



revista de  
**ADMINISTRAÇÃO**

**VOL. 23 - Nº 2 ABRIL/JUNHO 1988**

Publicação Trimestral do Instituto de Administração da FEA - USP

*SUMÁRIO*

**ARTIGOS**

**Produtividade na indústria paulista**

*Daniel Augusto Moreira*

**Sistemas especialistas e apoio à decisão em administração**

*Jacques Trahand e Norberto Hoppen*

**Avaliação da "normalidade" da estrutura de custos fixos da empresa**

*Israel Brunstein e Celso Miori*

**As atividades de marketing utilizadas pelo setor exportador do**

**Estado do Rio Grande do Norte**

*Vidal Sunció Infante e Aurelia Altemira Acuña Idrogo*

**Planejamento e pesquisa: uma aplicação em marketing industrial**

*Carlos Alberto Vargas Rossi*

**Fontes de tecnologia usadas pelas empresas**

*Thomaz P. Magalhães Neto, Carl H. Christensen e Angela da Rocha*

**As unidades de relacionamento universidade/empresa no Reino Unido**

*Cesar Gonçalves Neto*

**Organizações de intermediação em transferência de tecnologia: seu papel na inovação tecnológica**

*Sérgio Alves Perilo, José Adelino Medeiros e Robert Stuart Goodrich*

**NOTAS E COMUNICAÇÕES**

**O gerente de projetos: um "ator" com vários personagens**

*Antonio Cesar Amaru Maximiano*

**Deflacionamento do preço de exercício de opções e o modelo Black-Scholes**

*Antonio Zoratto Sanvicente*

**Os programas de desenvolvimento tecnológico cooperativo como forma de capacitação tecnológica industrial**

*Flávio Grynszpan*

**RESENHA DE LIVROS**

**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)*Eliseu Martins*

Depto. de Contabilidade e Atuária (SP)

*Robert Eugene Appy*

Jornal "O Estado de São Paulo"

*José Osório Reis*

Faculdade de Administração (UFBa)

*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

**CONSELHO DE ORIENTAÇÃO**

Antonio Zoratto Sanvicente

Eduardo Vasconcellos

Eliseu Martins

José Augusto Guagliardi

Maria Tereza Leme Fleury

Nicolau Reinhard

**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 ou 211-0411 R. 322 - Prédio antigo da Reitoria - Travessa J, 374, 2º andar, sala 232 - Cid. Universitária, São Paulo

**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:

	Exterior	Brasil
1 ANO	US\$ 25.00	4 OTNs
2 ANOS	US\$ 40.00	

Números atrasados: O valor correspondente ao último número editado.

Registrada no Serviço de Censura Federal sob n.º 1766 - P. 209/73  
ISSN 0080-2107

**Composição, fotolito e impressão:**

Prodicafí - Fone: 571-3095 572-9927

## 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 ressaltando objetivo, método, resultados e conclusões do trabalho, bem como "abstract", além de classificação e unitermos a fim de sua difusão internacional.
5. as referências bibliográficas deverão ser apresentadas em folha separada, normalizadas de acordo com a ABNT norma NB-66.
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.

Os artigos devem ser encaminhados para o seguinte endereço:

Secretaria Editorial  
Revista de Administração

Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo  
Prédio antigo da Reitoria Travessa J, 374 - 2º 232 Cidade Universitária  
Caixa Postal 11498 - CEP 05499 - São Paulo - SP

# revista de **ADMINISTRAÇÃO**

VOL. 23 Nº 2 ABRIL/JUNHO 1988

## SUMÁRIO

### ARTIGOS

<b>Produtividade na indústria paulista</b> <i>Daniel Augusto Moreira</i>	3
<b>Sistemas especialistas e apoio à decisão em administração</b> <i>Jacques Trahand e Norberto Hoppen</i>	11
<b>Avaliação da “normalidade” da estrutura de custos fixos da empresa</b> <i>Israel Brunstein e Celso Miori</i>	21
<b>As atividades de marketing utilizadas pelo setor exportador do Estado do Rio Grande do Norte</b> <i>Vidal Sunci6n Infante e Aurelia Altemira Acuña Idrogo</i>	29
<b>Planejamento e pesquisa: uma aplicação em marketing industrial</b> <i>Carlos Alberto Vargas Rossi</i>	44
<b>Fontes de tecnologia usadas pelas empresas</b> <i>Thomaz P. Magalhães Neto, Carl H. Christensen e Angela Schmidt</i>	57
<b>As unidades de relacionamento universidade/empresa no Reino Unido</b> <i>Cesar Gonçalves Neto</i>	67
<b>Organizações de intermediação em transferência de tecnologia: seu papel na inovação tecnológica</b> <i>Sérgio Alves Perilo, José Adelino Medeiros e Robert Stuart Goodrich</i>	77
<b>NOTAS E COMUNICAÇÕES</b>	
<b>O gerente de projetos: um “ator” com vários personagens</b> <i>Antonio Cesar Amaru Maximiano</i>	93
<b>Deflacionamento do preço de exercício de opções e o modelo Black-Scholes</b> <i>Antonio Zoratto Sanvicente</i>	99
<b>Os programas de desenvolvimento tecnológico cooperativo como forma de capacitação tecnológica industrial</b> <i>Flávio Grynszpan</i>	105
<b>RESENHA DE LIVROS</b>	109

## CONTENTS

### ARTICLES

<b>Productivity in São Paulo's industry</b> <i>Daniel Augusto Moreira</i>	3
<b>Specialized and decision making support systems in management</b> <i>Jacques Trahand e Norberto Hoppen</i>	11
<b>Evaluation of "normality" of the fixed cost structure in industrial firms</b> <i>Israel Brunstein e Celso Miori</i>	21
<b>Marketing activities of the export sector in Rio Grande do Norte</b> <i>Vidal Sunción Infante e Aurelia Altemira Acuña Idrogo</i>	29
<b>Planning and research: an application in industrial marketing</b> <i>Carlos Alberto Vargas Rossi</i>	44
<b>Technological sources used in the food industries</b> <i>Thomaz P Magalhães Neto, Carl H. Christensen e Angela da Rocha</i>	57
<b>The interface units university/industry in United Kingdom</b> <i>Cesar Gonçalves Neto</i>	67
<b>Technology transfer units: their role in technological innovation</b> <i>Sérgio Alves Perilo, José Adelino Medeiros e Robert Stuart Goodrich</i>	77
<b>RESEARCH NOTES AND COMUNICATIONS</b>	
<b>The project manager: an "actor" with several characters</b> <i>Antonio Cesar Amaru Maximiano</i>	93
<b>Call option settlement price adjustment and the Black-Scholes model</b> <i>Antonio Zoratto Sanvicente</i>	99
<b>Industrial cooperative programs and the development of technological capabilities</b> <i>Flávio Grynszpan</i>	105
<b>BOOK REVIEW</b>	109



# *Produtividade na indústria paulista*

**Daniel Augusto Moreira**  
Prof. Assistente Doutor do  
Dept.º de Administração — FEA/USP

---

## *Resumo*

O presente trabalho objetiva avaliar o efeito de um conjunto de variáveis sobre a produtividade de indústrias selecionadas no setor de transformação. Ao final, um modelo é sugerido para melhor esclarecer as relações encontradas. Adicionalmente, algumas dificuldades comumente encontradas nos estudos sociais são discutidas ao longo do texto. Elas incluem, entre outras, a ausência de dados muito importantes e as dificuldades para se definir alguns elementos ativos no processo de melhoria de produtividade.

### **Palavras-chave:**

- produtividade
- indústria de transformação
- relação capital — trabalho
- mão-de-obra
- escala de produção

## OBJETIVOS

Este estudo procura verificar o efeito que um conjunto de variáveis tem sobre a produtividade de indústrias selecionadas do setor de indústrias de transformação. Ao final, um modelo explanatório é sugerido, de forma a melhor demonstrar as relações encontradas. Onze indústrias foram escolhidas para representar o setor, sendo os dados de desempenho coletados para o ano de 1980. Discutiremos depois as razões que levaram a esta particular escolha e o tipo de análise feita com dados referentes a um único ano.

Como objetivo secundário, várias dificuldades (encontradas comumente em estudos de produtividade) são discutidas em algum detalhe ao longo do texto. Elas incluem, entre outras, a não disponibilidade de dados muito importantes, a dificuldade de definir alguns elementos ativos no processo de melhoria da produtividade e, também, um conjunto de complexidades estreitamente associadas à análise de qualquer fenômeno sócio-econômico.

## INTRODUÇÃO

Embora exista muita controvérsia sobre as medidas de produtividade mais adequadas, todas elas partem de um conceito muito simples e amplo. A produtividade é definida, sob concordância geral, como “a relação entre as saídas geradas por um processo produtivo e os insumos utilizados na conversão”

As saídas constituem os bens físicos e serviços fornecidos por unidades produtivas, tais como fábricas, lojas comerciais, escolas, hospitais, aeroportos, agências governamentais e assim por diante. Por sua vez, os insumos são os serviços do trabalho e do capital, junto com uma grande variedade de recursos naturais, semiprocessados e processados.

Dependendo de como as unidades produtivas são agregadas, a produtividade pode ser determinada, pelo menos, em quatro níveis e diferentes coberturas: nacional, setorial, a nível de classe de indústria e a nível de firma.

A produtividade nacional pode ser entendida como uma medida da eficiência com a qual a nação é capaz de combinar seus elementos produtivos e recursos naturais, para assegurar melhorias constantes no padrão de vida de seu povo. Linhas de tendência mostram, por exemplo, que a produção *per capita* de bens e serviços na economia norte-americana cresceu à razão de 2,4% para os 80 anos que correm entre o fim do século passado e 1968 (Fabricant, 1969). Colocado de outra forma, o trabalhador médio americano estava produzindo em 1968 seis vezes mais do que produzia na virada do século.

A importância dada às medidas de produtividade a nível de nação, e aos fatores que podem influir no acréscimo ou decréscimo da produtividade, não se deve apenas à ligação direta entre produtividade e renda nacional. Reconhecidamente, taxas maiores de crescimento da produtividade são uma forte barreira contra a alta de preços resultante de pressões inflacionárias, embora deva-se dizer que os preços não dependem exclusivamente da eficiência produtiva. Outra razão, entre várias importantes, é que o crescimento da produtividade relacio-

na-se à competitividade em termos de comércio internacional<sup>1</sup>.

De outro ponto de vista, a produtividade nacional reflete os esforços combinados de vários agregados econômicos para gerenciar com sucesso os recursos disponíveis. Os agregados, por sua vez, são os últimos anéis de uma cadeia envolvendo milhares e mesmo milhões de tomadores individuais de decisão. A despeito do fato de que cada decisão pode não estar formalmente conectada à produtividade, ela irá afetar a eficiência, de alguma forma, em maior ou menor extensão. As decisões de alterar um processo no todo ou em parte para uma versão mais automatizada, ou de dispendir mais dinheiro em treinamento, melhorar o sistema de comunicações da empresa, estabelecer incentivos salariais ou avaliar a moral e a motivação dos empregados, são todas exemplos de ações fragmentárias afetando a produtividade. A soma dessas decisões (não esquecendo o papel do governo, cujas regulações podem aumentar ou inibir crescimentos da produtividade) indicarão qual a magnitude que terão os índices de produtividade nacional.

Gerentes e empresários, quando guiados pelo saudável princípio de analisar todo o ambiente e não apenas suas vizinhanças imediatas, estão interessados na produtividade e nas suas medidas em todos os níveis. Dessa forma, interessa-lhes conhecer não apenas as forças de longo prazo que influenciam a produtividade, mas também explicar as diferenças encontradas entre indústrias em um dado momento.

## DIFERENTES VISÕES DE PRODUTIVIDADE

A análise da produtividade não é uma tarefa confinada a uma particular categoria profissional ou especialização funcional — ao contrário, os trabalhos sobre o tema cobrem a contribuição de economistas, engenheiros, sociólogos, psicólogos, especialistas em recursos humanos, administradores etc. A grande massa de estudos publicados em anos recentes está dividida entre várias linhas de pensamento, cada qual com características próprias. A maior diferença entre elas é devida ao fato de que pesam diferentemente os vários fatores influentes na produtividade. Além disso, o número e a natureza de tais fatores podem variar de uma linha de pensamento para a outra.

Certamente não é muito fácil definir grupos para classificar rigidamente os estudos, mas daremos ao leitor uma primeira visão sobre três desses grupos, a grosso modo definidos, sempre tendo em mente que alguns trabalhos individuais de grande expressividade podem não se inserir com perfeição em nenhum deles.

O primeiro grupo é aquele que chamaremos de “enfoque da engenharia”, embora ele não seja de forma alguma constituído só de engenheiros. O objetivo deste grupo é entender a produtividade como resultado da aplicação de técnicas e métodos tradicionalmente usados por engenheiros, ou seja, medida do trabalho, engenharia de métodos, práticas de manutenção, programação e controle da produção, projeto do trabalho, enriquecimento da tarefa e assim por diante. De alguns anos para cá, esta linha de trabalho vem incorporando diversas práticas japonesas — produção apenas a tempo ▶

e círculos de controle de qualidade estando entre as mais populares<sup>2</sup>.

Uma segunda corrente pode ser chamada “enfoque de recursos humanos” e, mais uma vez, o título é direcionado a uma série de fatores explorados — neste caso, enfatizando o trabalho e as relações humanas. Assim, fatores tais como motivação e atmosfera motivacional, incentivos e grau de participação dos empregados, entre outros, são vistos como ferramentas fundamentais à melhoria da produtividade. Diferentemente do primeiro grupo, o enfoque é sobre o homem e não sobre a tarefa, exceto pela medida na qual esta última pode agir como um fator estimulador ou repressor da motivação. À semelhança do primeiro grupo, entretanto, algumas práticas gerenciais japonesas (emprego permanente, relações gerência-empregados, promoções por tempo de serviço, etc.) têm sido absorvidas.

O último grupo, que poderia ser chamado de “enfoque econômico”, é constituído por trabalhos vindos de economistas e especialistas em Economia Industrial. A primeira e mais destacada característica deste grupo é que os estudos dizem respeito a agregados econômicos e não apenas a empresas individuais — e isto é verdade tanto no caso de análises de tendências a longo prazo dentro de um país como nas comparações internacionais, exceto por alguns poucos trabalhos comparando companhias similares em diferentes países.

Uma segunda característica do enfoque econômico refere-se a condições particulares dos agregados e define um conjunto de variáveis não encontradas usualmente nos dois primeiros grupos. Tipicamente, somos levados a trabalhar com estoques e serviços de capital, quantidade ou serviços do trabalho, despesas em pesquisa e desenvolvimento, capital intangível, razão de utilização da capacidade, economias de escala etc. O conjunto de variáveis é, de certa maneira, uma função das possibilidades de acessar os dados e desenvolver as medidas. O pesquisador também exerce influência na medida em que tolera mais as imperfeições das medidas e que tira conclusões mais audaciosas. Há ainda um terceiro aspecto que vale mencionar. O enfoque econômico contém principalmente estudos quantitativos, com o pesquisador tentando ponderar e/ou discutir a contribuição relativa de cada variável escolhida para explicar mudanças na produtividade.

## PROBLEMAS DE MEDIDA

Este trabalho pertence ao enfoque econômico — então, alguns problemas de medida devem ser enfatizados.

Considerando sua definição mais ampla, a produtividade associada a qualquer processo ou unidade de produção pode ser escrita como:

$$P = \frac{S}{A_1I_1 + A_2I_2 + \dots + A_nI_n}$$

onde  $S$  é a produção total, os  $I$ s são os insumos requeridos e os  $A$ s são um conjunto de pesos discutidos mais adiante. A fórmula fornece o que se chama de “produti-

vidade múltipla dos fatores” ou “produtividade total dos fatores”, embora esta última designação seja às vezes aplicada tão somente quando os insumos considerados são trabalho e capital. Usaremos apenas o título “produtividade total dos fatores” (PTF), qualquer que seja o caso.

Neste ponto, é necessário mencionar algumas precauções que devemos tomar quando trabalhando com índices de produtividade. Tais índices têm um sentido real apenas quando usados para comparações (Kendrick, 1984). Estas comparações podem envolver um agregado econômico ao longo do tempo ou (como neste estudo) vários agregados num dado instante. Por esta razão, a PTF é algumas vezes referida como a relação entre duas aplicações da fórmula, a um dado ano e um ano base.

A PTF, tal como definida em termos amplos, pode ser aplicada a toda a economia ou a qualquer subdivisão, incluindo empresas individuais. Na sua aplicação a toda a economia, os insumos considerados são, na maioria das vezes, o capital e o trabalho, sendo cada fator ponderado por sua participação relativa na renda nacional. Para os Estados Unidos, tal participação é cerca de 0,3:0,7 para o capital e o trabalho, respectivamente. No caso do Brasil, algumas estimativas sugerem pesos aproximadamente iguais (0,5:0,5) (Zerkowski, 1979).

A nível de indústria, tanto em comparações nacionais como internacionais, os insumos têm sido também o capital e o trabalho (Kravis, 1976). Entretanto, medidas mais perfeitas teriam que considerar também os materiais, a energia e quaisquer outros recursos consumidos no processo produtivo.

A produtividade pode também ser expressa através de índices parciais que levam em conta uma classe única de insumos. Para a economia como um todo, o índice mais comum é a produtividade do trabalho, que toma o número total de horas pagas ou trabalhadas durante o ano como referência, sobre o mesmo número de pessoas economicamente ativas. Neste índice, as variações refletem não apenas mudanças na qualidade da mão-de-obra, mas também na quantidade e qualidade (grau de tecnologia incorporada) do capital disponível para cada trabalhador, bem como mudanças na eficácia com a qual os recursos são combinados.

Sem dúvida alguma, a nível nacional, o índice de produtividade do trabalho é uma medida conveniente, que tem a vantagem de refletir todos os esforços compreendidos para beneficiar a economia. Entretanto, se quisermos entender a dinâmica de interação entre os fatores promotores da produtividade, não podemos pôr de lado outros índices parciais e a própria PTF.

### Medida da Produção

A melhor medida de produção para a indústria seria o número de unidades físicas produzidas. No entanto, isto é dificilmente obtido, excetuando-se os poucos casos nos quais só existe um produto ou é possível converter todos os produtos a uma unidade homogênea.

Valores de produção a preços de mercado são mais facilmente obtidos e podem corresponder a uma medida física, desde que os preços sejam ajustados para diferentes anos via índices de preços. Para obter este índice, en-

tretanto, devemos ter registros de preços para uma amostra suficientemente grande de produtos dentro de cada companhia ou indústria.

Em lugar da produção bruta, o valor adicionado pode ser usado. O valor adicionado exclui da produção os insumos de materiais, energia e serviços contratados. Se subtrairmos também os impostos indiretos líquidos de subsídios e a depreciação do capital, o valor final expressará a contribuição conjunta dos serviços de trabalho e capital.

### Medida dos Insumos

Como medida da qualidade disponível de mão-de-obra durante um dado período de tempo, alguns autores argumentam que o total de horas efetivamente trabalhadas é preferível ao total de horas pagas (Mark, 1981). Este último leva em conta não apenas o total de horas trabalhadas mas também o que é pago por descanso remunerado, ausência por doença, férias etc. Mesmo para os Estados Unidos, onde o sistema de coleta de dados é melhor que na maioria dos países, enquanto as estatísticas sobre horas pagas são rotineiras, a quantidade de horas trabalhadas só pode ser obtida em casos especiais.

No tocante ao Brasil, ambos os totais não são diretamente disponíveis, sendo a solução imediata o uso do número de empregados. Entretanto, corremos o sério risco de introduzir distorções, tanto por causa da existência de horas extras como por cortes ocasionais na quantidade de horas trabalhadas, diária ou semanalmente. No caso do Estado de São Paulo, a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo fornece o número de horas pagas para vários setores industriais, levantado por amostragem.

As medidas do capital são mais complexas ainda. Argumenta-se às vezes que deveríamos considerar os *serviços* e não o *estoque* de capital. Ambas as medidas são possíveis a um nível teórico, e cada qual tem seus defensores. Na prática, o estoque de capital tem sido largamente usado, provavelmente porque sua medida levanta problemas menores de estimação.

Se assumirmos que os serviços de capital são proporcionais ao estoque de capital, este último pode ser usado se ponderado por um índice de proporcionalidade; o índice pode ser estimado computando-se a relação entre os ganhos de capital (como parte do valor adicionado) e o estoque de capital, sendo ambas as quantidades referidas a um ano base e ao agregado econômico de interesse.

Pode haver alguns outros problemas com a medida do capital, mesmo se estivermos interessados apenas no estoque de capital. Por exemplo, algumas vezes não possuímos a informação necessária sobre o capital de giro e, em outras, podemos deparar com o problema da depreciação, na medida em que queremos o capital líquido e não o bruto. A depreciação para propósitos financeiros e fiscais não leva necessariamente a um estoque líquido de capital proporcional à eficácia.

Qualquer que seja o insumo considerado — estoque de capital, materiais, energia etc. — ele deve ser deflacionado em relação a um ano base. A aplicação de índices de preços especificamente elaborados para cada classe de insumo é então necessária. Temos aqui os mes-

mos problemas já mencionados na deflação da produção. É imperativo ter uma amostra representativa para cada insumo e o número de itens a serem incluídos na amostra cresce mais rápido à medida que sobe a inflação e procuramos um maior grau de precisão.

### SETORES COBERTOS

Para este trabalho, coletamos dados sobre onze setores da indústria de transformação no Estado de São Paulo. Os dados referem-se à produção e aos insumos durante o ano de 1980. As fontes primárias foram o IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Anuário Estatístico 1980) e FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (relatórios internos).

Para compatibilizar as duas fontes, os dados foram preliminarmente ajustados para refletir o mesmo número de estabelecimentos individuais.

As indústrias escolhidas são as seguintes:

- MNM Minerais não metálicos
- MET Metalúrgica
- MEC - Mecânica
- MEL - Material Elétrica e de Comunicações
- TRA Material de Transporte
- MOB - Mobiliário
- PAP - Papel e Papelão
- QUI Química
- PLA Matérias Plásticas
- TEX Têxtil
- ALI Alimentos

Estas indústrias constituíam o conjunto para o qual os dados mais adequados estavam disponíveis. A indústria de transformação no Brasil é dividida em 22 categorias. Assim, o conjunto escolhido responde por apenas metade da indústria classificada por natureza. De outro lado, em termos de produção, elas respondem por cerca de 90% da atividade de transformação.

O número total de unidades produtoras (estabelecimentos) era de 58.362, os quais empregaram uma média de 2.124.597 pessoas em 1980. Uma empresa podia ter mais de uma unidade produtora distinta.

