esta oportunidade passar em branco. Preencha o cupom anexo e assine a publicação científica que sabe ser dinâmica e atual.

Maiores informações  
pelo telefone (011) 814-5500

## CUPOM DE ASSINATURA

Desejo fazer a assinatura da Revista de Administração por:

1 ano (4 edições) Cz\$ 480,00

Desejo receber os nºs anteriores abaixo assinalados, pelo preço de Cz\$ 120,00 cada:

21.1     21.2     21.3     21.4

pelo que anexo cheque nº \_\_\_\_\_ Banco \_\_\_\_\_  
ou vale Postal nº \_\_\_\_\_ nominal ao Fundo de Pesquisa do Instituto de Ad-  
ministração FEA-USP.

NOME \_\_\_\_\_

ENDEREÇO RESIDENCIAL OU CAIXA POSTAL \_\_\_\_\_

TELEFONE \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_

CIDADE \_\_\_\_\_

ESTADO \_\_\_\_\_

ORGANIZAÇÃO EM QUE TRABALHA \_\_\_\_\_

CARGO \_\_\_\_\_

ENDEREÇO COMERCIAL OU CAIXA POSTAL \_\_\_\_\_

TELEFONE \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_

ESTADO \_\_\_\_\_

REMESSA PARA

RESIDÊNCIA

DATA \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

EMPRESA

ASSINATURA \_\_\_\_\_