Para uma melhor caracterização dos setores, alguns valores agregados são mostrados na Tabela 1. A Produção e o Valor Adicionado foram considerados a preços de 1980. Como mostrado na tabela, existe uma forte (embora não perfeita) correlação entre Produção e Valor Adicionado. A imperfeição é devida a muitas razões (tais como a estrutura de preços de produtos finais e insumos) e não apenas à eficiência com a qual a produção é conduzida. Então, a relação entre essas duas quantidades não pode ser vista como uma *proxis* para a produtividade.

Outro relacionamento claramente mostrado na Tabela 1 é aquele entre Produção e Estoque de Capital: indústrias maiores e melhor equipadas respondem por maiores valores da Produção, o que é um resultado facilmente compreensível.

### O CONJUNTO DE VARIÁVEIS

Inicialmente, vinte e duas variáveis potencialmente ►



Tabela 1

## Dados Percentuais

Indústria	Produção	Valor Adicionado	Unidades Produtivas	Empregados	Estoque de Capital
MNM	3,7	4,6	18,3	8,0	6,2
MET	15,7	13,9	14,0	17,1	22,4
MEC	11,5	17,0	12,4	18,4	15,1
MEL	7,7	9,1	4,7	9,4	5,5
TRA	13,0	11,4	3,4	9,8	7,5
MOB	1,5	1,8	6,9	3,8	1,3
PAP	3,4	3,3	2,0	3,4	4,1
QUI	21,0	18,0	3,5	4,7	18,3
PLA	2,7	3,2	3,9	4,3	3,1
TEX	7,4	8,3	7,2	10,9	6,2
ALI	12,4	9,4	23,7	10,2	10,3
<b>TOTAIS</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

ligadas à produtividade foram escolhidas para o estudo. Por causa da escassez de trabalhos na área, julgamos necessário definir o maior número possível de variáveis. Desde o começo, porém, algumas informações cruciais não puderam ser extraídas dos dados, forçando ao abandono ou redefinição de vários indicadores.

Isso aconteceu, por exemplo, quando tentamos derivar um índice de qualidade da mão-de-obra. Em nenhum lugar pudemos encontrar informações adequadas acerca da idade dos empregados, experiência ou educação formal, o que nos limitou ao uso de salários médios como uma medida da habilidade relativa.

Numa segunda etapa, o número de variáveis remanescentes foi mais uma vez reduzido, excluindo-se aquelas representativas do mesmo indicador sob diferentes formas. De cada grupo de variáveis similares, foi escolhida a que tivesse o maior coeficiente de correlação múltipla com todas as variáveis dos outros grupos.

O conjunto final de variáveis e detalhes de sua construção são descritos abaixo. Para todas elas, o valor médio da indústria de transformação foi assumido como 100.

**Produtividade Total dos Fatores (PTF)** — A PTF mede a eficiência com a qual o trabalho e o capital são combinados, incluindo os efeitos da substituição de um fator pelo outro.

Poderíamos calcular a PTF usando também energia e materiais como insumos, além do capital e do trabalho. Isto seria particularmente importante se estivéssemos interessados em analisar a mesma indústria ao longo do tempo. Ao invés disso, estamos focalizando diferentes indústrias, cada qual tendo sua própria estrutura de custos. As parcelas de materiais e energia na produção bruta poderiam então variar grandemente, muito além do bom uso dos recursos, distorcendo assim os resultados.

O valor adicionado é a medida conveniente de produto, se queremos eliminar a influência de materiais e energia. Em nosso caso, isso foi obtido subtraindo-se da produção bruta o custo das matérias-primas, energia e serviços contratados a terceiros.

A expressão

$$\frac{A}{\alpha_1 L + \alpha_2 K}$$

foi utilizada para calcular a PTF. Na fórmula, VA é o valor adicionado (em milhares de cruzeiros) numa determinada indústria, L o número anual de homens hora pago, K o estoque de capital físico,  $\alpha_1 = 0,079$  e  $\alpha_2 = 1,109$ .

Os valores de  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$  representam, respectivamente o custo médio do homem-hora e a remuneração do capital físico, ambos em milhares de cruzeiros, para a indústria de transformação como um todo, em 1980.

**Desempenho Industrial (DI)** — Talvez a medida mais comum de desempenho seja a taxa de retorno sobre o capital total, mas não pudemos utilizar esta medida, dado que dispunhamos apenas do capital físico. Adotamos, então, a relação entre os serviços de capital (antes dos impostos diretos) e o estoque de capital físico como medida de desempenho. Tal medida implica na suposição de que os vieses introduzidos (para cima) são similares para todas as indústrias analisadas.

**Produtividade da Mão-de-Obra (PMO)** — É simplesmente a relação entre o valor adicionado e o total de horas pagas para cada indústria. Não foram feitas correções de qualidade.

**Relação Capital/Trabalho (RCT)** — Foi calculada como a relação entre o estoque de capital físico e o número médio de trabalhadores (tanto da produção como administrativos) empregados pela indústria durante o ano.

**Qualidade da Mão-de-obra (QMO)** — Como já comentado, assumimos a hipótese de que a qualidade da mão-de-obra reflete-se nos rendimentos médios. Alguns trabalhos (Medoff & Abraham, 1981) testaram essa tão frequente suposição, mas, até o momento, o volume de pesquisa disponível não permite uma conclusão definitiva quanto à propriedade ou não da hipótese.

**Escala de Produção (EP)** — Entre vários indicadores possíveis, foi tomado o índice de empregados por estabelecimento em relação à média da indústria. ▶

**Nível de Utilização da Capacidade (NUC)** — Indica simplesmente a taxa média anual de utilização da capacidade plena.

O número relativamente pequeno de variáveis reflete, parcialmente, a escassez de informações, mas é também uma consequência da seleção prévia. Veremos, entretanto, que essas variáveis são suficientes para derivar um quadro geral, para interpretar os desempenhos das diferentes indústrias.

## RESULTADOS

A Tabela 2 sumariza os resultados através de uma matriz de correlação, mostrando os coeficientes de correlação produto-momento significativo entre todos os pares de variáveis.

**Tabela 2**

Matriz de Correlação

	PTF	DI	PMO	RCT	QMO	EP	NUC
PTF		0,94 *	NS	NS	NS	0,75 *	NS
DI			NS	NS	NS	0,60 ***	NS
PMO				0,94 *	0,70 **	NS	NS
RCT					0,59 ***	NS	NS
QMO						0,62 ***	NS
EP							NS
NUC							

\*  $p < 0,005$   
 \*\*  $p < 0,01$   
 \*\*\*  $p < 0,025$

Alguns resultados têm interpretação imediata, enquanto outros merecem comentários adicionais:

- O Desempenho Industrial tem 88% de variância comum com a Produtividade Total dos Fatores, o que atesta a importância de se medir a produtividade para comparações temporais e inter-indústrias. A relação sugere também que é razoável esperar-se um relacionamento direto entre medidas financeiras de desempenho e produtividade, desta forma justificando o uso de medidas agregadas (como a PTF) para empresas individuais.

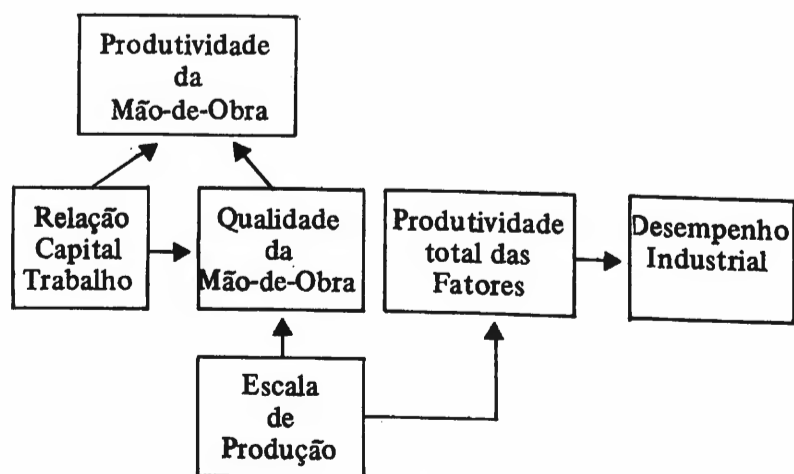
Nota-se também que o Desempenho Industrial tem relacionamento não significativo tanto com a Produtividade da Mão-de-Obra quanto com a Qualidade de Mão-de-Obra. Na realidade, os valores de  $r$  foram 0,06 e 0,13, respectivamente. Tal fato mostra apenas a extrema dependência do desempenho em relação a uma boa produtividade do capital, como comentaremos mais adiante.

Finalmente, tanto o Desempenho Industrial como a Produtividade Total dos Fatores mostram relação significativa com a Escala de Produção, o que afirma a existência de economias de escala.

- A Produtividade da Mão-de-Obra é estreitamente ligada à Relação Capital/Trabalho, um resultado bastante conhecido que evidencia os mecanismos de substituição entre os fatores capital e trabalho. Por outro lado, qual é o possível motivo pelo qual a Produtividade da Mão-de-Obra e o Desempenho Industrial não são correlacionados na pesquisa ( $r = 0,06$ )? A melhor explicação talvez esteja na própria retribuição dos fatores, na base de 1,4:1 para capital e trabalho, respectivamente. Esses pesos são usados nos cálculos, o que faz com que o Desempenho Industrial seja muito sensível à boa utilização do capital. Finalmente, a relação entre Produtividade da Mão-de-Obra e a própria Qualidade da Mão-de-Obra, embora revestida de forte apelo lógico, deve ser vista com reservas em termos de causa e efeito. Ao menos uma parte dessa correlação advém do fato de que ambas as variáveis têm uma raiz comum, que é a Relação Capital/Trabalho. A existência de maior volume de capital, embutindo inclusive tecnologia mais recente, faz com que haja a necessidade de seleção de operários mais qualificados para as operações, o que se reflete nos salários (que usamos como *proxis* para qualidade) e na própria produtividade. Instala-se um processo pelo qual a tecnologia compele empresas e pessoas a procurar intensamente educação formal e programas de treinamento.
- Complementando o que foi dito acima, a Qualidade da Mão-de-Obra é também significativamente correlacionada com a Escala de Produção, indicando a tendência de empresas maiores colocarem ênfase maior na seleção de pessoal mais qualificado.
- Existem razões lógicas que nos levariam a esperar uma alta correlação entre Nível de Utilização da Capacidade e Produtividade. A causa para não termos encontrado esse resultado pode ter sido puramente matemática. Analisando os dados, notamos uma variabilidade muito pequena no uso da capacidade instalada pelas indústrias — o coeficiente de variação (relação entre o desvio padrão e a média) era de apenas 6%.

A matriz de correlação da Tabela 2 pode ser colocada em forma diagramática (Figura 1). As relações não significativas foram eliminadas do diagrama.

As setas apontam para as mais prováveis direções das influências causais, mas a natureza das análises feitas neste trabalho não permite conclusões finais de causa e efeito.



**Figura 1**

Relacionamentos entre as variáveis

Podemos fazer mais duas observações acerca do diagrama. Antes de tudo, ele é muito simplificado, dado que algumas variáveis foram omitidas — mas não há garantia de que isso iria acontecer se um maior número de indústrias pudesse ter sido analisado. Em segundo lugar, algumas variáveis poderiam não ter sido excluídas se o estudo tivesse trabalhado com apenas uma indústria, via análise temporal.

## CONCLUSÕES

O entendimento dos fatores que promovem o crescimento da produtividade é de fundamental importância para estimular e implementar políticas regionais a qualquer nível de atividade. Apenas em anos recentes, devido aos imensos esforços de pesquisa, é que alguns elementos cruciais foram elucidados.

Esta disparidade entre esforços e resultados pode ser explicada em termos das complexidades apresentadas por todos os fenômenos sociais, entre os quais a produtividade está sem dúvida incluída.

Algumas dessas complexidades podem assim ser formuladas:

- Trabalhamos usualmente com sistemas sociais, utilizando muitas variáveis mais que em sistemas biológicos ou físicos.
- As variáveis nem sempre podem ser definidas com precisão — devemos adaptar os conceitos aos dados disponíveis.
- As variáveis de produtividade estão ligadas em uma grande rede onde causas e efeitos não podem ser encontrados via análise matemática.

Como consequência dessa rede, é possível substituir algumas variáveis por outras sem perder muito do poder explicativo do conjunto inteiro. Podemos mesmo omitir uma ou mais variáveis do conjunto e, ainda assim, obter importantes resultados se um número suficiente de variáveis correlacionadas permanecer no conjunto.

No momento, duas recomendações parecem ser imperativas. Antes de tudo, há a necessidade de teorias — ou paradigmas. Apenas a existência de uma estrutura conceitual prévia pode orientar a pesquisa, estabelecer uma linguagem comum entre pesquisadores e tornar possível a acumulação de resultados. Os modelos tradicionais que têm sido usados não são completamente satisfatórios e consistentes com os resultados práticos (Nelson, 1981).

De outro lado, tal orientação teórica será sem valor se não vier acompanhada de uma melhoria no sistema

de coleta de dados. Mais variáveis (e mais acuradamente medidas) devem ser trazidas a nossos estudos, dado que a produtividade representa a matéria social em seu mais alto grau de complexidade.

## NOTAS

1. O relacionamento entre produtividade e comércio internacional é incontroverso se considerarmos as tendências de longo prazo. Para períodos menores (até uma década, por exemplo) muitas outras forças podem agir sobre a competitividade internacional. Exemplificando, no período de 1967-1978, os Estados Unidos experimentaram um decréscimo nas exportações relativas a países como Japão e Alemanha Ocidental e, dentro do mesmo período, a produtividade norte-americana cresceu apenas 28% contra 75% na Alemanha Ocidental e 113% no Japão. Embora pareçam estar ligadas a produtividade e a competitividade, durante o mesmo período, os custos de produção (a ponte real entre produtividade e competitividade) cresceram nos Estados Unidos em apenas 50% do crescimento nos dois países citados. Esse fato ocorreu porque os salários cresceram muito mais rápido no Japão e na Alemanha Ocidental do que nos Estados Unidos (Samuel, 1981).

2. Muitas investigações têm sido feitas a respeito das práticas gerenciais japonesas, numa tentativa de descobrir as razões que levaram ao sucesso econômico do Japão. Alguns elementos vistos como fundamentais são o emprego permanente, a lealdade dos empregados, o sistema de promoção por tempo de serviço, a participação dos trabalhadores no processo de decisão, a harmonia de objetivos entre o governo e o setor privado etc. Tais elementos, aliados a outros como a alta taxa de poupança no Japão, têm sido vistos como as partes coordenadas de uma sociedade harmônica.

Uma nova corrente coloca menos mistérios nas razões do milagre japonês. Nadler (1984) nos recorda do estágio inferior da produtividade japonesa se comparada com a norte-americana ao tempo da ajuda americana ao Japão, na década de 50. Esta assistência tornou possível que milhares de profissionais e administradores japoneses tivessem uma experiência muito proveitosa nos Estados Unidos durante aquela década e a seguinte. Weiss (1984) argumenta que alguns mitos da produtividade japonesa, como o baixo absentismo, a lealdade e a preocupação dos trabalhadores com o trabalho, revelam-se falsos quando submetidos à investigação empírica e que o sucesso japonês deve ser creditado a políticas racionais de recursos humanos e de investimentos. ►

## Abstract

This work aims to assess the effect a set of variables has on the productivity of selected industries in the manufacturing sector. In the end, a model is set forth in order to better demonstrate the relationships found. Additionally, some difficulties commonly found in social studies are discussed throughout the text. They include, among others, the lack of very important data and the trouble in defining some active elements in the process of improving productivity.

### Uniterms:

- productivity
- manufacturing industry
- capital/labor ratio
- manpower
- production scale

## Referências Bibliográficas

- FABRICANT, S. *A primer on productivity*. New York, Random House, 1969.
- KENDRICK, J.W. *Improving company productivity*. Baltimore and London, The Johns Hopkins University Press, 1984.
- KRAVIS, I.B. A survey of international comparisons of productivity. *The Economic Journal*, Cambridge, 86(341):1-44, Mar. 1976.
- MARK, J.A. Productivity measurement. In: ROSOW, Jerome M., ed. *Productivity: prospects for growth*, New York, Van Nostrand/Work in America Institute, 1981.
- MEDOFF, J.L.; Abraham, K.G. Are those paid more really more productivity? the case of experience. *The Journal of Human Resources*, Madison, 16(2):186-216, Spring 1981.
- NADLER, L. What Japan learned from the USA that we forgot to remember. *California Management Review*, Berkeley 26(4):46-61, Summer 1984.
- NELSON, R.R. Research on productivity growth and productivity differences: dead ends and new departures. *Journal of Economic Literature*, Pittsburgh, 19(3):1029-64, Sep. 1981.
- SAMUEL, H.D. Trade and productivity: do they relate? In: ROSOW, Jerome M., ed. *Productivity: prospects for growth*. New York, Van Nostrand/work in American Institute, 1981.
- WEISS, A. Simple truths of Japanese manufacturing. *Harvard Business Review*, Boston, 62(4):119-25, Jul/aug. 1984.
- ZERKOWSKI, R.M. As contas cionais revelam piora na distribuição da renda?. *Conjuntura Econômica*, Rio de Janeiro, 33(12):75-81, dez. 1979.

Recebido em janeiro/1988



# *Sistemas especialistas e apoio à decisão em administração*

**Jacques Trahand**

Professeur agrégé, Diretor da École Supérieure des Affaires de  
Grenoble, França

**Norberto Hoppen**

Professor Adjunto do Departamento de Ciências Administrativas e  
do Programa de Pós-Graduação em Administração da UFRGS

---

## *Resumo*

O artigo apresenta uma discussão sobre modos de utilização dos Sistemas Especialistas em Administração, em termos de: uso num contexto que visa reproduzir o modo de raciocínio de um especialista; e uso em conjunto com Sistemas de Apoio à Decisão tradicionais, com o objetivo de aportar conhecimento especializado e local no processo decisório, configurando Sistemas de Apoio Especialista.

### **Palavras-chave:**

- inteligência artificial
- sistemas especialistas
- sistemas de apoio à decisão

## INTRODUÇÃO

Os primeiros Sistemas Especialistas — SE — desenvolvidos, tais como MYCIN para o diagnóstico médico, PROSPECTOR para a prospecção geológica e XCON na área de projetos, foram apresentados como ferramentas de apoio à decisão, capazes de reproduzir o modo de raciocínio de um ou mais especialistas, em domínios específicos de áreas de conhecimento. A partir desta visão dos SE, passou-se a difundir a idéia de que a Inteligência Artificial — IA — iria revolucionar o apoio à decisão, através do uso de novos conceitos, de novas tecnologias e aplicações.

Com o objetivo de abordar o tema SE e apoio à decisão de uma maneira abrangente, utilizaremos, neste artigo, o conceito mais amplo de Sistemas com Base de Conhecimentos — SBC — ao invés da definição mais restrita de SE. Este último pode ser confundido com as aplicações específicas acima descritas. Neste sentido, o SBC representa melhor as novas possibilidades tecnológicas provenientes da IA.

Apesar dos conhecimentos já desenvolvidos, o apoio à decisão ainda não é um campo bem delimitado. A noção de apoio à decisão e de ferramentas desenvolvidas para este fim surgiu com a Pesquisa Operacional. Em função da grande variedade de problemas existentes nas organizações, o uso dos modelos desenvolvidos dentro da abordagem da Pesquisa Operacional mostrou-se limitado. Novas vias de apoio à decisão foram então estudadas, destacando-se os Sistemas de Apoio à Decisão — SAD —, oriundos da área dos Sistemas de Informações.

O desenvolvimento desta via explica-se, ao menos parcialmente, pelas diferentes abordagens adotadas pelos pesquisadores em Pesquisa Operacional e em SAD. Os primeiros, de maneira geral, orientaram-se para o desenvolvimento de modelos destinados a resolver problemas relativamente bem estruturados. Os pesquisadores em SAD, dentro de uma filosofia de prestação de serviços e de consultoria, orientaram-se para a realização de sistemas homem-máquina interativos, destinados a problemas pouco estruturados, raramente resolvidos com os modelos de Pesquisa Operacional. Nos SAD, a parcela do problema, não reproduzível por meio de algoritmos, fica a cargo da criatividade e da capacidade de avaliação do tomador de decisão. O sistema, por sua vez, propõe uma amplificação da sua capacidade de raciocínio.

Os SAD, na prática, acabaram se identificando com ferramentas baseadas em modelos e algoritmos, contemplando, de maneira ainda insuficiente, os aspectos qualitativos do problema e a criatividade do tomador de decisão em sua atividade pouco estruturada (Young, 1983).

O principal apelo comercial dos SBC, segundo Sheil (1987), é a possibilidade de programar comportamento e outros aspectos qualitativos difíceis de serem expressos via programação convencional (procedural). Muitas decisões, baseadas em regras não muito bem definidas, mas que são reconhecidas e aceitas, podem ser descritas por regras do tipo situação-ação (SE...ENTÃO). Neste sentido, a possibilidade de associar aspectos qualitativos aos SAD, através da inclusão de uma Base de Conhecimentos e de uma maior parcela de qua-

litativo na resolução do problema, pode abrir novas perspectivas na evolução das ferramentas de apoio à decisão.

Dois modos de utilização se abrem para os SBC:

- o uso de Sistemas com Base de Conhecimentos que objetivam reproduzir o modo de raciocínio de um especialista, representando uma aplicação específica dos SBC, os SE. Eles permitem a resolução de problemas que exigem diagnóstico e soluções de rotina;
- o uso de sistemas que, através da Base de Conhecimento, objetivam aportar conhecimento especializado num sistema mais convencional de apoio à decisão, configurando um SAD inteligente (Bonczek et alii, 1981), ou um Sistema de Apoio Especialista (Sznifer & Tolovi Jr., 1987).

Considerando estas possibilidades de uso de um SBC, serão abordados neste artigo:

- as características essenciais dos SBC, SE e SAD;
- a noção de apoio à decisão em administração;
- o desenvolvimento de Sistemas de Apoio Especialistas, resultantes de uma cooperação entre SBC e SAD.

Exemplos das áreas de produção-operações são apresentados como ilustração.

## SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO E SISTEMAS À BASE DE CONHECIMENTOS

Para precisar o impacto da tecnologia da IA em termos de apoio à decisão, são comparadas às características essenciais dos SAD e dos SBC, empregando-se as dimensões:

- objetivos e paradigmas,
- tipos de problemas a serem resolvidos,
- modos de utilização dos sistemas e tipos de modelos,
- arquitetura e implantação dos sistemas.

Estas dimensões são examinadas a seguir.

### Objetivos e Paradigmas

Os SAD e os SBC surgiram praticamente na mesma época, mas as duas tecnologias se desenvolveram de maneira autônoma. Por esta razão, os seus objetivos e paradigmas são apresentados de maneira independente.

Numerosas publicações (Keen & Scott, 1978; DSS, 1980; Banczek et alii, 1981; Sprague & Carlson, 1982; Courbon, 1979; Hoppen & Trahand, 1985; Mahmoud & Medewitz, 1985; Buy & Jarke, 1986) apresentam uma grande diversidade de características dos SAD. Alguns aspectos comuns podem, contudo, ser extraídos. Dentre estes, cabe destacar as quatro características básicas de um SAD apresentadas por [SC 82]:

- o sistema deve assistir o tomador de decisão confrontado a problemas pouco estruturados;
- o sistema corresponde a uma combinação de modelos ►

ou de técnicas analíticas, e de ferramentas de acesso a dados, armazenados em sistemas de gerência de dados operacionais;

- o sistema deve ser de uso fácil para usuários não especialistas em informática, de maneira iterativa ou conversacional, diretamente ou com o auxílio de um *chofer* — um intermediário entre a tecnologia, o problema e o tomador de decisão;
- o sistema deve integrar peculiaridades do meio ambiente e das características cognitivas do tomador de decisão.

O SAD é uma ferramenta destinada ao uso de um ou mais tomadores de decisão (gerentes) que trabalham num ambiente econômico e social bastante complexo e que são constantemente submetidos à pressão do tempo. O objetivo de um SAD é, pois, de auxiliá-lo no aprendizado de como reagir rapidamente e de maneira eficaz ao meio ambiente e à pressão do tempo. Conseqüentemente, o objetivo de um SAD não é a automação do processo decisório do tomador de decisão mas, ao contrário, consiste na assistência e na amplificação da sua capacidade de intuição.

**Objetivos e paradigmas da tecnologia dos SBC** — Enquanto os SAD se desenvolveram a partir de preocupações práticas e do surgimento da interatividade no processamento informático, os SBC tiveram a sua origem nas pesquisas sobre IA. Os estudos de Newell & Simon (1972), sobre a resolução de problemas pelo espírito humano, foram particularmente importantes para a sua evolução.

Os primeiros SBC desenvolvidos, tais como MYCIN ou PROSPECTOR, incorporaram uma particularidade específica. Eles tinham como objetivo a resolução de problemas numa área especial, para os quais não existia nenhuma metodologia formal que permitisse encontrar uma solução. Para este tipo de sistema, o *know how* e os conhecimentos específicos do especialista, muitas vezes heurísticos, são codificados e transferidos para o sistema informatizado, o SE. O procedimento de aquisição e de transferência do conhecimento para a máquina denomina-se engenharia do conhecimento. Um problema, ligado ao desenvolvimento dos SE, é o da formalização e da representação deste conhecimento.

O objetivo de um SE não consiste na assistência a um especialista de um determinado assunto mas, ao contrário, na reprodução e na difusão de sua especialidade.

**Objetivos e paradigmas: complementaridade ou contradições** — Os objetivos dos SAD e dos SBC, sob a forma de SE, são praticamente opostos:

- Os SAD procuram assistir o tomador de decisão que é, de fato, o especialista do problema tratado. Os SE, por sua vez, procuram automatizar e difundir o conhecimento de especialistas junto a usuários com menor grau de conhecimento, ou são usados nos casos em que o especialista quiser reduzir a duração de um diagnóstico.
- Os SAD apoiam problemas relativamente vastos ao passo que os SE são desenvolvidos para aqueles bem delimitados.

- Ambos os sistemas incorporam conhecimento ou especialização. Na tecnologia dos SAD, esta especialização não é formalizada nem transferida para o sistema informatizado. O tomador de decisão é o especialista que interage com o sistema. Nos SBC do tipo SE operacional, o usuário não é o especialista mas sim um usuário com menor conhecimento sobre o problema.

Uma característica comum às duas tecnologias é o seu interesse por problemas que não podem receber, de maneira simples e econômica, soluções algorítmicas. Em função disto, cabe analisar mais detalhadamente o tipo de problema pelos quais os SAD e os SBC se interessam.

### Tipos de Problema Tratados

Os problemas tratados são estudados no atual contexto de uso dos SAD e dos SBC do tipo SE.

**SAD e problemas pouco estruturados** — A noção de problema pouco estruturado foi apresentada pela primeira vez por Garry & Scott Morton (1971), sendo caracterizada como uma situação intermediária entre os problemas estruturados e os problemas não estruturados. O computador pode ser utilizado em partes da sua resolução.

Mais recentemente, Luconi et alii (1985), apresentaram características adicionais que permitem melhor análise do nível de estruturação dos problemas, que, respectivamente, são:

- *dados*: as dimensões e os valores necessários para a representação do espaço que é relevante para o problema;
- *procedimentos*: os operadores ou a seqüência de etapas usadas para a resolução do problema;
- *objetivos e restrições*: os resultados desejados para a resolução do problema e as restrições do que pode ou não ser feito;
- *estratégias*: a escolha dos procedimentos que devem ser adotados para atingir os objetivos.

Pode-se, pois, definir um problema estruturado como sendo aquele em que as quatro características são bem compreendidas e conhecidas. Um problema não estruturado é aquele para o qual os quatro elementos restam vagos. Um problema pouco estruturado é aquele para o qual ao menos uma das características não é definível.

As características dos problemas pouco estruturados, que favoreceram o desenvolvimento dos SAD, são:

- o problema é definido de maneira geral e relativamente vaga;
- as soluções devem satisfazer vários objetivos os quais, às vezes, são parcialmente contraditórios;
- os elementos que influenciam o problema têm origens múltiplas, donde a complexidade de sua solução;
- o meio ambiente da situação de tomada de decisão pode evoluir rapidamente.

As características anteriormente citadas fazem com ►

que soluções satisfatórias (Simon, 1960) para problemas sejam bem aceitas pelo tomador de decisão.

**SBC e tipos de problemas** — Davis (1982) distinguiu os SBC até agora desenvolvidos, em geral do tipo SE, a partir da característica do problema processado. Ele colocou em evidência:

- A utilização do sistema em problemas limitados: a tecnologia dos SBC permite abordar problemas pouco estruturados. Consta-se que, em razão dos custos, prazos e conhecimentos abrangidos, os SE desenvolvidos abordaram, até o presente momento, quase que exclusivamente problemas bem delimitados.
- A existência de especialistas reconhecidos na resolução do tipo de problema, fazendo com que a solução possa alcançar objetivos satisfatórios ou quase-ótimos.
- A duração do processo de resolução e estabilidade do problema: um SE pode levar alguns minutos ou mesmo algumas horas para a resolução de um problema que demandaria vários dias para um especialista. Por outro lado, necessita-se de vários meses ou anos para a realização deste tipo de sistema, o que restringe o desenvolvimento de SE para problemas relativamente estáveis no tempo, que permitam rentabilizá-los. A evolução do conhecimento relativo ao problema, em termos de novas definições e novos componentes, não deve ser demasiadamente rápida.

**SAD e SE: comparação dos tipos de problemas** — As principais diferenças de utilização de SAD e SE podem ser resumidas em termos de dimensão do problema tratado, existência de um ou mais especialistas que representam o conhecimento na área e estabilidade do problema no tempo.

Segundo Luconi et alii (1985), é possível comparar os SAD e os SE a partir do tipo de processamento realizado quando da resolução de problemas pouco estruturados. Esta comparação, baseada no referencial descrito no item “SAD e problemas pouco estruturados”, está apresentada na figura 1.

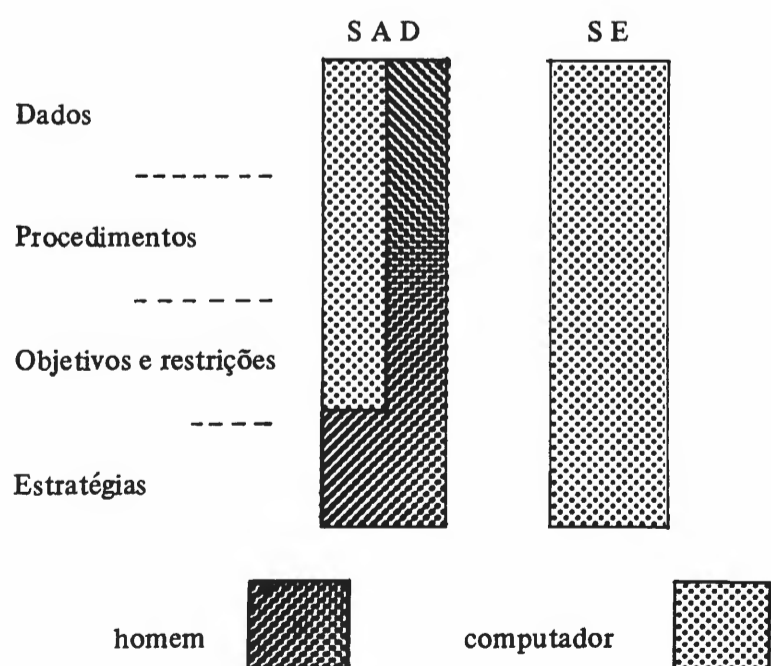


Figura 1

SAD, SE e tratamento de problemas pouco estruturados.

Nos SAD, os aspectos pouco conhecidos sobre dados, procedimentos e objetivos contraditórios são repartidos entre o homem e o computador. As estratégias de resolução do problema ficam de inteira responsabilidade do tomador de decisão, que é o especialista.

Os SE, em razão de novas técnicas de codificação e programação de problemas, permitem integrar uma codificação de dados e procedimentos assim como uma estratégia de resolução de problema mais flexíveis. Este tipo de SBC automatiza todo o processo. Os problemas pouco estruturados, codificáveis de maneira econômica dentro destas restrições, são o campo de aplicação dos SE.

#### Uso de SAD e SBC e Tipo de Modelagem

Os objetivos, os paradigmas e os tipos de problemas, apresentados anteriormente, permitem concluir que o contexto de utilização bem como a natureza da modelagem diferem entre os SAD e os SBC do tipo SE.

**Modelagem e uso dos SAD** — Para Keen & Scott Morton (1978), quatro níveis de funcionalidades são necessárias em um SAD:

- *Capacidade de acesso a dados:* Estes podem estar armazenados no banco de dados do próprio SAD, num banco de dados da organização e mesmo em bancos de dados externos à organização.
- *Capacidade de filtragem e reconhecimento de fenômenos importantes.* Trata-se, por exemplo, das possibilidades de representação gráfica de fenômenos encontrados em séries numéricas ou de análises estatísticas.
- *Capacidade de inferência e comparação lógica,* principalmente cálculos numéricos do tipo extrapolação de tendências, cálculos financeiros e comparações numéricas e ordinais.
- *Capacidade de modelagem, otimização e simulação,* que produzem resultados quantitativos. Nos SAD, a modelagem é realizada a partir de variáveis numéricas e o seu uso pode restringir a representação global do problema pouco estruturado.

**Modelagem e uso dos SBC** — Os SBC e os SE são desenvolvidos de maneira diferente do que os SAD.

- Como nos SAD, a interligação entre o SBC e os bancos de dados é altamente desejável. Atualmente, porém, ainda existem problemas consideráveis, originados na gestão conjunta de dados e conhecimentos. Estes problemas são:
  - as diferenças semânticas existentes entre dados e conhecimentos;
  - a heterogeneidade das técnicas empregadas nos Sistemas de Gestão de Bancos de Dados — SGBD — e nos SBC;
  - a gestão da função procura de dados num SGBD a partir de um SBC, o que ainda não existe atualmente.

Os progressos realizados pela pesquisa, em termos ►



de SGBD dedutivos e do acréscimo de funções ao motor de inferência, permitem entrever o surgimento de um novo tipo de ferramental para uso nas empresas.

- As capacidades de filtragem e de reconhecimento de fenômenos são, no caso de um SE, transferidos em sua totalidade para o sistema informatizado. O mesmo acontece com as capacidades de extrapolação, de inferência e de comparação lógica dos SAD.
- As capacidades de modelagem num SBC são relativamente diferentes das dos SAD. Elas permitem reproduzir elementos qualitativos na modelagem do problema pouco estruturado. Isto representa uma vantagem considerável em termos de capacidade de representação de um problema. Todavia, o uso de elementos qualitativos pode-se tornar um inconveniente, quando as funções existentes no SBC não permitem a sua interligação com procedimentos estruturados tradicionais, do tipo algorítmico, que a modelagem de alguns problemas pode necessitar.
- O usuário de SE não é o próprio especialista (como no caso do SAD). Torna-se pois indispensável que a modelagem do SE contemple o fornecimento da explicação do raciocínio adotado na obtenção de suas conclusões. O mero retraçamento do itinerário da solução, via as regras para ela ativadas, não é suficiente. Muitos estudos ainda são necessários no campo de modelos de dependência causal, que permitam a obtenção de progressos na explicação do raciocínio.

### Arquitetura e Implementação dos SAD e SBC

Algumas das diferenças apresentadas em termos de modelagem e uso de SAD e SBC têm sua origem na arquitetura dos sistemas. As principais conseqüências destas diferenças sobre a implementação dos sistemas são descritas a seguir.

**Arquitetura e implementação de SAD** — A arquitetura de um SAD deve permitir uma assistência ao tomador de decisão nas três fases do processo de decisão — inteligência, modelagem e escolha —, segundo o modelo de Simon (1960).

Na primeira fase, o SAD deve ajudar o tomador de decisão no seu processo de exploração do ambiente do problema e na definição do problema propriamente dito.

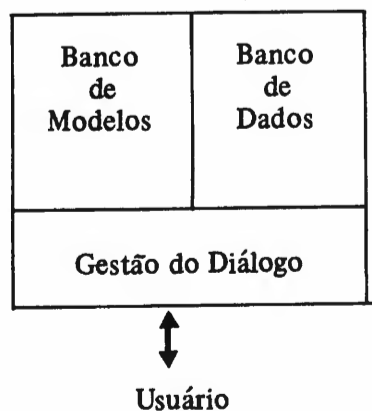


Figura 2

Arquitetura de um SAD.

A etapa de modelagem corresponde à capacidade do SAD e do tomador de decisão de gerarem soluções satisfatórias para o problema.

A última fase deve permitir a adoção de uma estratégia ou de um plano para a resolução do problema.

Para fazer face a estes requisitos, a arquitetura do SAD comporta, como componentes básicos, um banco de dados e seu sistema de gestão, um banco de modelos e um gerenciador do diálogo entre o usuário e os outros componentes do SAD (figura 2).

A implementação dos SAD segue, com freqüência, a abordagem evolutiva (Courbon et alii, 1979), que consiste numa análise parcial do problema, na rápida modelagem da parcela do problema analisada e na sua validação, para após permitir o desenvolvimento pleno do sistema através do acréscimo de módulos suplementares e refinamentos sucessivos da solução.

**Arquitetura e implementação de SBC** — A arquitetura de um SBC é igualmente composta de três componentes básicos: a base de conhecimentos, o motor de inferência e a base de fatos, que serve de interface com o usuário (figura 3).

A *base de conhecimentos* contém o conhecimento fornecido por um ou mais especialistas ao SE. Estes conhecimentos são representados segundo um formalismo específico — regras de produção, *frames*, redes semânticas, lógica de predicados. A base de conhecimentos também contém certo número de fatos. O interesse desta abordagem reside na possibilidade de representar, de maneira independente, o conhecimento e os procedimentos de utilização destes conhecimentos, o que não é possível em outros sistemas informatizados.

O *motor de inferência* ou interpretador tem a capacidade de ativar os conhecimentos a partir dos fatos conhecidos na base de fatos, seguindo determinados procedimentos — inferência em cadeia ou inferência dirigida por metas quando a representação é feita por regras de produção, filtragem, uso de coeficientes de credibilidade. A ativação dos fatos, via os procedimentos específicos, denomina-se estratégia de controle da inferência.

A interface com o usuário permite a interação com o SBC no momento de introduzir novos fatos, e também permite a introdução de novos conhecimentos e a especificação de novos aspectos a considerar na estratégia de controle da inferência.

Ao contrário dos SAD, para os SBC do tipo SE há

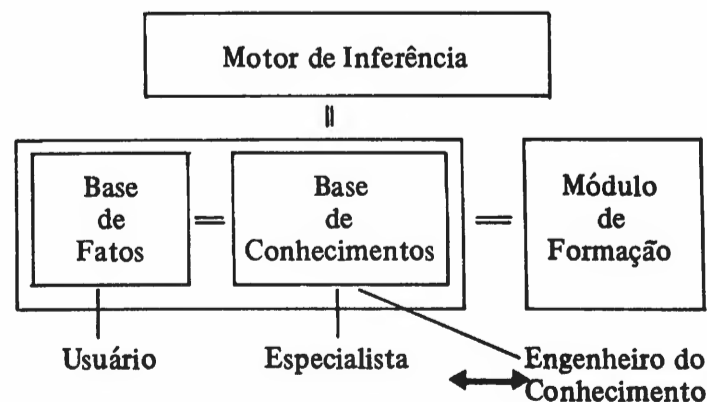


Figura 3

Arquitetura de um SE.

uma nítida distinção entre o usuário, o especialista e o engenheiro do conhecimento. Existem, pois, dois modos de utilização de um SE:

- modo desenvolvimento de SE, que corresponde à fase de extração do conhecimento e de modelagem deste conhecimento;
- modo operacional, que corresponde à utilização do sistema pelo usuário final.

#### SAD e SBC: Constatações Preliminares

A partir dos elementos apresentados constata-se que existem possibilidades interessantes na associação dos conceitos de SAD e SBC, principalmente em função do potencial dos SBC para eliminar algumas das deficiências dos SAD.

O exame mais detalhado de ambos os sistemas revela, contudo, que existem diferenças acentuadas entre eles. Cabe, portanto, examinar de maneira mais aprofundada algumas das possibilidades de tratamento dos problemas que se apresentam, o desenvolvimento de sistemas com arquitetura e uso diferentes, que possibilite a cooperação entre as tecnologias SAD e SBC.

Este tipo de sistema, fundado em elementos dos SAD clássicos e em funções dos SBC, não apresenta somente problemas de natureza técnica. No momento em que se pretende fundi-los, cabe também uma interrogação sobre a sua adequação a certos contextos de apoio à decisão.

#### SAD E SBC: INDEPENDÊNCIA OU COOPERAÇÃO

Nesta seção são examinadas maneiras mais amplas de aproveitamento das potencialidades oferecidas pelos SBC na resolução de problemas pouco estruturados.

Para tanto, são abordados os seguintes cenários:

- utilização dos SBC como sistemas autônomos de apoio à decisão;
- cooperação entre SAD e SBC.

A cooperação pode oferecer:

- acréscimo de capacidades de modelagem de natureza qualitativa num SAD;
- incorporação de conhecimento especializado "local" num SAD;
- possibilidade de assistência ao tomador de decisão quando ele usa o seu SAD.

Estas possibilidades de uso são desenvolvidas a seguir. Quando possível, elas são ilustradas com exemplos da área de produção/operações.

#### SBC como Sistemas Autônomos de Apoio à Decisão

A maior parte dos SBC do tipo SE incorporam conhecimento destinado a suportar funções de interpretação, diagnóstico, concepção, planejamento, monitoração e manutenção (Retour, 1985; Ribeiro, 1987). Neste

A figura 4 ilustra estes cenários.

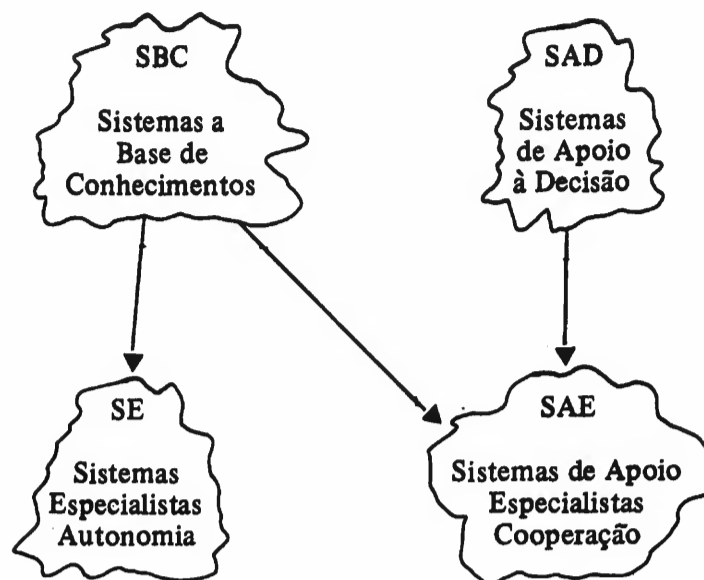


Figura 4

Usos de SBC e SAD.

sentido, os SE constituem um suporte para a fase escolha do processo decisório.

As características essenciais dos SE podem ser resumidas da seguinte maneira:

- Grande parte dos SE são desenvolvidos segundo uma metodologia que não proporciona flexibilidade suficiente para a sua adaptação a novos elementos do contexto, o que, por sua vez, é fundamental para um SAD.
- A tendência dos SE é automatizar a decisão ao invés de assegurar uma logística que assista e analise este processo.
- Os SE se interessam fundamentalmente por problemas bem delimitados.
- A utilização dos SE, normalmente, é prevista para usuários com menor experiência.

Exemplos de utilização de SE na área de produção/operações, que possuem algumas destas características, figuram no Quadro 1.

Quadro 1

Sistemas Especialistas em Desenvolvimento ou Uso na Área de Produção-Operações

Nome	Função	Organismo
XCON	Seleção da configuração de sistemas informáticos	Digital Equipment (DEC), EUA
Callisto	Gestão de projetos	CMU
Isis	Programação da produção	CMU-Westinghouse
CATS	Diagnóstico para manutenção de locomotivas	General Electric EUA

Estes SE incorporam, fundamentalmente, funções de planejamento e de manutenção. Em planejamento e projeto, o SE prepara um programa de iniciativas que devem ser tomadas para se atingir um determinado objetivo. O sistema é capaz de mostrar uma visão global do projeto sem que o detalhe seja perdido de vista. Em manutenção, o sistema diagnostica e planeja os reparos a serem efetuados. Estes SE intervêm, basicamente, na etapa escolha do processo decisório.

A partir das características e dos exemplos apresentados, pode-se afirmar que, salvo em algum caso particular, os SBC que incorporam conhecimento especializado não correspondem à definição de apoio à decisão de um SAD, que é centrada na assistência a um tomador de decisão.

### Cooperação entre SBC e SAD

A possibilidade de fazer cooperar subconjuntos de SAD e SBC parece uma via mais interessante para o apoio à decisão quando da resolução de problemas pouco estruturados menos restritos, como os encontrados em Administração. O resultado desta cooperação são os Sistemas de Apoio Especialistas (Sznifer & Tolovi Jr., 1987).

**A Cooperação como Possibilidade de Acréscimo de Funcionalidades aos SAD para uma Modelagem Qualitativa** — Bonczek et alii (1981) desenvolveram um conjunto de princípios que definem os componentes de um SAD. Pela sua abrangência, estes princípios contribuem conceitualmente para a integração da noção de SBC e SAD. A cooperação pode ser efetivada pelo acréscimo de um motor de inferência e de uma base de conhecimentos ao banco de dados e de modelos do SAD, transformando-o num SAE. O conjunto resultante deve ser gerido por uma linguagem de comando que seja simples para um usuário não especialista em informática. Esta arquitetura, que apresenta problemas técnicos complexos, já existe em alguns ambientes de desenvolvimento — os *shells* ou conchas.

O produto GURU (MDBS), desenvolvido a partir dos trabalhos de Bonczek et alii (1981), apresenta como filosofia básica a união de um Gerador de SD — no caso Knowledge Man II —, de um motor de inferência e de um formalismo de representação do conhecimento por meio de regras de produção. Nele estão contidos também algumas possibilidades de tratamento de conjuntos nebulosos (*fuzzy sets*).

Tudo indica que, num futuro próximo, vários produtos com estas características serão propostos para comercialização. Neste tipo de arquitetura, o ponto forte consiste em permanecer próximo ao ambiente habitual de desenvolvimento de aplicações de apoio à decisão e de propor, adicionalmente, uma capacidade de modelagem que contemple aspectos qualitativos, através da tecnologia dos SBC. Esta arquitetura permite, pois, modelar problemas incompletos e inconsistentes e também manipular dados qualitativos (Treacy, 1985). Cabe salientar que esta proposição de cooperação situa-se, essencialmente, no nível físico e não no nível conceitual. Com o mesmo produto do tipo concha pode-se desenvolver aplicações que não incorporam nenhum conheci-

mento especializado mais específico. Neste caso, seu uso pode ser considerado como boa alternativa de modelagem pelo analista do sistema.

Este tipo de solução, todavia, ainda continua pouco satisfatório em termos de linguagem de interação e de possibilidades (procedimentos) de cálculo. Um produto como GURU é de difícil utilização por um usuário não familiarizado com a informática, quando do desenvolvimento de uma aplicação. Mesmo assim, a procura de um nível aceitável de complexidade da linguagem de comando levou os realizadores do produto a limitar as suas possibilidades, em particular em matéria de estratégia de controle da inferência.

Potencialidades mais desenvolvidas de cálculo e de controle, já existentes em linguagens como LISP e PROLOG, devem ser integradas nos produtos tipo concha, conferindo-lhes assim uma melhor capacidade de tratamento dos conhecimentos.

**A Cooperação como Meio de Incorporação de Conhecimento Especializado “Local” num SAD** — Este tipo de cooperação não se restringe somente ao nível físico da arquitetura anterior, mas também abrange o nível conceitual.

Num SAD clássico, o conhecimento especializado encontra-se no tomador de decisão que interage com o sistema. Face à complexidade dos problemas, esta especialização pode ou deve ser bastante variada. Os SAD desenvolvidos para o planejamento orçamentário constituem uma boa ilustração desta situação. Neles, o objetivo básico consiste em determinar e compreender, a partir de dados estimados, o efeito de uma ou mais estratégias comerciais, de produção, de suprimento, sobre a rentabilidade e o fluxo de caixa (a liquidez) da empresa. O tomador de decisão, que utiliza este tipo de SAD, raramente possui conhecimentos especializados de todas as facetas do problema. Algumas das soluções que ele pode escolher, por exemplo, têm incidência fiscal, cuja previsão e análise não são fáceis. Assim, é possível considerar a possibilidade de desenvolver comercialmente módulos especializados a serem integrados em Geradores de SAD, tais como IFPS, FCS ou EXPRESS. Estes módulos podem contemplar a avaliação e a análise das estratégias da empresa sob o ângulo fiscal ou de política cambial.

Existem muitas outras perspectivas de desenvolvimento de conhecimento especializado “local” Nos casos em que este conhecimento for suficientemente genérico para determinado ramo de atividade, país ou profissão, o obstáculo custo de desenvolvimento do módulo especialista pode ser removido.

Meador et alii (1984) propuseram um referencial para a decomposição de um processo de decisão, que permite estudar a cooperação entre os SAD e os SBC de uma maneira mais ampla. O processo de decisão foi decomposto nos seguintes elementos ou subprocessos:

- determinação dos objetivos, dos parâmetros e das probabilidades;
- procura e gestão dos dados pertinentes;
- determinação das conseqüências das alternativas de decisão possíveis;
- assimilação das informações geridas sob forma numérica ou gráfica;

- avaliação das conseqüências de uma decisão de maneira mais ampla, em termos de avaliação dos riscos e outros;
- explicação e implantação das decisões;
- formulação de estratégias de ação.

Para os autores, os cinco primeiros subprocessos correspondem à tecnologia dos SAD, ao passo que os três últimos, à tecnologia dos SBC. Eles colocam maior ênfase na contribuição do conhecimento especializado nas fases finais do processo de decisão.

Gou et alii (1984), por sua vez, propõe que a “inteligência local” seja introduzida para apoiar o tomador de decisão nas primeiras fases do processo decisório, em particular na definição dos problemas. Neste sentido, o módulo conhecimento especializado pode guiar o tomador de decisão na escolha de modelos pertinentes para o tratamento do problema, além de propor explicações e justificativas para esta escolha. Este modo de cooperação será desenvolvido, com mais detalhes, no item a seguir (*a cooperação SAD — SBC como meio para assistir o tomador de decisão no uso do seu SAD*).

A introdução de conhecimento especializado local apresenta, como vantagem adicional, a possibilidade de aprendizagem dos assuntos específicos contidos no módulo por parte do tomador de decisão.

Um exemplo de cooperação entre um SBC local e um SAD, na área de operações, é o sistema de apoio à decisão desenvolvido pela SNCF (*Société Nationale des Chemins de Fer*, França) para a alocação de vagões de carga, descrito por Levine et alii (1987). Com a assistência desse sistema, o tomador de decisão aloca os vagões de carga vazios disponíveis em regiões excedentárias para regiões que apresentam uma demanda reprimida. Da decisão fazem parte a escolha das regiões e o número de vagões. Este sistema é composto pelos módulos clássicos presentes em SAD — banco de dados, banco de modelos, formado por um algoritmo de alocação e por um módulo de previsão, interface com o usuário. A estes componentes foi acrescido um módulo Base de Conhecimentos, que contém regras sobre prioridades e condições de transferência de vagões que devem ser consideradas na resolução do problema.

Este conhecimento raramente já está articulado pelo tomador de decisão e, normalmente, requer um longo aprendizado. A formalização das regras permite, pois, sistematizar a experiência da organização.

Dentre as recomendações dos autores, feitas a partir da experiência de inserção de conhecimento especializado local em um SAD, cabe destacar:

- a análise detalhada de todo o processo de decisão e o desenvolvimento de ferramenta que se insira neste processo;
- a recomendação de deixar liberdade suficiente ao usuário, quando do uso do sistema, para que não se sinta por ele substituído;
- o esforço de assegurar a confiabilidade dos fatos e regras incluídos na base de conhecimentos.

**A Cooperação SAD-SBC como Meio para Assistir o Tomador de Decisão no Uso do seu SAD** — A noção de conhecimento especializado também pode ser aplicada à pilotagem do próprio SAD e, neste sentido, a fron-

teira com o modo de cooperação apresentado na seção anterior não é bem nítida.

No modo de cooperação que propõe o “uso inteligente” de um SAD, leva-se em consideração que o SBC não gere os conhecimentos especializados locais, mas trate os conhecimentos a um outro nível. Estes são, respectivamente, conhecimentos sobre:

- o uso de dados;
- o uso de modelos de processamento;
- o uso do SAD propriamente dito.

O SBC facilita, assim, o trabalho do tomador de decisão no uso dos dados e no tratamento algorítmico que ele deseja dar a estes dados. Segundo o referencial de Luconi et alii (1985) já apresentado, esta cooperação tende a reforçar a fase de escolha das estratégias de ação no processo decisório com:

- *Inclusão de conhecimento especializado sobre o uso de dados:* Em termos de conhecimentos sobre o uso de dados, o SBC facilita a geração de procedimentos de sua procura e classificação nos bancos de dados. Trabalhos desenvolvidos em bancos de dados inteligentes podem ser aproveitados para esta situação.
- *Inclusão de conhecimento especializado sobre o uso de modelos de processamento:* No exemplo do SAD para planejamento orçamentário, um diálogo inteligente poderia guiar o tomador de decisão na utilização de modelos mais sofisticados de previsão, como o de “Box e Jenkins”, ou na utilização de técnicas de análise de dados menos difundidas.
- *Inclusão de conhecimento especializado sobre o uso do SAD propriamente dito:* Um dos aspectos mais importantes de inclusão de conhecimento em um SAD está ligado à pilotagem do processo de resolução de um problema pouco estruturado mais complexo. Neste processo, o tomador de decisão baseia-se em resultados parciais, que correspondem à execução de etapas intermediárias do processo decisório. A organização dos resultados parciais é importante para a exploração das alternativas que permita ao tomador de decisão encontrar uma solução satisfatória para o problema.

O uso de uma estratégia de controle inteligente do SAD, que fornece uma assistência à pilotagem do sistema, fundamenta-se:

- na utilização de restrições sobre fatos e regras a empregar. Esta restrição não é independente da escolha do modo de processar os fatos e regras, respectivamente inferência em cadeia, inferência dirigida por metas ou inferência mista;
- na filtragem (*pattern-matching*);
- na resolução de conflitos.

Um sistema inteligente de controle do SAD torna possível:

- a definição interativa dos metaconhecimentos necessários à pilotagem das restrições;
- a definição interativa de mudança de certas regras;
- a determinação dos diferentes parâmetros para os



conjuntos nebulosos, que permitem o tratamento de problemas com características de imprecisão e incerteza.

### **SAD e SBC: Conclusões sobre a Independência, a Cooperação e o Apoio à Decisão**

O uso de um SE autônomo como instrumento de apoio à decisão só é possível em situações bem específicas. Esta situação requer uma delimitação precisa do problema e uma estabilidade do conhecimento especializado com relação ao problema.

Em termos de desenvolvimento de ferramentas mais poderosas e de uso mais geral para o apoio à decisão, o surgimento de SAE, que incorporam uma Base de Conhecimento, nos parece uma alternativa bastante promissora. Para a sua implementação, no entanto, muitos problemas ainda não foram resolvidos. Entre eles cabe destacar:

- os problemas relacionados com a interligação física dos SAD e SBC, isto é, os problemas de arquitetura dos sistemas;
- os de ordem conceitual, em especial as diferenças semânticas entre dados e conhecimentos;
- a pouca experiência existente na introdução destes sistemas nas empresas. Uma maior experiência permitiria a definição de metodologia de concepção e implantação de SAE. Devido às características dos SAE, esta metodologia se diferencia, em muitos aspectos, do que atualmente se conhece sobre a implementação de SAD.

### **CONCLUSÃO**

Ao sair dos laboratório de pesquisa para as empresas, a IA e os SBC deram origem ao surgimento de novas perspectivas para a resolução de problemas pouco estruturados.

Os SE, ao menos em sua configuração atual, não têm correspondido às expectativas como novas ferramentas de apoio à decisão, em termos de assistência ao tomador de decisão, confrontado a um problema pouco estruturado, para a resolução do qual ele quer melhorar a sua eficácia.

Com o propósito de desenvolver a cooperação en-

tre SAD e SBC, via SAE, e visando melhorar ainda mais o apoio à decisão, cabe continuar a pesquisa na resolução dos problemas físicos e conceituais. Alguns pacotes de *software* para o desenvolvimento de SBC já comercializados confortam esta via e dão uma idéia das ferramentas que podem ser desenvolvidas num futuro próximo.

Para que as ferramentas inteligentes de apoio à decisão possam ser efetivamente utilizadas nas empresas, uma série de aspectos ligados à sua implementação ainda são passíveis de um estudo mais aprofundado. Dentre estes cabe salientar:

- A elaboração de uma tipologia de problemas pouco estruturados, por área funcional das empresas, que potencialmente poderiam proporcionar bom retorno com o uso de SAE. Por exemplo, pouco se conhece sobre o uso de SAD inteligentes na área de programação e controle da produção e em determinadas áreas do marketing, tal como o lançamento de novos produtos.
- O desenvolvimento da metodologia que facilite a transferência do conhecimento do especialista para o sistema — a engenharia do conhecimento —, em condições de prazo e custos mais adequados. Neste sentido, cabe a interrogação sobre as possibilidades de o tomador de decisão/especialista introduzir, ele mesmo, os seus conhecimentos no sistema. Em caso afirmativo, deveriam ser criadas ferramentas que permitissem a inferência de regras diretamente a partir de exemplos.
- O desenvolvimento de um metodologia para a realização das aplicações a partir dos pacotes de *software* já existentes. O desempenho das abordagens utilizadas atualmente na área dos SAD, Informática para o Usuário Final e Centro de Informações ainda não foi testado para as novas ferramentas que incorporam conhecimento especializado ou inteligência.
- A provável reação dos tomadores de decisão de nível decisório intermediário, que atualmente têm a sua competência fundamentada nos conhecimentos especializados locais, em termos de aceitação e uso desses sistemas.

Este conjunto de problemas constitui um campo de pesquisa altamente promissor. Os resultados obtidos podem contribuir, de maneira fundamental, para o desenvolvimento de SAE nas empresas, dando subsídios consistentes ao investimento em recursos humanos e materiais que se inicia.

### *Abstract*

This paper addresses the use of Expert Systems in management.

Two particular ways are discussed:

- Expert Systems which reproduce expertise in delimited problems;
- Expert Systems which embed local expertise in a broader Decision Support System. These systems are called Expert Support Systems.

### **Uniterms:**

- artificial intelligence
- expert systems
- decision support systems

- ALTER, S. *Decision support systems: current practices and continuing challenges*. Addison-Wesley, 1980.
- BONCZEK, R. et alii. *Foundations of decision support systems*. Academic Press, 1981.
- BUY, T.X. & JARKE, M. Communications design for Co-op: a group decision support system. *ACM Transactions on Office Information Systems*, 4(2):81-103, Apr. 1986.
- COURBON, J.C. Les SIAD: outil, concepts et mode d'action. *AFCET-Interfaces*, (9):30-6, Jun. 1983.
- COURBON, J.C. et alii. L'approche évolutive. *Informatique et Gestion*, (103):51-9, Jan./Fev. 1979.
- DAVIS, R. Expert systems: where are we and where do we go from here? *AI Magazine*, Summer 1982.
- GORRY, G.A. & SCOTT, Morton M. A framework for management information systems, *Sloan Management Review*, Cambridge, Mass., 11(1):55-70, Fall, 1971.
- GOUL, M. et alii. Use of an Expert Subsystem in Decision Recognition Channeling. In: HAWAIIAN INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS SCIENCES, 17., Honolulu, 1984. *Anais*. Honolulu, 1984. p. 558-67
- HOPPEN, N. & TRAHAND, J. Os geradores de sistemas de apoio à decisão para o planejamento orçamentário e financeiro. *Revista de Administração*, São Paulo, 20(4):51-62, out./dez. 1985.
- KEEN, P.G.W & SCOTT, MORTON M. *Decision support systems: an organizational perspective*. Addison-Wesley, 1978.
- LEVINE, P. et alii. Utilization des systèmes experts pour l'aide à la décision: premières expériences. In: COLLOQUE SUR LE DEVELOPPEMENT DES SCIENCES ET PRATIQUES DE L'ORGANISATION, Paris, 10-12 mar. 1987. *Actes*, Paris, AFCET, 1987. p. 231-8.
- LUCONI, F.L., et alii. Expert systems and expert support systems: the next challenge for management. *Center for Information Systems Research Report n.5-48-85*, Massachusetts Institute of Technology, 1985.
- MAHMOUD, M.A. & MEDEWITZ, J.N. Impact of design methods on decision support systems success: an empirical assessment. *Information & Management*, Amsterdam, 9(3):137-51, Oct. 1985. n.9, 1985, pp. 137-151.
- MEADOR, R. et alii. Personal computer and distributed decision support. *Computerworld*, May 7, 1984.
- NEWELL, A. & SIMON, H.A. *Human problem solving*. Prentice Hall, 1972.
- RETOUR, D. L'intelligence artificielle aux portes de l'entreprise. *Revue Française de Gestion*. Paris, (50):120-7, juin/aon. 1985.
- RIBEIRO, H.C.S. *Introdução aos sistemas especialistas*. Livros Técnicos e Científicos, 1987.
- SPRAGUE, R. & CARLSON, E.D. *Building effective decision support systems*. Prentice Hall., 1982.
- SIMON, H.A. *The new science management decision*. Harper & Row, 1960.
- SHEIL, B. Thinking about artificial intelligence. *Harvard Business Review*, Boston, 65(4):91-7. July./Aug. 1987.
- SZNIFER, M. & TOLOVI JR., J. A utilização de sistemas de apoio à decisão e especialistas como redutores de incerteza na função gerencial. In: CONGRESSO NACIONAL DE INFORMÁTICA, 20., São Paulo, ago. set. 1987. *Anais*, São Paulo, SUCESU, 1987. p. 123-8.
- TREACY, M. Future directions in DSS technology. *Center for Information Systems Research WP123*, Massachusetts Institute of Technology, January 1985.
- YOUNG, L.F. Computer support for creative decision-making. In: *Processes and tools for Decision Support*. North-Holland, p. 47-64.

Recebido em dezembro/1987

# *Avaliação da "normalidade" da estrutura de custos fixos da empresa*

**Israel Brunstein**  
Prof. da FEA-USP e da EPUSP

**Celso Miori**  
Eng.º de Produção pela EPUSP e  
Mestrando da FEA-USP

---

## *Resumo*

Este trabalho aborda os fatores que afetam e determinam os custos fixos da empresa. De início, discorre-se sobre a conceituação de custos fixos e, em seguida, é apresentado um resumo de proposições sobre os seus condicionantes, bem como as críticas que podem ser feitas a muitas destas colocações. Na última parte é proposta uma abordagem sistêmica para a avaliação da adequação dos custos fixos de uma empresa.

### **Palavras-chave:**

- custos fixos
- adequação dos custos fixos
- abordagem sistêmica dos custos fixos

## INTRODUÇÃO

Ao longo de nossa carreira profissional, fomos por diversas vezes arguidos, por diferentes empresários, sobre a questão da “normalidade” dos custos fixos de suas empresas. O termo “normalidade” contido neste questionamento, refere-se à aceitabilidade do volume de gastos nesta categoria de custos, quando comparado a algum referencial de que fôssemos possuidores.

Os custos fixos representam um papel de fundamental importância no modelo econômico da empresa, que é apresentado e discutido na disciplina Programação Econômica da Empresa do curso de pós-graduação da FEA-USP. Há algum tempo, durante os trabalhos desta disciplina, repassamos à classe a questão que os empresários nos haviam formulado, especificamente através da pergunta: — “Como avaliar a “normalidade” da estrutura de custos fixos de uma empresa?” Os participantes organizaram-se em grupos para estudar e propor respostas à questão formulada.

Este trabalho de início aborda alguns conceitos relevantes sobre os custos fixos, para em seguida relatar, sucintamente, as colocações apresentadas pelos diversos grupos; as discussões que se seguiram às apresentações das respostas, incluindo as nossas opiniões, estão colocadas a seguir. Finalmente, é proposta uma abordagem que se propõe a ser sistêmica e integrativa para responder à questão proposta.

## UMA CONCEITUAÇÃO DE CUSTOS FIXOS

Antes de nos lançarmos à discussão sobre a questão de como avaliar a adequação de uma dada estrutura de custos fixos de uma empresa, cabe conceituá-los mais claramente, de modo a precisar o significado que queremos emprestar-lhes neste documento.

Define-se *Custos Fixos* como gastos efetuados por uma empresa, em um dado período de tempo, que independem do específico volume de atividades desse período, ao menos dentro de uma certa amplitude. Os gastos referem-se, aqui, tanto aos relativos a bens ou serviços utilizados na produção de outros bens e serviços, como também aos destinados à obtenção de receitas. Para efeito deste trabalho, os gastos comumente denominados de despesas estão incorporados nos custos fixos, desde que sejam independentes do volume de atividades no período.

Assim, custos fixos ou constantes são aqueles que não variam com o nível de atividade, quer esta se refira à produção, à comercialização ou à administração de bens e/ou serviços. Eles acumulam-se com o passar do tempo, ou seja são custos do período. *Permanecem constantes em termos de valor a curto prazo, independentemente do volume de atividades, dentro de certo intervalo relevante.* Os custos fixos são provocados pela posse de ativos e colocação de fatores de produção em “estado de prontidão para operar.” Por isso, frequentemente, são também conhecidos como “custos de capacidade”

Os custos fixos podem ser de natureza geral e comum a todas as atividades e a todos os produtos, ou podem-se referir a uma atividade ou a um produto especí-

fico, ou, ainda, a um grupo de atividades ou a um grupo de produtos.

Os custos fixos são de dois tipos principais. Em primeiro lugar, certos custos fixos são decorrentes de decisões administrativas tomadas em períodos prévios; exemplos destes custos são depreciação, impostos e seguros. Em segundo lugar, certos custos fixos são estabelecidos por decisões administrativas a curto prazo; salários de supervisores, despesas de publicidade e pesquisa enquadram-se nesta segunda categoria. Eles podem oscilar por motivo de alteração da estrutura básica da empresa, dos métodos de operação e de modificações arbitrárias das políticas administrativas.

A lista a seguir enumera os principais fatores que devem ser considerados por uma empresa ao estabelecer e usar uma definição de custos fixos apropriada aos seus problemas e circunstâncias peculiares.

- *Controlabilidade:* todos os custos fixos são controláveis no longo prazo; alguns, inclusive, são passíveis de controles administrativos no curto prazo. Vários custos fixos são condicionados anualmente pelas políticas discricionárias da administração. Portanto, muitas vezes, uma das áreas de possíveis reduções de custo é a estrutura de custos fixos da empresa.
- *Relação à atividade:* os custos fixos decorrem do estabelecimento de uma capacidade de operação para a realização de alguma atividade. Podem ser influenciados por fatores outros que não a passagem do tempo, mas não pela realização de atividades.
- *Intervalo relevante:* custos fixos devem ser associados a um intervalo relevante de atividade. Há poucos (ou nenhum) que permanecem constantes desde o nível zero de atividade até a capacidade máxima. Os custos fixos de um nível de operação normalmente são diferentes dos de outros níveis, visto serem modificados por aumentos ou diminuições de capacidade. Portanto, na definição e classificação de custos é essencial que seja previsto um intervalo bem definido de atividade (intervalo relevante). É importante reconhecer que o citado intervalo estabelece limites definidos à interpretação de análises baseadas nesta classificação.
- *Condicionados pela administração:* a estimação de muitos custos fixos envolve a tomada de certas decisões administrativas prévias. Muitos deles dependem inteiramente de decisões administrativas específicas e poderão variar se essas decisões mudarem.
- *Aplicação prática:* não é necessário que um custo seja absolutamente fixo para assim ser classificado; um custo fixo é aquele constante para todos os fins práticos.

Queremos neste momento enfatizar o conceito de custo fixo aqui descrito: para nossas finalidades, custos fixos são aqueles gerados pela colocação dos bens à disposição da empresa em *estado de prontidão para operar*, estando, portanto, relacionados aos seus ativos e operações correntes. Nenhuma relação têm eles, em nosso entender, com a forma de financiamento destes ativos, ou seja, com a estrutura de capital da empresa. Portanto, despesas financeiras, ou quaisquer outras relacionadas com remuneração dos financiadores da empresa, não deveriam ser tratadas como custos fixos, ficando estes afetos às operações de produção, marketing ►

e administração. Esta distinção se faz necessária para que a questão de retorno sobre os ativos operacionais da empresa seja tratada pelo administrador separadamente da questão do retorno sobre o capital investido pelos seus acionistas.

## SÍNTESE DO MATERIAL APRESENTADO PELOS GRUPOS DE TRABALHO

### Grupo 1

Propõe a análise da “normalidade” dos custos fixos de uma empresa a partir do seguinte elenco de fatores:

#### Fatores internos:

- *Tecnologia utilizada*: quanto maior a intensidade de capital, maior a tendência à elevação de custos fixos.
- *Nível de produção*: a variação de capacidade instalada normalmente enseja alterações significativas nos custos fixos.
- *Fator humano*: a produtividade do pessoal não diretamente ligado à produção afeta a estrutura de custos fixos de uma empresa; quanto mais capacitado e produtivo for esse pessoal, menor será seu ônus aos custos totais do empreendimento.
- *Política de manutenção adotada*: um sistema adequado de manutenção preventiva implicará em um menor custo fixo a longo prazo.
- *Critério de depreciação utilizado*: se a depreciação for acelerada, o custo fixo será mais elevado.
- *Forma de obtenção do imobilizado*: a forma de obtenção do imobilizado (*leasing* ou compra) trará implicações diretas ao custo fixo da empresa.
- *Estratégia da empresa*: quanto mais inovadora a empresa, maior a tendência a custos fixos elevados.

#### Fatores externos:

- *Variáveis setoriais*: a estrutura econômica do setor a que a empresa pertence, bem como os seus padrões de performance, tem influência direta nos custos fixos da mesma.
- *Variáveis político-econômicas*: decisões governamentais de estímulo ou desestímulo a determinados setores trazem implicações diretas aos custos fixos das empresas a eles pertencentes.
- *Variáveis geográficas*: sistemas de estocagem e transporte diferentes ocasionarão custos fixos diversos.

### Grupo 2

Na mesma linha básica do grupo 1, propõe a solução da questão apresentada a partir da análise dos seguintes fatores:

- *Custos fixos da concorrência*: analisando dados diversos de empresas concorrentes (políticas, balanços,

informações etc), podemos ter uma idéia de seus custos fixos e compará-los com os da empresa em questão.

- *Programa de investimentos da empresa*: pode afetar significativamente a sua estrutura de custos fixos.
- *Tipo de negócio*: pode determinar que a empresa incorra em determinados gastos fixos não necessários em outros tipos de atividade.
- *Nível de utilização de capacidade produtiva*: um nível de ociosidade elevado pode onerar significativamente o *mix* de produtos comercializados pela empresa.
- *Estrutura organizacional das áreas de produção, vendas e administração*: deve ser racionalizada ao máximo, evitando custos fixos desnecessários.
- *Inversões em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e tecnologias*: podem afetar sensivelmente os custos fixos da empresa.
- *Posição no “gráfico do ponto de equilíbrio”*: cada ponto deste gráfico implica em um determinado nível de utilização da capacidade instalada; neste sentido, quanto maior este nível, maior a diluição dos custos fixos pela produção realizada.

### Grupo 3

Aponta como principal indicador da “normalidade” dos custos fixos de uma empresa aqueles de sua concorrência.

Como indicadores secundários, menciona:

- nível de produção da empresa;
- tecnologia utilizada;
- participação de mercado (presente e pretendido);
- rentabilidade (presente e pretendida).

### Grupo 4

Sugere a avaliação de custos fixos a partir das seguintes análises:

#### Análise do ambiente

- *Performance de empresas semelhantes*, no que se refere a custos fixos.
- *Posicionamento competitivo da empresa*, se líder, seguidora etc.
- *Tecnologia empregada*, pela empresa e pelo setor.
- *Localização geográfica*, que pode implicar em diferentes estruturas de custos de transporte e incentivos fiscais, com significativos reflexos na estrutura de custos fixos da empresa.

#### Análise interna

- *Análise dos componentes do custo fixo*, em detalhes, em função de:

- padrões de engenharia e tempos e métodos;
- dados históricos a respeito de cada componente;
- padrões de rentabilidade esperados pela empresa. ►



## Grupo 5

Menciona como indicadores da adequação do nível de custos fixos de uma empresa:

- *os padrões históricos*, da própria empresa ou de empresas similares.
- *a taxa mínima de retorno aceitável dos acionistas*, condicionante importante para toda a estratégia de ação da empresa e, por conseguinte, com repercussões na sua estrutura de custos fixos.
- *a adequação da estrutura de capital da empresa*, relacionada à estrutura de ativos da empresa (em seus tipos básicos: permanente e circulante) e, conseqüentemente, à estrutura de custos fixos da empresa.
- *o questionamento periódico da relação custo/benefício de cada item significativa do custo fixo*.
- *a "componente arbitrária"*, totalmente determinada pela formação e personalidade dos administradores da empresa.

## Grupo 6

Indica como itens a analisar:

- *a concorrência*, como parâmetro inicial de verificação e comparação.
- *a planta da empresa*, para avaliar a real necessidade de cada item da estrutura de custos fixos da empresa.
- *estratégia da empresa*, como o principal elemento de avaliação da estrutura de fixos.
- *indispensabilidade dos componentes de custo fixo em conjunturas de crise*, consideração bastante relevante no sentido de identificar aqueles itens de custo fixo realmente indispensáveis.

## Grupo 7

Aponta como parâmetros para a avaliação da "normalidade" dos custos fixos:

- *Tamanho da empresa*: o crescimento da empresa normalmente implica na necessidade de novos tipos de custo fixo.
- *Volume de produção e vendas*: quanto maior o volume de produção e vendas, maior a possibilidade que a empresa tem de investir em tecnologia, informática, organização e outros itens de custo fixo.
- *Capacidade de absorção de custos pelo mercado*: retrações de mercado ou ingresso de novos concorrentes podem determinar a necessidade de ajustes na estrutura de custos fixos da empresa.
- *Complexidade do tipo de empresa*: empresas de alta tecnologia normalmente requerem estruturas de custos fixos mais elevadas.
- *Posição no mercado*: as empresas líderes, para manterem esta posição, são normalmente obrigadas a investir mais em pesquisa de novos produtos e mercados, elevando dessa forma o nível de seus custos fixos.

## Grupo 8

Propõe que a questão da "normalidade" dos custos fixos de uma empresa seja discutida a partir de uma

perspectiva ampla, qual seja a sua estratégia de ação, traçada por seus dirigentes a partir de um diagnóstico do ambiente no qual se insere a empresa e de uma análise de seus pontos fortes e fracos relativamente à sua concorrência. Tal proposta, descrita em detalhes no próximo item deste trabalho, portanto, coloca a análise e validação de uma dada estrutura de custos fixos de uma empresa como uma função de suas diretrizes maiores em um dado instante, evitando, dessa forma, o risco de conclusões precipitadas e desprovidas de significado, tais como as que podem derivar da consideração enfática de padrões setoriais ou históricos (falácia sobre a qual discorreremos mais adiante).

## Sistematização do material apresentado pelos grupos de trabalho

A partir das proposições dos grupos, pode-se considerar a questão da "normalidade" de uma dada estrutura de custos fixos de uma empresa como decorrente da análise dos seguintes fatores:

- Fator "emergência", em casos de margem de contribuição insuficiente para a cobertura dos custos fixos.
- Fator "adequação", que engloba a consideração de:
  - padrões históricos;
  - custo de reposição de instalações;
  - orçamento "base zero";
  - taxa de retorno mínima atrativa;
  - competitividade intencional;
  - crises;
  - estrutura de capital da empresa.
- Fator "setorial", incluindo aspectos específicos do setor no qual opera a empresa e da tecnologia de que se utiliza.
- Fator "planejamento estratégico", onde devem ser analisadas questões ligadas a:
  - ambiente;
  - mercado;
  - desenvolvimento da empresa;
  - benefícios fiscais.

## PROPOSIÇÃO DE UMA ABORDAGEM SISTÊMICA PARA A AVALIAÇÃO DA "NORMALIDADE" DE UMA DADA ESTRUTURA DE CUSTOS FIXOS

A partir da análise e crítica do material apresentado pelos grupos de trabalho, podemos:

- Identificar e descrever alguns vícios de raciocínio frequentes no trato da questão.
- Apresentar uma proposta para o encaminhamento integrado do problema proposto.

Os itens que se seguem tratam, pela ordem, dos tópicos acima mencionados. ►

## Algumas falácias comumente observáveis na análise da questão dos custos fixos

A reflexão sobre o material colhido junto aos grupos de trabalho nos permitiu identificar diversas premissas, raciocínios ou conclusões incorretas, que podem levar o administrador a decisões equivocadas a respeito dos custos fixos. Tais imperfeições são a seguir resumizadas:

- **A falácia do “padrão setorial”** — Este ponto de vista pressupõe a existência, questionável, de padrões setoriais de custos fixos e, além disso, que estes sirvam como ponto de partida para o julgamento dos custos de estrutura de uma dada empresa. Um duplo engano. Em primeiro lugar, porque os mercados, crescentemente dinâmicos e complexos, têm levado as empresas à tendência de diferenciação nos produtos e serviços oferecidos, como forma de garantir sua competitividade e desenvolvimento, dificultando, portanto, a comparação e o estabelecimento de “padrões”. Em segundo lugar, porque, como decorrência disso, o ponto de partida para a avaliação dos custos fixos de uma empresa deve ser a sua estratégia específica de ação, fruto das diretrizes maiores fixadas pelo seu corpo diretivo.

Os custos da concorrência devem ser tidos apenas como um elemento acessório da análise, sempre referenciados às estratégias peculiares de cada competidora.

- **A falácia dos “padrões históricos”** — Utilizar padrões históricos para avaliar custos fixos correntes significa admitir no presente a continuidade das políticas e programas de ação que geraram os custos do passado, o que é, em vista da aceleração da dinâmica de evolução que hoje se observa no ambiente empresarial, no mínimo, arriscado.

Além disso, com o uso do padrão histórico, pode o empresário ser levado a aceitar no presente a ineficiência passada de sua empresa.

- **A falácia da “lista de fatores”** — A abordagem de solução da questão dos custos fixos através de uma simples lista de fatores é uma forma de minimizar o problema e aumentar sobremaneira as probabilidades de decisões que não atendam aos interesses maiores da empresa no longo prazo. Por mais completa que seja a lista, essa forma de abordagem, apresentada pela maioria dos grupos de trabalho, tem em si inerente o risco de se tornar uma simples “colcha de retalhos”, onde diversos aspectos do problema são, um de cada vez e, inadequadamente analisados, sem compor, portanto, um todo coeso e coerente de conteúdos, derivado das diretrizes maiores da empresa.

Desvincular a questão dos custos fixos daquelas que lhe são hierarquicamente superiores (sintetizáveis na figura da “estratégia de ação da empresa”) corresponde a dar ao problema enfoque meramente analítico, não sistêmico e integrativo, levando, portanto, no máximo, ao simples ganho em eficiência e não, como seria desejável, em eficácia.

Uma metodologia mais complexa para o trato da questão dos custos fixos, que leve em conta *sistematicamente* todos os fatores, relevantes, se faz, portanto, necessária. Uma sugestão a esse respeito é resumida no tópico “proposta de solução sistêmica para a questão da ‘normalidade’ dos custos fixos”

- **A falácia da “análise individual e simplista de cada fator”** — Mais grave que a mera listagem de fatores (frequentemente incompleta e com componentes não coesa e coerentemente inter-relacionados) é o modo simplista que pode presidir à análise de cada um deles.

De forma geral, confunde-se índices, valores, porcentagens, classificações com os conceitos e realidades, sempre mais complexos, que pretendem eles, de forma parcial, representar.

Como exemplo do que queremos nos referir, um dos grupos sugere que o posicionamento competitivo de uma empresa seja avaliado pela sua participação percentual nas vendas da indústria por sua classificação em uma de duas categorias: “líder” ou “seguidora”

Ora, a avaliação do real posicionamento competitivo de uma empresa é algo muito mais complexo que isso, envolvendo a consideração de inúmeros fatores, que, inclusive, podem variar, conforme a natureza da atividade em consideração.

Por isso, a metodologia de análise do problema deve ser abrangente e flexível o suficiente para abarcar o maior número possível de diversidades; uma situação complexa não pode ser respondida simples e rapidamente, através do cálculo e análise de alguns índices ou porcentagens. Devem prevalecer no trato do problema o senso crítico, a percuciência, a inteligência e o talento, os quais jamais podem ser substituídos por índices ou porcentagens, estes, no máximo, elementos de suporte da análise.

- **A falácia do “imediatismo” na análise** — Observada de formas diferentes nas proposições apresentadas por dois grupos de trabalho:

- Um deles sugere que a vigilância sobre custos fixos é terrivelmente importante em períodos recessivos; esta afirmação traz em seu bojo a idéia, tão frequente em nosso meio empresarial, de “cortes” nos custos, muitas vezes impensados, nas retrações de mercado, como se não fosse importante sobre eles refletir e a eles controlar em outras épocas. Tal postura conduz a pelo menos dois tipos de problemas:

- evita o questionamento de custos fixos em períodos de recuperação de mercado, transferindo as ineficiências ao consumidor e deixando de tornar a empresa mais ágil e competitiva no longo prazo.
- possibilita o (muitas vezes indevido) “corte” de recursos humanos e despesas de pesquisa nas áreas de novas tecnologias e produtos, em épocas recessivas, destituindo a empresa da capacidade de se diferenciar em relação à concorrência, importante em qualquer conjuntura econômica.

- o outro grupo, ao citar como um dos fatores a considerar “a capacidade de absorção de custos pelo mercado”, propõe implicitamente que, “enquanto o mercado assimilar, devemos repassar-lhe os aumentos de custo; só quando os consumidores ou concorrentes reagirem é que iremos analisar a questão a fundo” O administrador com tal mentalidade, não pouco frequente na prática, erra duas vezes:

- primeiro, por deixar de melhorar sua competitividade em períodos de retração de mercado, quando as elevações de preço não são bem digeridas pelo mercado;

- segundo, por deixar de realizar lucros maiores em períodos nos quais o mercado assimile melhor aumentos de preço.

A postura apenas reativa, observável em muitas empresas do país, que jamais cogitam sobre a possibilidade de se antecipar a mudanças ambientais previstas ou sobre a possibilidade de influir nas suas alterações, é causa freqüente de insucesso empresarial.

• **A falácia da “análise do gráfico do ponto de equilíbrio”** — Tal análise, citada como relevante por alguns grupos de trabalho, dá idéia apenas do grau de alavancagem operacional obtido com a variação do volume de vendas para uma dada estrutura de custos fixos, nada dizendo sobre a adequação desta estrutura aos objetivos e estratégias da empresa. Portanto, não cabe a utilização de tal gráfico na análise da questão proposta. Além disso, este modelo tem várias limitações significativas, derivadas das seguintes hipóteses:

- que o conceito de variabilidade de custos seja válido, isto é, que os custos possam ser classificados com realismo em fixos e variáveis; os primeiros sendo aqueles que não variam com as alterações do volume de vendas ou do nível de atividade, dentro de um intervalo relevante de operações (incorrem com a passagem do tempo e permanecem relativamente constantes a curto prazo); e os últimos, alterando-se em proporção direta ao volume de vendas ou nível de atividade, dentro de um intervalo relevante;
- que o preço de venda não se altere em função de modificações no volume físico de vendas;
- que haja somente um produto ou, no caso de vários produtos, que sua distribuição relativa seja constante;
- que as políticas administrativas básicas em relação às operações permaneçam essencialmente uniformes;
- que o nível geral de preços se mantenha inalterado a curto prazo;
- que haja uma sincronização entre vendas e produção, ou seja, que os estoques se conservem constantes ou nulos;
- que a produtividade dos recursos empregados na produção e comercialização permaneça constante.

#### Uma proposta de solução sistêmica para a questão da “normalidade” dos custos fixos

Como já mencionamos, para avaliar a “normalidade” de uma dada estrutura de custos fixos, é preciso visualizar a questão em termos abrangentes, considerando a empresa como uma organização inserida em um meio ambiente complexo e dinâmico, composto de inúmeros agentes que, com ela e entre si, interagem. Ou seja, é preciso dar à questão uma “abordagem de planejam-

to estratégico”, possibilitando que a avaliação da adequação da estrutura de custos fixos da empresa possa ser referenciada à sua estratégia global de ação.

Utilizar para isso uma metodologia confiável é ainda mais importante. Entre outras, podemos citar a “Abordagem Ecológica de Planejamento Estratégico”, que permite a compreensão do ambiente empresarial a partir dos princípios e conceitos da Ecologia Biológica.

A analogia, não só possível como convenientes em todas as fases do trabalho de análise ambiental e elaboração de planos, se fundamenta no pressuposto de que existe um equilíbrio dinâmico no relacionamento entre os vários agentes do ambiente empresarial, permitindo a identificação de suas regras comportamentais, a partir de uma análise exaustiva das formas de relacionamento agente a agente.

A abordagem recomenda que os elementos que, direta ou indiretamente, interajam com a empresa e capacitados a alterar-lhes o *status quo* sejam agrupados em classes evidenciando as suas “forma” e “importância” comportamentais na manutenção do equilíbrio dinâmico de todo o ambiente, ou mesmo de parte dele.

Estas regras de comportamento, ou “regras do jogo”, nem sempre são suficientemente claras para que, numa rápida análise, possam ser identificadas e avaliadas: há o risco de que uma ou mais falsas interpretações sejam prejudiciais ao funcionamento e à competitividade da empresa. Para que seja garantida a clareza na determinação e avaliação das “regras do jogo”, é preciso que, agente a agente, se analisem os vários aspectos (“fatores”) do seu relacionamento com a empresa. Segue-se um exemplo de lista parcial de possíveis agentes e fatores ecológicos, para o caso de uma empresa produtora de bens de consumo:

Agente Ecológico	Fator Ecológico
Fornecedores	Quantidade, qualidade e variedade de suprimentos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pontualidade na entrega</li> <li>• Competitividade em preços</li> <li>• Facilidades de pagamento</li> </ul>
Revendedores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura na área de concessão</li> <li>• Cumprimento das normas do fabricante</li> <li>• Apoio promocional</li> </ul>
Consumidores	Volume de compras <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regularidade nas compras</li> <li>• Lealdade a marcas</li> </ul>

Uma forma de se evitar desperdício de tempo neste esforço de análise, devido ao normalmente grande número de agentes e fatores envolvidos, é utilizar o esquema proposto a seguir, onde os agentes ecológicos são agrupados segundo suas principais funções, facilitando a identificação das principais “regras do jogo”. Por ele, um sistema relativamente complexo, como é o caso do Setor de Informática no Brasil (fig. 1), por exemplo, pode ser visualizado de uma forma mais simples (fig. 2), onde se categorizam as organizações do ambiente segun-

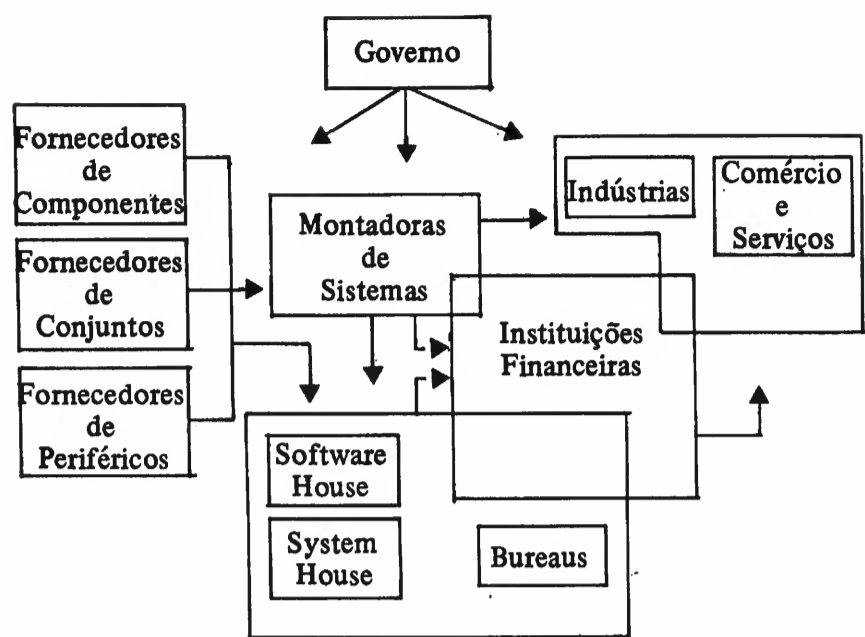


Figura 1

Ambiente do Setor da Informática

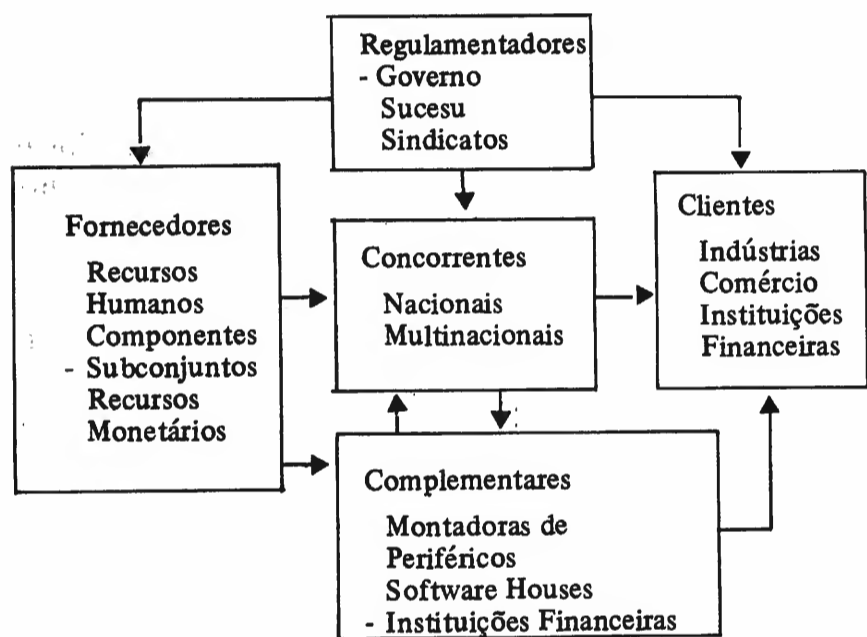


Figura 2

Representação do Ambiente do Setor da Informática Segundo a Abordagem da Ecologia Empresarial

do o seu tipo de participação, facilitando o entendimento das suas interações com a empresa analisada e outros agentes. Além disso, fica possível a identificação e avaliação de várias formas de atuação de um mesmo agente, evidenciando claramente a sinergia positiva ou negativa delas decorrente; conforme pode ser observado no exemplo do setor de informática, é notório o grande interesse e alto poder de influência exercido pelas instituições financeiras neste ambiente, já que atuam:

- *como usuários*, pois têm, como característica básica, a necessidade de manipulação de grande massa de informações.
- *como agentes complementares*, auxiliando, através de mecanismos de financiamento ou *leasing*, a venda de sistemas de processamento de dados, normalmente de alto valor unitário.
- *como agentes concorrentes*, pois são os principais

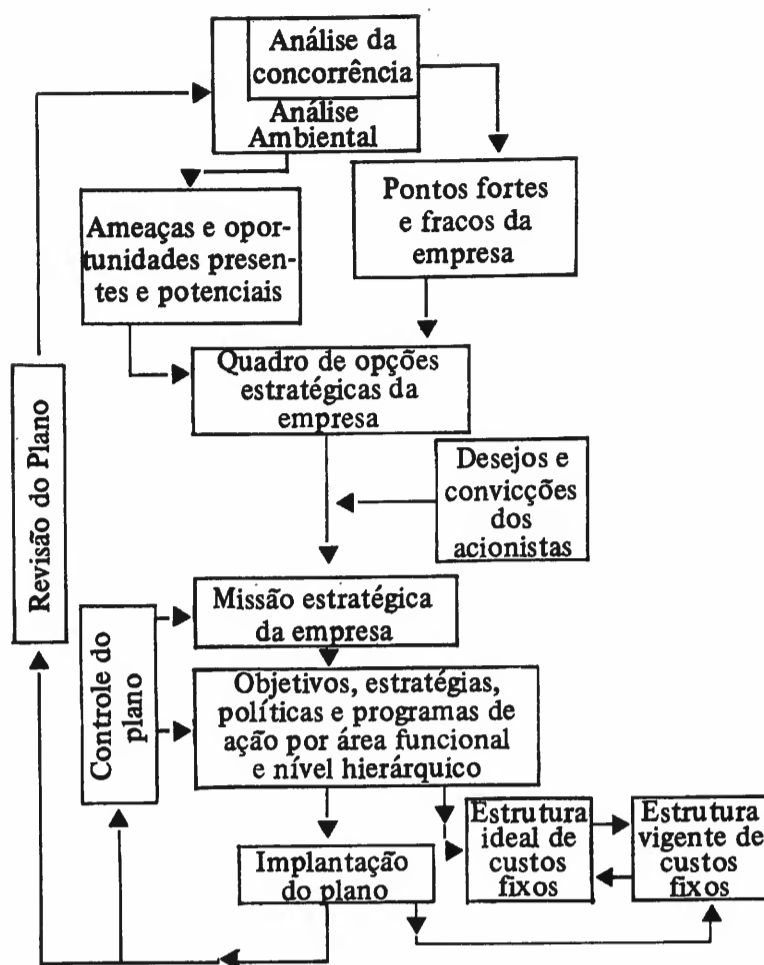


Figura 3

Abordagem sistêmica para a avaliação da estrutura de custos fixos de uma empresa

acionistas das grandes montadoras nacionais de mini-computadores.

- *como agentes fornecedores*, dando o suporte financeiro necessário às empresas do setor.

Da determinação e avaliação das mencionadas “regras do jogo” e da comparação, segundo os aspectos relevantes, com a concorrência de mesma espécie, podemos chegar a dois tipos de conclusões:

- quais são as ameaças e oportunidades, presentes e potenciais, que se apresentam, não só à empresa analisada, mas à indústria como um todo.
- quais são os pontos fortes e fracos da empresa, isto é, fatores de facilitação ou obstaculização ao aproveitamento das oportunidades e ao combate das ameaças identificadas.

Estes elementos permitem ao analista produzir e fornecer aos dirigentes da empresa um quadro de opções estratégicas factíveis de adoção pela empresa\*, cada uma com diferentes níveis de risco e, decorrentemente, com diferentes consequências no seu desempenho e competitividade, a longo prazo.

Da análise destas opções pelos acionistas da empresa e/ou por sua diretoria, à luz de seus desejos e convicções, decorre a escolha de uma delas, que se transforma então, no que pode ser chamado de “motivo central”

\* Metodologias específicas para a geração de alternativas estratégicas são também objeto de estudo na Ecologia Empresarial.

ou “missão estratégica” da empresa, a expressão-síntese do tipo de posicionamento por ela pretendido no setor, face à evolução ambiental prevista.

A partir daí, a “missão da empresa” deve ser detalhada ou “explodida” por sua área funcional e seu nível hierárquico, de tal forma a configurar claramente objetivos, estratégias, políticas e programas de ação para cada setor da empresa.

Esta “explosão”, ao se processar, vai, automaticamente, configurando a estrutura de custos fixos ideal para a empresa, tanto na produção como no marketing e administração. Esta deve, então, ser confrontada à estrutura vigente, permitindo avaliação consciente quanto à sua “normalidade”

A implantação de modificações, tanto na área de custos fixos como em qualquer outra, fica então facilitada e plenamente justificada, pois as ações em qualquer setor estão coesas e coerentemente relacionadas com os objetivos maiores da empresa.

Os exemplos que se seguem contribuem para esclarecer o afirmado:

- Uma empresa que, por uma opção estratégica, quer se tornar inovadora (lançadora de produtos), deve investir em pesquisa e desenvolvimento, criando departamentos de engenharia e pesquisa de mercado, o que, a despeito de elevar os seus custos fixos em relação a concorrentes específicos, está perfeitamente consonante com a diretriz definida.
- Uma empresa que, por escolha estratégica, se decide por investir em tecnologia de ponta no seu processo produtivo, é outro caso de custos fixos, na área de

produção, superiores à concorrência, o que, entretanto, está concorde com seus objetivos maiores.

É importante lembrar que o desempenho da empresa na execução de sua missão estratégica, isto é, sua eficiência gerencial na implantação do plano estratégico definido, aliada às hoje constantes mutações ambientais, na forma de alterações nas “regras do jogo”, exigem permanente controle e reavaliação dos planos estabelecidos, o que leva a modificações na natureza e composição da estrutura ideal de custos fixos da empresa e, em decorrência, mudanças nos parâmetros de comparação da estrutura real, em um processo dinâmico de aprimoramento gerencial.

O esquema a seguir sintetiza as etapas do processo de planejamento descritas, não sendo, contudo, objetivo deste trabalho detalhá-las; somente isso, porém, poderia melhor sensibilizar o leitor sobre a real potencialidade da ferramenta de planejamento ora tratada.

A metodologia acima sumarizada apresenta, em relação às demais, duas grandes vantagens:

- não é apenas um “estudo técnico” feito por analistas especializados, pois exige não só a participação do corpo diretivo da empresa, mas também o seu comprometimento com uma determinada opção estratégica, escolhida, como dissemos, à luz de seus desejos e convicções, ou seja, a técnica trabalha “para” o empresário e não “pelo” empresário. Não procura mudar suas convicções, mas sim torná-lo consciente delas e dos resultados a que provavelmente levarão;
- exige, em todas as fases da elaboração e execução do plano, a participação do médio escalão, fundamental para o sucesso de qualquer processo de planejamento.

## ABSTRACT

This paper studies the elements which affect and settle the company's fixed costs. Initially it runs through the concept of fixed costs and, later on, it makes a summary of propositions about the factors it is determined by, as well as the criticism that might be made to these propositions. In the second part is proposed a systemic approach to evaluate the adjustment of fixed costs in a determined company.

### Uniterms:

- fixed costs
- fixed costs adjustment
- fixed costs systemic approach

Recebido em março/1988



# *As atividades de marketing utilizadas pelo setor exportador do Estado do Rio Grande do Norte*

## **Vidal Sunci3n Infante**

Doutor em Administra33o pela FEA/USP. Professor do Curso de Mestrado em Administra33o da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

## **Aurelia Altemira Acuña Idrogo**

Mestre em Engenharia de Produ33o pela Universidade Federal da Paraiba. Professora do Curso de Mestrado em Administra33o da Universidade Federal do Rio do Norte.

---

## *Resumo*

Este trabalho trata da utiliza33o das atividades de marketing no processo de transa33o comercial com o mercado internacional pelas empresas exportadoras do Estado do Rio Grande do Norte.

Tamb3m objetiva identificar a predisposi33o destes empres3rios para encarar profissionalmente o processo de exporta33o.

Foram investigadas 21 empresas exportadoras que atuam em 15 setores industriais.

Os resultados revelam que existe baixa intensidade do uso do instrumental de marketing no processo de com3rcio internacional pelas empresas exportadoras do Rio Grande do Norte.

## **Palavras-chave:**

- marketing internacional
- com3rcio internacional
- exporta33o

## INTRODUÇÃO

Existe consenso quanto à importância crítica que a exportação: dentro do contexto da necessidade urgente de acelerar o crescimento econômico, traz para o país o desenvolvimento e aumento. É evidente que não existe uma solução única para a ampla e complexa variedade de obstáculos com que se defrontam os países em desenvolvimento, em seus esforços para alcançar um nível mais elevado de exportações.

O processo de internacionalização das empresas de um país e/ou região constitui-se num fenômeno complexo, sobretudo para as empresas de pequeno e médio portes; e, ainda, para as que, sendo de grande porte, não têm experiência exportadora, visto que a atividade de exportação põe em jogo muitos interesses. A análise e a avaliação das atividades de exportação não são fáceis, em virtude do grande número de variáveis que compõem o sistema. Esta análise terá que ser, evidentemente, orientada por uma perspectiva de Marketing. Este, para que seja um instrumento de planejamento efetivo, deverá ter uma orientação sistêmica. É conveniente, então, analisar a exportação como um sistema de Marketing.

As empresas precisam deixar de ser exportadoras eventuais para transformarem-se em exportadoras profissionais, já que a exportação não deve ser atividade acidental, mas produto de meta definida e conduzida com seriedade, tendo em vista que os atos do exportador refletem-se na imagem do país, valorizando-a ou denegrindo-a. Há necessidade da preparação da empresa para as atividades de Marketing internacional, que envolve uma gama variada de providências e conhecimentos capazes de permitir-lhe ingressar no mercado externo e, o importante, nele permanecer.

## IMPORTÂNCIA DO COMÉRCIO INTERNACIONAL

O comércio internacional desempenha um papel de importância crescente da vida econômica dos povos. O volume do comércio mundial aumentou durante as três últimas décadas, não apenas em volume absoluto e valor, como também em importância, relativamente ao PNB ou a outros indicadores do desempenho da atividade econômica.

Heller (1978) salienta que o comércio mundial dobrou aproximadamente a cada década, desde 1938. Nesse ano, as exportações mundiais totais somavam US\$ 24.1 bilhões. Apesar da influência negativa da II Grande Guerra, as exportações mundiais aumentaram para US\$ 53.7 bilhões em 1948, chegando a US\$ 95.4 bilhões em 1958, e, na década seguinte, US\$ 212.8 bilhões.

É inquestionável que o comércio internacional tem fundamental e crescente importância na vida dos países, sejam eles desenvolvidos ou ainda em fase de desenvolvimento, pois constitui-se um dos principais instrumentos utilizados para promover, acelerar ou manter o seu crescimento econômico.

O comércio exterior é um instrumento de política global, capaz de promover o desenvolvimento econômico e social pelos seus efeitos benéficos sobre o nível de atividade econômica. O esforço de ampliação das exportações assume fundamental importância na garantia

das exportações essenciais, na manutenção do nível de emprego e no equacionamento adequado do endividamento externo dos países em vias de desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

O Brasil é um país que tem tradição exportadora de manufaturados e semimanufaturados bastante recente. Somente a partir da segunda metade do século XX é que seus produtos começaram a penetrar no mercado externo, como consequência de uma política de substituição de importações, adotada também por outros países latino-americanos após a II Guerra Mundial, quando decidiram produzir internamente, bens duráveis, visando promover a industrialização e resolver os problemas da Balança Comercial (SAVACINI; 1978:18).

## CONCEITO SOBRE MARKETING INTERNACIONAL

Marketing internacional consiste no desenvolvimento das atividades de Marketing em outras nações. Logicamente, estas atividades deverão ser influenciadas por um número de variáveis importantes do macroambiente da empresa, tais como: a economia do país, sua cultura, seu sistema político e legal, e o nível tecnológico alcançado pela nação, ou nações, onde a empresa pretende penetrar.

Poder-se-ia dizer, de acordo com Carnier (1984), que o Marketing internacional trata de um elenco de atividades que norteiam a promoção do produto, a política de vendas e a manutenção da presença atuante da empresa no exterior, de forma racional, a partir da análise de diversas variáveis que influem em um ou mais mercados. Inclusive, através dele, pode-se conseguir a mensuração dos reflexos e as consequências de uma situação gerada por uma necessidade de compra ou venda.

De acordo com TERSPTRA (1972), o termo Marketing Internacional caracteriza-se pelo desempenho das atividades de Marketing (tarefas de pesquisa, promoção, desenvolvimento de produtos ou serviços, fixação de preços entre outras) e diferencia-se do comércio exterior exatamente por exercer essas atividades.

## CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

### O Problema

A agressividade e a agilidade indispensável a uma boa estratégia de comercialização constituem exigências muitas vezes difíceis de serem atendidas por empresas de países em desenvolvimento. Essas dificuldades tornam-se ainda maiores para as pequenas e médias empresas, em razão da carência dos recursos necessários para a execução de uma política de Marketing internacional (INFANTE: 1983; 1984).

Muitos mercados não podem ser explorados, a menos que os fornecedores sejam capazes de entregar a mercadoria em quantidade e qualidade de acordo com o padrão cultural desses mercados.

Atuar no mercado internacional requer conhecer e levar a sério uma série de detalhes que, quando observados cuidadosamente, podem ser fatores do sucesso das transações comerciais com determinado mercado.

Do convívio com o empresariado norte-riograndense, percebeu-se que as dificuldades mais frequentes que

enfrenta, ao tentar abordar o mercado internacional, são o desconhecimento do padrão cultural do mercado pretendido e a carência de pessoal qualificado em Marketing Internacional. Convém salientar que o Marketing internacional apresenta uma série de problemas técnicos, na maioria específicos de cada país.

Segundo a CACEX/ Banco do Brasil, no Estado do Rio Grande do Norte, há 74 empresas com registro para atuar no mercado internacional. Porém, em 1986, apenas 26 (35.1%) encontravam-se atuantes. As outras empresas deixaram de atuar no mercado internacional por motivos diversos, passando, a maioria, a atuar no mercado nacional.

A visão destes fatos deu origem a várias preocupações sobre a “*Identificação do potencial exportador de manufaturados e matérias-primas existentes no Estado do Rio Grande do Norte, assim como conhecer o nível de utilização do instrumental de Marketing por essas empresas exportadoras*”

Para elucidar o problema em foco, foi proposta a realização de uma pesquisa empírica de dados primários.

### Objetivos do trabalho

Estudar e analisar os seguintes itens:

- Identificação do nível de conhecimento do instrumental de Marketing pelos exportadores do Estado do Rio Grande do Norte;
- Identificação da predisposição do empresariado norterio-grandense para abordar o mercado externo;
- Formas pelas quais são feitos os contatos com os clientes pelas empresas que já abordaram o mercado internacional;
- Aspectos mais importantes das variáveis gerenciais de Marketing internacional utilizadas pelos exportadores do Estado do Rio Grande do Norte.

### Metodologia

Para que fossem alcançados os objetivos propostos neste trabalho, realizou-se uma pesquisa descritiva e interpretativa, sendo que, neste tipo de trabalho, o pesquisador procurou identificar e conhecer a realidade, sem nela interferir para modificá-la. Para isso, foram utilizados dados primários e secundários.

A coleta de dados primários foi feita através de questionários, respondidos pelos executivos da área de comercialização das empresas exportadoras.

### Fonte de dados

Como sugerem KINNEAR & TAYLOR, o primeiro passo no processo de investigação, após definido o problema a ser estudado, é estabelecer os dados necessários a serem coletados para elaborar a informação da investigação proposta. Na mesma linha de pensamento colocam-se BOYD & WESTFALL, e salientam que, desde que o problema a ser estudado já foi definido e a informação necessária foi determinada, o pesquisador deve verificar as fontes de onde obterá esta informação.

Foram pesquisadas somente 26 empresas que, no momento do início da tomada dos dados primários (07.01.87), estavam atuando regularmente no mercado externo.

### Instrumento de pesquisa

Na pesquisa, a coleta de dados foi feita através de instrumento “*Estruturado - não disfarçado*”, representado por um questionário de perguntas abertas e fechadas, aplicado em entrevistas pessoais. Foi adotado para formulação das perguntas fechadas uma adaptação da escala de LIKERT, seguindo as sugestões apresentadas por RICHARDSON (1985: 226-7).

Esta escala, que procurou medir a opinião dos respondentes a respeito da intensidade de uso de determinadas técnicas de Marketing, aspectos que influenciam na performance das exportações, assim como na avaliação do desempenho do serviço dos órgãos encarregados de promover as exportações, foi adaptada de quatro formas, todas compostas de cinco itens que receberam escores de 1 a 5.

1. Péssimo	1. Nenhuma importância
2. Regular	2. Pouca importância
1ª 3. Moderado	3ª 3. Moderadamente importante
4. Bom	4. Bastante importante
5. Ótimo	5. Totalmente importante
1. Não concordo	1. Nada intenso
2. Pouco	2. Pouco intenso
2ª 3. Moderadamente	4ª 3. Moderadamente
4. Bastante	4. Bastante
5. Concordo totalmente	5. Totalmente

O questionário foi pré-testado junto aos gerentes comerciais participantes do universo pesquisado e recebeu correções e ajustes das questões, obtendo-se assim a versão final desse instrumento.

### A entrevista

Em função das características do questionário, o mesmo foi preenchido pelo autor deste trabalho, ficando o respondente de posse de uma cópia para o acompanhamento.

Esta pesquisa caracterizou-se, em grande parte, por ser uma repetição de outra realizada por INFANTE (1984) no Estado de São Paulo, cujas conclusões podem ser consideradas como uma primeira tentativa de generalização para o segmento de empresas brasileiras (Capital integralmente nacional) que atuam no cenário internacional.

### Tratamento dos dados

Como nesta pesquisa foram utilizadas várias perguntas adaptadas às escalas do tipo LIKERT, os dados tiveram um tratamento específico, pois conforme salienta CHISNALL, estas escalas exigem técnicas de mensuração ordinais e nominais, já que não é correto chegar-se a conclusões sobre o significado das distâncias entre as posições da escala.

Os respondentes, nestes casos, são simplesmente categorizados ao longo de um “*continuum*” que se relaciona ao estudo de uma determinada atitude. Além do mais, não se pode supor que o ponto intermediário, em uma escala de LIKERT, seja, necessariamente, a metade precisa entre os dois escores extremos.

Este fato tem implicação no tratamento dos dados, sugerindo a utilização dos testes e estatísticas não paramétricos, aplicáveis a escalas nominais e ordinais. ►

## APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS DA PESQUISA

### Características das empresas exportadoras

Para a obtenção dos dados e informações, foram investigadas 21 empresas exportadoras, das 26 atuantes na exportação.

Foi entrevistado o pessoal da alta direção da empresa, envolvido diretamente com as atividades de exportação, isto é, gerentes, diretores comerciais, entre outros cargos. Apenas um questionário foi respondido pelo assistente de exportação.

A Tabela 1 apresenta uma visão global das empresas investigadas, em função dos setores econômicos a que pertencem.

Verifica-se que as 26 empresas atuantes na exportação abrangem 15 setores industriais, isto é, que existe bastante dispersão, não havendo setores que predominem; apenas o setor industrial de comercialização de castanha de caju apresenta uma pequena liderança em termos de números de empresas, com 14.3% do total.

As 5 empresas exportadoras que não foram entrevistadas são:

- 1 (uma), na indústria de castanha de caju;
- 2 (duas), na comercialização de minérios;
- 1 (uma), na indústria do sal marinho, e
- 1 (uma), na indústria do curtume.

Globalmente, estes resultados mostram que o Estado do Rio Grande do Norte não tem um setor predominante nas suas exportações. Este fato pode indicar que

**Tabela 1**

Setores industriais em que atuam as empresas exportadoras do Estado do Rio Grande do Norte, 1986

Setor Industrial/Comercial	Empresas	
	N*	%
Indústrias de Castanha de Caju (1) **	3	14.3
Comercialização de minérios (2) **	2	9.5
Indústria pesqueira	2	9.5
Indústria de sal marinho (1) **	2	9.5
Fiação de algodão	2	9.5
Aduos e rações	1	4.8
Gêneros alimentícios (confeitaria)	1	4.8
Cericultura (cera de carnaúba)	1	4.8
Indústria de botões	1	4.8
Indústria metalúrgica	1	4.8
Aquicultura (criação de camarão)	1	4.8
Indústria de óleo de mamona	1	4.8
Indústria de sisal	1	4.8
Indústria de curtume (1) **	1	4.8
Perfumaria e Indústria farmacêutica	1	4.8
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100.0</b>

\* O universo de empresas exportadoras foi de 26.

\*\* Número de empresas que não foram entrevistadas.

este Estado tem produtos diversos para colocar no mercado internacional e, portanto, valeria motivar e/ou incentivar o empresariado norte-rio-grandense a abordar o mercado internacional.

Com relação ao tamanho das empresas, os respondentes foram questionados sobre o(s) critério(s) adotado(s) para determinar o tamanho da empresa. Os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que foram utilizados 9 critérios pelos empresários norte-rio-grandenses para definir o tamanho de sua empresa, além de dois respondentes (9.5% sobre o total) que indicaram não saber determinar o critério para dimensionar o tamanho de sua empresa.

Pode-se observar que os critérios utilizados pelo "Banco do Brasil S/A" "Atividade Econômica" obtiveram a maior frequência, com 26.3% dos respondentes, respectivamente.

Estes resultados são coerentes com as afirmações de INFANTE (1982: 22, 1983:27 e 1984:53), de que não existe um consenso quanto ao dimensionamento do tamanho da empresa. No entanto, o autor observou que a definição do tamanho da empresa tem mais utilidade para os empresários exportadores norte-riograndenses que usam crédito bancário e/ou são beneficiários de incentivos fiscais diversos.

Com relação ao tamanho das empresas, os resultados apresentados na tabela 3 mostram que prevaleceram as empresas de Médio Porte (61,9% das empresas pesquisadas); as empresas de Pequeno e Grande Porte tiveram 4 (19,0%) respondentes em cada segmento.

A tabela 4 apresenta em forma global os produtos exportáveis pelas empresas exportadoras norte-rio-grandenses.

Das empresas pesquisadas, contatou-se que 19 tinham apenas uma linha de produtos exportáveis cada; as outras duas tinham 4 produtos exportáveis cada.

Segundo o depoimento dos exportadores, a grande maioria (90.5%) exporta produtos com grande demanda no mercado internacional e que, geralmente, são procurados pelos importadores, sendo que alguns deles têm mercado cativo.

**Tabela 2**

Frequência dos critérios para determinar o tamanho da empresa

Critérios	Nº	%
● Banco do Brasil S/A	5	26.3
● Atividade econômica	5	26.3
● CEBRAE	2	10.5
● Receita Bruta/Capital	2	10.5
● Percepção pessoal baseado no volume de produção	1	5.3
● Banco Central	1	5.3
● Imposto de Renda	1	5.3
● Volume de capital investido	1	5.3
● BNDES	1	5.3
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100.0</b>

\* Não soube precisar o critério que usa = 2 respondentes. ►

Tabela 3

Frequência do tamanho das empresas exportadoras do Estado do Rio Grande do Norte

Tamanho	Nº	%
Grande empresa	4	19.1
Média empresa	13	61.9
Pequena empresa	4	19.0
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100.0</b>

Tabela 4

Frequência de produtos das empresas exportadoras do Estado do Rio Grande do Norte

Produtos	Nº	%
Lagosta	2	7.4
Castanha de Cajú	2	7.4
Óleo de Castanha	2	7.4
Fio de Algodão	2	7.4
Sal Marinho	2	7.4
Tantalita	1	3.7
Ossos industriais*	1	3.7
Farinha de Chifres*	1	3.7
Farinha de casco bovino*	1	3.7
Raiz de Ialapa*	1	3.7
Balas**	1	3.7
Chiclets**	1	3.7
Pirulitos**	1	3.7
Caramelos**	1	3.7
Botões	1	3.7
Equipamentos eletrodomésticos	1	3.7
Camarão marinho	1	3.7
Óleo de mamona	1	3.7
Cordel de sisal	1	3.7
Tugstênio	1	3.7
Couros	1	3.7
Essências para perfumaria	1	3.7
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100.0</b>

\* Corresponde a uma só empresa

\*\* Corresponde a uma só empresa

Apenas 2 (9.5%) respondentes declararam que, para colocar seu produto no mercado externo, tinham que procurar o cliente no exterior, fazendo um incipiente esforço mercadológico.

Estes resultados permitem deduzir que, no Rio Grande do Norte, o exportador não produz produtos que tenham concorrência internacionalmente acirrada. Se continuar assim, o setor industrial norterriograndense permanecerá longe dos grandes centros industriais do Brasil e do mundo.

Quanto ao ano dos primeiros contatos com o mercado externo, a tabela 5 mostra que a grande maioria (71.4%) das empresas atuantes na exportação no Estado do Rio Grande do Norte teve seus primeiros contatos no

Tabela 5

Frequência dos primeiros contatos com o mercado externo pelas empresas exportadoras do Estado do Rio Grande do Norte - 1986

Países	Ano	Nº	%
Estados Unidos da América	1943	1	4.8
Estados Unidos da América	1950	1	4.8
Estados Unidos da América	1951	1	4.8
Estados Unidos da América	1962	1	4.8
Inglaterra	1962	1	4.8
Alemanha Ocidental	1965	1	4.8
Estados Unidos da América	1973	1	4.8
EE. UU/Canadá/Guatemala	1974	1	4.8
Estados Unidos da América	1977	1	4.8
Estados Unidos da América	1978	1	4.8
França	1978	1	4.8
Guatemala/Uruguai	1978	1	4.8
Alemanha Ocidental	1979	1	4.8
Estados Unidos da América	1980	2	9.5
Guatemala/Porto Rico/Uruguai/Nigéria	1980	1	4.8
Espanha	1982	1	4.8
Alemanha Ocidental	1983	2	9.5
Estados Unidos da América	1983	1	4.8
Peru	1985	1	4.8
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>	<b>100.0</b>

cenário do comércio internacional nas décadas de 1970 e 1980. Porém, convém registrar que o fato de existir uma empresa com 43 anos de atuação no mercado externo pode ser um indicativo de que o Estado do Rio Grande do Norte tem longa experiência no cenário do comércio internacional.

Saliente-se, ainda, que o ano de abordagem do mercado externo, em nenhum dos casos foi o mesmo da constituição da empresa.

Estes resultados mostram que, para os produtos exportáveis das empresas pesquisadas, os Estados Unidos da América constituem melhor mercado, haja vista que pelo menos 11 exportadores, dos 21 pesquisados, iniciaram suas atividades comerciais externas com aquele país.

#### Conhecimento de marketing dos entrevistados

A percepção da profundidade do conhecimento de Marketing por parte dos respondentes foi o primeiro aspecto mercadológico pesquisado. Os resultados apresentados na Tabela 6 mostram que 9.5% dos respondentes não têm idéia sobre o conceito de Marketing, fato este que pode dificultar a transação comercial caso a empresa, no futuro, venha a optar por comercializar produtos com alta concorrência internacional; de outro lado, 47,6% dos respondentes mostraram ter uma idéia imprecisa do conceito de Marketing, fato esse que demonstra que a grande maioria dos entrevistados não conhece com precisão o instrumental de Marketing como um agente dinamizador das relações mercadológicas da empresa com o seu público-alvo, nacional ou internacional.



Verifica-se, ainda, que 33,3% dos respondentes foram catalogados como tendo uma noção razoável do conceito de Marketing; porém, acreditaram que, para o tipo de negócio da empresa, não era necessário aprofundar-se mais. Apenas 2 (9.5%) dos respondentes mostraram ter uma boa noção do conceito de Marketing, sendo que ambos davam mais ênfase ao Marketing internacional como forma de possibilitar melhores resultados nas suas relações comerciais com o mercado internacional. Nenhum respondente foi catalogado como tendo uma idéia clara sobre o Marketing.

Como a maioria dos produtos exportados pelas empresas são escassos no mercado mundial, talvez seja essa uma das causas pelas quais o exportador não se preocupou em aprofundar-se no uso intensivo do Marketing internacional. Porém, a totalidade dos respondentes manifestaram que as empresas que atuam no mercado nacional e internacional deveriam aprimorar o uso das técnicas de Marketing, adaptadas para cada tipo de produto.

**Tabela 6**

Nível de conhecimento sobre marketing dos respondentes

Nível de conceito	FA	%
Não tem idéia sobre o conceito	2	9.5
Tem uma idéia imprecisa	10	47.6
Tem uma noção razoável	7	33.3
Tem uma boa noção do conceito	2	9.5
Tem uma idéia clara do conceito	0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100.0</b>

Pode-se verificar (tabela 6) que o pessoal da cúpula da empresa tem pouco conhecimento do Marketing como uma ciência emergente que, racionalmente utilizada pela empresa, cria a possibilidade de uma melhor performance em suas atividades comerciais.

### Treinamento em vendas internacionais

Pode-se verificar, na Tabela 7, que apenas 13 pessoas foram treinadas em vendas internacionais, correspondentes a 9 (42,9%) empresas; e que 12 (57,1%) empresas não têm pessoal treinado em vendas internacionais.

As principais razões apresentadas para o não treinamento do pessoal que atua em vendas internacionais, pela maioria dos exportadores, foram as seguintes:

- A qualidade do produto dispensa esforço de Marketing;
- O produto é comercializado com padrão internacional;
- Há demanda em excesso;
- Tem mercado cativo;
- Seguem as recomendações da trading, que faz as vendas no exterior.

Estes resultados mostram, globalmente, que o exportador norte-rio-grandense apóia sua estratégia de exportação na escassez de seu produto no mercado mundial.

Apenas três respondentes de empresas que produzem produtos manufacturados declararam que faziam esforço de Marketing para obter alguma vantagem perante seus concorrentes.

Estes resultados podem considerar-se coerentes com o estágio em que se encontram as exportações no Estado do Rio Grande do Norte.

### Elementos em que está apoiada a estratégia da empresa

Foi indagado aos respondentes sobre quais as variáveis nas quais se apóiam as estratégias da empresa exportadora.

Na análise dos resultados apresentados na Tabela 8, verifica-se que as variáveis *preço*, *prazo de entrega* e *amostras* foram consideradas pela grande maioria dos respondentes como sendo fatores relevantes para a soli-

**Tabela 7**

Pessoal treinado em vendas internacionais

Lugar de Treinamento	Pessoas Treinadas	Ano	Empresas	
			Nº	%
• Nenhuma pessoa foi treinada	—	—	12	57.1
• Rio de Janeiro	2	1985	1	4.8
• Natal/FIERN	2	1982	1	4.8
• Natal	2	1985	1	4.8
• Natal/FIERN	1	1986	1	4.8
• Estados Unidos da América	2	1972	1	4.8
• Estados Unidos da América	1	1966	1	4.8
• Estados Unidos da América	1	1980	1	4.8
• Alemanha Ocidental	1	1984	1	4.8
• São Paulo/FUNCEX	1	1985	1	4.8
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>—</b>	<b>21</b>	<b>100.0</b>

Tabela 8

Frequência das respostas das variáveis relevantes nas quais estão apoiadas as estratégias das empresas exportadoras

Variáveis	Ordem de sequência (1º em importância)										Total
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º		
Mudanças no Produto e/ou adaptação	5	1	1	—	—	—	—	—	—	—	7
Mudança na embalagem	1	5	—	—	1	—	—	—	—	—	7
Programa de propaganda no exterior	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Conhecimento de aspectos culturais de cada mercado	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	2
Preços	3	6	5	3	—	—	—	—	—	—	17
Prazo de entrega	—	3	9	1	1	1	—	—	—	—	15
Nomeação de representantes no exterior	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Amostras	9	2	1	2	—	—	—	—	—	—	14
Qualidade e experiência geral	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Total de respondentes por ordem de sequência	21	19	16	7	2	1	—	—	—	—	66

dez do apoio da estratégia global da empresa exportadora do Estado do Rio Grande do Norte, embora a ordem sequencial das variáveis “Preços” e “Amostras” estivesse concentrada entre 1º e o 3º lugares. A variável amostras foi a que teve maior número de respondentes, que a colocaram em primeiro lugar na ordem sequencial de importância. Já a variável “Prazo de entrega” teve a ordem sequencial concentrada no 2º e o 6º lugares, com 15 respondentes, sendo que a mesma ficou com uma frequência de 6 respondentes no 3º lugar.

Ao analisar-se, verticalmente, os resultados da Tabela 8, verificar-se-á que apenas para o 1º lugar todos os entrevistados responderam, sendo que o número decresceu até o 6º lugar. Os resultados mostram que, nos 1º e 3º lugares, em ordem de sequência, foi utilizado o maior número de variáveis. Estes dados mostram que os critérios sobre os aspectos em que se apóia a estratégia das empresas exportadoras é vista de modo diferente pelos respondentes, para abordar o mercado externo. Esses dados revelam que nem todos os respondentes utilizavam-se de todas as variáveis assinaladas na estruturação da estratégia da empresa para a abordagem do mercado internacional.

Ao se comparar estes resultados com os encontrados por INFANTE (1984:189) numa pesquisa similar, realizada no Estado de São Paulo, percebe-se que as variáveis apresentaram menor grau de dispersão nas respostas, em relação aos encontrados nesta pesquisa. Este resultado pode ser um possível indicativo de que, no Rio Grande do Norte, há menor profissionalização na preparação da empresa para a abordagem do mercado internacional. Embora o tipo de produto exportado pelas empresas do Rio Grande do Norte possa condicionar o menor uso destas variáveis, por se tratar de produtos escassos no mercado externo, pode lançar-se a idéia de que, para cada tipo de produto exportável, exige-se uma estratégia de exportação peculiar.

As circunstâncias, segundo os respondentes, que

mais contribuíram para abordar o mercado externo foram: “Limitações de demanda no mercado interno” e “Incentivos fiscais à exportação”, com 11 respondentes cada e “Pedido direto dos clientes” com dez respondentes (tabela 9).

Convém salientar que “Pedido direto” dos clientes teve a 2ª maior frequência de respondentes, devido a que foram os futuros clientes que procuraram as empresas para comprar os seus produtos e constituindo-se, este, o motivo principal da abordagem do mercado internacional. Até o presente momento, essas empresas não fazem mais esforço mercadológico, a não ser cumprir estritamente em 100% o padrão de qualidade exigido pelo cliente internacional. Somando a esta peculiaridade

Tabela 9

Frequência das circunstâncias que levaram a iniciar as exportações das empresas do Rio Grande do Norte

Circunstâncias	Nº	%
● Limitações de demanda no mercado interno	11	22.0
● Experiência bem sucedida de empresas similares	6	12.0
● Participação em feiras internacionais	3	6.0
● Divulgação de informativos sobre oportunidades de exportação	1	2.0
● Incentivos fiscais à exportação	11	22.0
● Pedido direto dos clientes	10	20.0
● Viagens exploratórias	5	10.0
● Outras	3	6.0
TOTAL	50*	100.0

\* Alguns respondentes indicaram mais de uma circunstância.

comercial para algumas dessas empresas, os “*incentivos fiscais à exportação*” ajudaram a penetrar no mercado externo, e para outras empresas somou-se também “*limitações de demanda no mercado interno*”

A “*Participação em feiras internacionais*” foi assinalada pelas 3 empresas que realizaram mais esforços mercadológicos, cujos produtos não têm mercado cativo. Essas mesmas empresas também participaram em “*viagens exploratórias*” Porém, 3 empresas se utilizaram de 3 outras circunstâncias além das perguntadas no questionário.

### Responsável pela comercialização

Na tabela 10, pode-se observar que não há uma padronização quanto à estrutura orgânica; no entanto, 38.1% dos respondentes disseram que era o Diretor Comercial o responsável pela transação comercial com o mercado internacional. Apenas 1 (4,8%) respondente declarou que era o “*Assessor Comercial*” que fazia essas tarefas. As outras empresas (12 = 57.1%) não tinham em forma explícita, na sua estrutura orgânica, uma área de comercialização a nível de Diretoria que atendesse o mercado doméstico e internacional.

Esses resultados são coerentes com a especialização na produção de determinados produtos escassos no mercado, o que permite que a empresa nem sempre precise ter uma área especializada só para atender o mercado externo. Além do mais, como já salientado, a maior parte das empresas tem mercado assegurado. Por isso, os executivos da cúpula da empresa fazem os contatos diretos com o comprador externo. Apenas três respondentes disseram que tinham que brigar acirradamente com seus concorrentes internacionais para concretizar bons negócios, mas essas três empresas produzem produtos de consumo abundantes no mercado externo.

De acordo com os resultados desta pesquisa, pode-se perceber que o Rio Grande do Norte tem baseada sua estratégia de exportação na escassez dos seus produtos atualmente exportáveis; mas (convém atentar para o

detalhe tecnológico), na medida em que determinados produtos vão sendo substituídos por produtos sintéticos, simplesmente a empresa exportadora deixa o mercado externo, como já vem acontecendo, por exemplo, na comercialização do sisal.

A exportação deve ser encarada como um processo sistêmico, isto é, que as empresas precisam deixar de ser exportadoras eventuais para transformarem-se em exportadoras profissionais, já que a exportação não deve ser atividade acidental mas produto de meta definida e conduzida com seriedade, tendo em vista que os atos do exportador refletem na imagem do país, valorizando-a ou denegrindo-a (INFANTE, 1984:8).

### Canais de comercialização utilizados pelas empresas exportadoras

Na tabela 11, os resultados mostram que algumas empresas utilizaram mais de um canal de exportação. Porém, houve empresas que exportam exclusivamente na “*Trading*” ou “*Agente exportador*” não se preocupando em conhecer o cliente no exterior. Geralmente, é a “*Trading*” ou “*Agente Exportador*” que transmite as exigências qualitativas do produto a ser exportado. Esta forma de transação comercial pode ser um tanto perigosa, e gerar dependência estratégica, toda vez que a empresa não conhece seus clientes internacionais. As possibilidades de absorção do know-how tecnológico, nessas condições, são mínimas, reduzindo, portanto, o efeito sistêmico que é de se esperar do processo da exportação, quando encarado profissionalmente.

Já as empresas que comercializam através da sua “*Estrutura própria*” têm contato direto com o cliente e as possibilidades de absorção de Know-How comercial e tecnológico são bem maiores.

### Alguns aspectos relacionados com o processo de exportação

Perguntou-se aos entrevistados qual a opinião dos mesmos sobre o grau de importância de 21 itens relacionados com o processo de exportação (tabela 12). Para avaliar as opiniões de cada item isoladamente, adotou-se uma escala de importância com cinco pontos (1 = nenhuma importância, até 5 = totalmente importante).

A Figura 1 mostra os resultados apurados; em termos de mediana, 17 (80.95%) dos itens foram indicados pelos respondentes como sendo de alta importância e que, portanto, apareceram com valor de mediana acima de importância “*moderada*”

Convém ressaltar que a tabela 12 mostra que, dentre estes 17 itens, apenas um teve frequência “*total*”; este item foi “*Qualidade do produto*” O resultado é similar ao encontrado por INFANTE (1984:223), em cuja pesquisa este item foi um dos que tiveram maior frequência de respondentes. Isto é: em duas realidades geo-econômicas diferentes, esse item mostra-se como sendo um dos mais importantes a ser levado em conta no processo de transnacionalização da empresa.

Ainda fazendo outras comparações destes resultados com os resultados encontrados por INFANTE (1984:225), pode-se verificar que foram indicados, na

Tabela 10

Frequência dos funcionários responsáveis pela comercialização das empresas exportadoras do Estado do Rio Grande do Norte – 1986

Cargos	Nº	%
Diretor-Comercial	8	38.1
Diretor-Presidente	4	19.0
Diretor-Administrativo	2	9.5
Diretor-Geral	1	4.8
Diretor + Conselho de Administração	1	4.8
Diretor-Executivo	1	4.8
Assessor Comercial	1	4.8
Diretor-Superintendente	1	4.8
Diretor-Gerente	1	4.8
Procurador + Presidente	1	4.8
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100.0</b>

**Tabela 11**

Canais de comercialização utilizados pelas empresas exportadoras do Estado do Rio Grande do Norte – 1986

Canais de Comercialização	SIM*	Grau de Satisfação		
		Satisfeito	Medianamente	Não Satisfeito
Estrutura própria	12	12	—	—
Consórcio de Exportação	0	—	—	—
Trading	8	7	—	1
Minitrading	0	—	—	—
Comercial Exportadora	0	—	—	—
Agente Exportador	11	11	—	—

\* Houve exportadores que utilizaram mais de um canal.

escala de importância, 5 itens a mais como sendo relevantes para o processo de exportação:

- Frequência de transporte
- Embalagem
- Garantia após venda
- Estrutura portuária
- Apoio governamental.

Fazendo uma comparação com os resultados sobre o uso de certos “*aspectos de Marketing*” apresentados na tabela 8 deste trabalho, verifica-se que, de forma geral, os respondentes reconhecem a importância do uso do instrumental de Marketing aplicado no processo de penetração no mercado externo. Porém, como verifica-se na tabela 8, estes instrumentos não foram utilizados por todas as empresas na preparação da abordagem no mercado internacional, talvez devido à peculiaridade dos produtos comercializados pela grande maioria das empresas terem mercado assegurado.

Foi verificado, também, que nenhuma empresa dispunha de escritório no exterior, salvo uma empresa que tinha, no exterior, um agente que lhe informava permanentemente a situação do mercado.

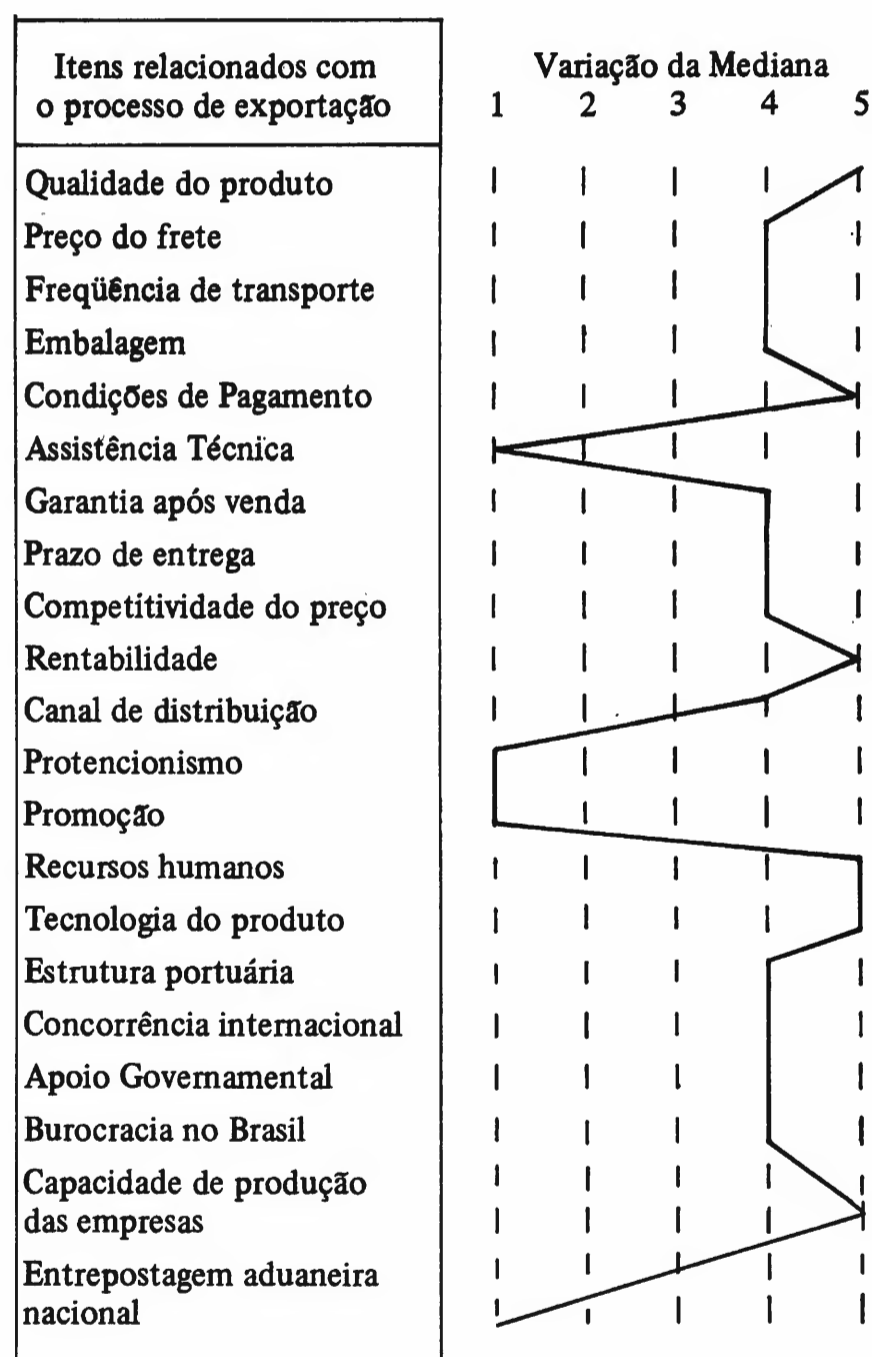
A Figura 1 mostra os resultados apurados em termos de mediana, onde 17 (80.95%) dos itens foram indicados pelos respondentes como sendo de alta importância e que, portanto, apareceram com valor de mediana acima de 3.

Houve 4 (19.05%) que tiveram sua mediana abaixo de três o que significa que estes itens, na opinião dos respondentes, não são considerados como sendo importantes no processo de exportação.

#### Indagações sobre as razões determinantes para exportar

Para avaliação das 13 variáveis apresentadas na Figura 2, procurou-se mediar as respostas em termos de grau de concordância dos respondentes. Para isto, adotou-se uma escala de 5 pontos: 1 = não concordo e 5 = concordo totalmente.

A Figura 2 mostra que, dentre as indagações determinantes para a exportação, cinco (38.46%) tiveram frequências acima do valor “*mediana*” da escala de



**Figura 1**

Variação da mediana na escala de importância de alguns itens relacionados com o processo de exportação.

concordância, o que significa que estes itens têm alta importância para a abordagem do mercado externo. Essas razões foram:

Tabela 12

Frequência de respostas de alguns itens relacionados com o processo de exportação

Importância		itens relacionados à exp.				Total 5	Total
		Nenhuma 1	Pouca 2	Moderada 3	Bastante 4		
Qualidade do Produto	FA	0	0	0	0	21	21,0
	FR%	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
Preço do frete	FA	2	1	5	5	7	20*
	FR%	10,0	5,0	25,0	25,0	35,0	100,0
Frequência de Transporte	FA	0	0	7	7	7	21
	FR%	0,0	0,0	33,3	33,3	33,3	100,0
Embalagem	FA	2	1	6	3	9	21
	FR%	9,5	4,8	28,6	14,3	42,9	100,0
Condições de Pagamento	FA	2	0	5	2	12	21
	FR%	9,5	0,0	23,8	9,5	57,1	100,0
Assistência Técnica	FA	12	0	1	2	5	20*
	FR%	60,0	0,0	5,0	10,0	25,0	100,0
Garantia após venda	FA	6	1	1	5	7	20*
	FR%	30,0	5,0	5,0	25,0	35,0	100,0
Prazo de entrega	FA	2	0	5	4	10	21
	FR%	9,5	0,0	23,8	19,0	47,6	100,0
Competitividade do preço	FA	0	1	4	6	10	21
	FR%	0,0	4,8	19,0	28,6	47,6	100,0
Canal de distribuição	FA	1	1	5	6	8	21
	FR%	4,8	4,8	23,8	28,6	38,1	100,0
Protecionismo	FA	13	2	2	1	2	20*
	FR%	65,0	10,0	10,0	5,0	10,0	100,0
Promoção	FA	14	4	1	1	0	20*
	FR%	70,0	20,0	5,0	5,0	0,0	100,0
Recursos humanos	FA	1	0	2	5	13	21
	FR%	4,8	0,0	9,5	23,8	61,9	100,0
Tecnologia do produto	FA	1	2	1	4	12	20*
	FR%	5,0	10,0	5,0	20,0	60,0	100,0
Estrutura portuária	FA	2	0	2	8	9	20*
	FR%	10,0	0,0	10,0	40,0	45,0	100,0
Concorrência internacional	FA	2	3	4	4	7	20*
	FR%	10,0	15,0	20,0	20,0	35,0	100,0
Apoio Governamental	FA	1	2	2	7	8	20*
	FR%	5,0	10,0	10,0	35,0	40,0	100,0
Burocracia no Brasil	FA	3	0	4	8	5	20*
	FR%	15,0	0,0	20,0	40,0	25,0	100,0
Capacidade de produção da empresa	FA	1	0	3	4	11	20*
	FR%	5,0	0,0	15,0	20,0	55,0	100,0
Entrepotagem aduaneira nacional	FA	12	2	5	0	1	20*
	FR%	60,0	10,0	25,0	0,0	5,0	100,0
Rentabilidade	FA	0	0	1	8	12	21
	FR%	0,0	0,0	4,8	38,1	57,1	100,0

\* Não respondeu = 1



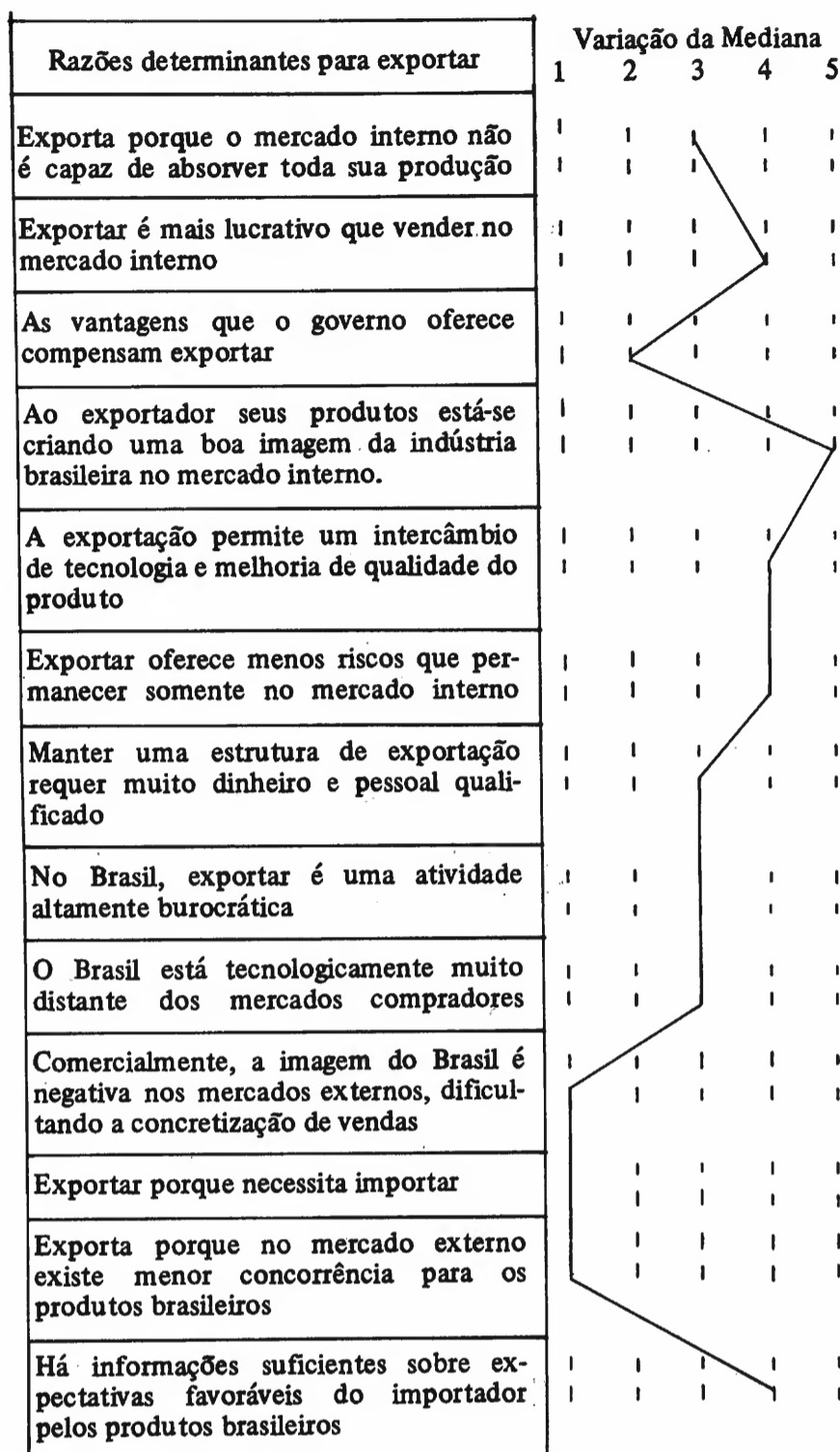


Figura 2

Variação da mediana na escala de importância no quadro de indagações sobre as razões determinantes para exportar.

- Exportar é mais lucrativo que vender no mercado interno;
- Ao exportar seus produtos, está-se criando uma boa imagem da indústria brasileira no mercado interno;
- A exportação permite um intercâmbio de tecnologia e melhoria de qualidade do produto;
- Exportar oferece menos riscos que permanecer somente no mercado interno; e
- Há informações suficientes sobre expectativas favoráveis do importador pelos produtos brasileiros.

Merece destaque especial a variável "Ao exportar seus produtos está-se criando uma boa imagem da indústria brasileira no mercado interno", pelo fato de ter o máximo valor em termos de mediana. Quando a empresa decide colocar seus produtos ou serviços nos mercados que estão além das fronteiras físicas do país, deve tomar todas as providências a nível de "mínimo detalhe" para ser bem sucedida, atendendo na plenitude as necessidades e anseios do cliente, posto que o êxito alcançado pela empresa, ao final, não só será para ela, mas passa a ser compartilhado pelo país como um todo,

criando uma boa imagem comercial, industrial e tecnológica do país de origem, no caso o Brasil (made in Brasil). Quando a empresa fracassa não só denigre a imagem dela, senão também, a do seu país. Na pesquisa já citada (INFANTE, 1984), esta variável teve valor em termos de mediana de 4,0, a significar que também em outra latitude geográfica, cultural e economicamente diferente da nossa é considerada como relevante pelo exportador brasileiro.

#### Avaliação da atuação das principais instituições na promoção à exportação

Foi indagado aos respondentes o nível de atuação de oito instituições governamentais e privadas em favor das exportações brasileiras (tabela 13).

Para medir o grau de atuação, foi adotado uma escala de 3 pontos (insatisfeito = 1, moderadamente = 2 e satisfeito = 3).

Os resultados mostram que apenas a CACEX/Banco do Brasil foi avaliada por todos os entrevistados, em função do uso que dela fazem nas suas exportações. Houve respondentes que não avaliaram determinadas instituições porque não fazem uso de seus serviços e, conseqüentemente, não conhecem o seu grau de atuação em favor das exportações das empresas ora pesquisadas.

É interessante observar que, quanto à CACEX/Banco do Brasil, 19 dos respondentes (90.5%) estavam satisfeitos com os serviços prestados. Estes resultados são similares aos encontrados por INFANTE (1984:249), onde a CACEX/Banco do Brasil foi a instituição melhor avaliada pelos pequenos e médios empresários do Estado de São Paulo.

Não houve nenhum órgão com relação ao qual os respondentes estejam insatisfeitos (tabela 13).

#### Utilização de instrumentos de marketing pelas empresas

Foi perguntado aos respondentes a intensidade com que são utilizados os instrumentos de Marketing pelas empresas.

A tabela 14 revela que nenhum instrumento de Marketing é utilizado pelas empresas exportadoras constituintes deste trabalho. Este fato mostra que, na verdade, a maior parte dos exportadores concretizam suas vendas internacionais graças à demanda crescente no mercado internacional, bem como à qualidade desses produtos; porém, 6 respondentes utilizam com alta intensidade o "Desenvolvimento de novos produtos" como estratégia mercadológica para permanecerem atuantes no mercado internacional.

O instrumento "Participação em feiras", foi utilizado por dois exportadores com intensidade "Bastante" e "Total". É conveniente salientar que esses dois exportadores comercializam produtos que têm muita concorrência internacional.

É importante salientar que o instrumento mercadológico "feira" é o fato de se dirigir a um mercado específico, de acordo com a natureza do evento em realização, ou seja, a feira evita a dispersão da mensagem proposta pelo cliente para consumidores ou compradores que não lhe interessem diretamente. ▶

**Tabela 13**

Frequência de respostas à avaliação dos órgãos com referência ao apoio às empresas exportadoras

Grau de Satisfação		Insatisfeito 1	Moderado 2	Satisfeito 3	Total
Associação de exportadores do Rio Grande do Norte	FA FR%	0 0,0	4 40,0	6 60,0	10 100,0
CACEX/Banco do Brasil	FA FR%	0 0,0	2 9,5	19 90,5	21 100,0
Itamaraty	FA FR%	0 0,0	1 25,0	3 75,0	4 100,0
Receita Federal	FA FR%	0 0,0	1 12,5	7 87,5	8 100,0
CEAG/CEBRAE	FA FR%	0 0,0	1 100,0	0 0,0	1 100,0
Bancos Comerciais	FA FR%	0 0,0	3 23,1	10 76,9	13 100,0
Associação Brasileira de Empresas comerciais de Exportação	FA FR%	0 0,0	0 0,0	4 100,0	4 100,0
Associação de exportadores brasileiros	FA FR%	0 0,0	1 20,0	4 80,0	5 100,0

**Tabela 14**

Frequência da utilização de instrumentos de marketing

Intensidade		Nenhuma 1	Pouca 2	Mediana 3	Bastante 4	Total 5	Total
Propaganda	FA FR%	18 90,0	2 10,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	20 100,0
Catálogo	FA FR%	16 80,0	2 10,0	2 10,0	0 0,0	0 0,0	20 100,0
Participação em feiras internacionais	FA FR%	15 75,0	3 15,0	0 0,0	1 5,0	1 5,0	20 100,0
Participação em concorrências	FA FR%	18 90,0	1 5,0	1 5,0	0 0,0	0 0,0	20 100,0
Pesquisa de mercado	FA FR%	16 80,0	1 5,0	3 15,0	0 0,0	0 0,0	20 100,0
Treinamento de representantes	FA FR%	18 90,0	0 0,0	1 5,0	0 0,0	1 5,0	20 100,0
Desenvolvimento de novos produtos	FA FR%	13 65,0	0 0,0	1 5,0	3 15,0	3 15,0	20 100,0

\* Sim resposta = 1 caso

### Avaliação de alguns instrumentos de marketing necessários para o êxito da empresa exportadora

Pediu-se aos entrevistados que avaliassem, numa escala de concordância, os instrumentos de Marketing que seriam necessários para que a empresa exportadora abordasse o mercado externo com possibilidades de sucesso.

Ao se observar a figura 3 pode-se verificar que 9 dos itens perguntados tiveram seu valor de "mediana" acima de três, o que quer dizer que a maioria dos respondentes concorda que esses instrumentos de Marketing são importantes e devem ser levados em conta ao se abordar o mercado externo. Apenas o item "utilização de Mídia de massa no exterior" foi avaliado por 13 (65.0%) dos respondentes com o escore "Não concordo" (mediana de valor 1,0). Segundo 13 dos respondentes, dificilmente este instrumento poderá ser utilizado pelas empresas exportadoras que comercializam produtos escassos no mercado externo. Porém, 3 respondentes salientaram que para empresas que comercializam produtos com alta concorrência internacional, esse instrumento mercadológico pode ser um elemento dinamizador na penetração e tomada de um mercado externo.

Ao se comparar esses resultados com os encontrados por INFANTE (1984:262), verifica-se que, nessa pesquisa, também o item "Utilização de mídia de massa no exterior" teve o menor valor de mediana; estes dois resultados, obtidos nessas duas pesquisas, podem permitir uma generalização de que o empresariado brasileiro não concorda com a utilização de "mídia de massa no exterior". Já os instrumentos "Controle de qualidade dos produtos de acordo com as exigências de cada mercado" e "Estabelecimento do preço para exportação" também, em ambas pesquisas tiveram o máximo valor de mediana, permitindo generalizar que esses dois instrumentos, segundo o exportador brasileiro, devem ser levados em conta pelas empresas que decidem abordar o mercado externo.

Com base nos resultados desta pesquisa e daquela realizada por INFANTE (1984:259-264) no Estado de São Paulo, pode-se generalizar que o exportador brasileiro considera os itens da tabela 16 como os instrumentos de Marketing necessários a serem levados em conta para minimizar os fracassos ao se abordar o mercado internacional.

#### Fatores limitantes do ingresso de novas empresas no mercado externo

Foi solicitado aos respondentes a indicação de fatores que estariam limitando a entrada de novas empresas norte-rio-grandenses no cenário do Comércio Internacional.

Os principais fatores limitantes foram "Falta de produtos com qualidade exportável" e "Falta de cultura exportadora", com uma frequência de 5 e 4 respondentes cada. Salienta-se que a qualidade padronizada no produto é fundamental para abordar o mercado externo (vide tabela 15).

A falta de cultura exportadora torna-se, também, um fator importante para abordar o mercado externo

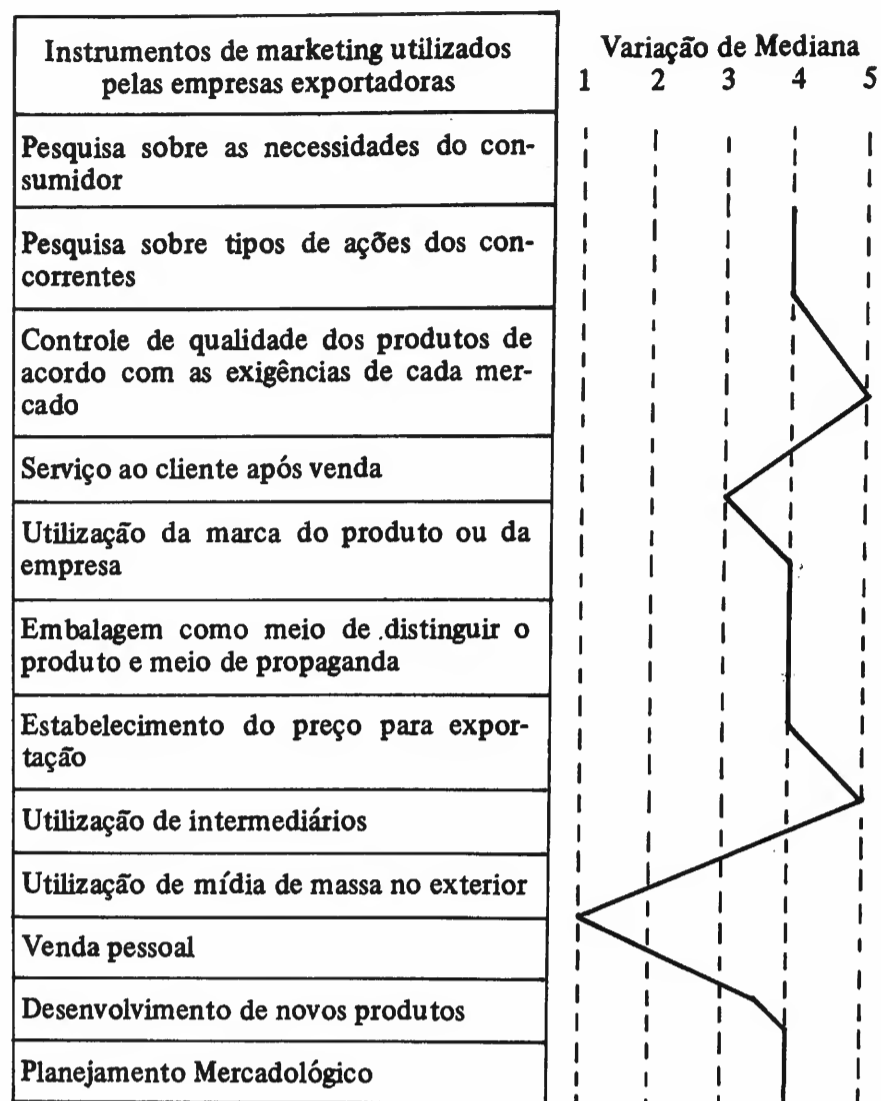


Figura 3

Variação de mediana dos graus de concordância dos instrumentos de marketing necessários para abordar o mercado externo

Tabela 15

Frequência de fatores que estariam limitando a entrada de novas empresas no mercado externo

Motivos	Nº	%
Falta de produtos com qualidade exportável	5	23.8
Falta de cultura exportadora	4	19.1
Falta de matéria-prima para fabricar produtos exportáveis	2	9.5
Falta de Recursos econômicos	2	9.5
Falta de incentivos governamentais	2	9.5
Falta de um porto para receber grandes navios	2	9.5
Falta de estrutura para exportar	2	9.5
Falta de diversificação de produtos	1	4.8
Falta de um Birô de exportação no Estado do Rio Grande do Norte	1	4.8
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100.0</b>

com agressividade. Quando este fator é ténue ou inexistente, não se espera que as empresas de uma região ou país se tornem na sua maioria exportadoras profissionais. Segundo quatro exportadores, este é um fator que estaria dificultando o ingresso de novas empresas nesta atividade comercial.

É necessário ressaltar o fator "Falta de um Birô de exportação no Estado do Rio Grande do Norte" como

um fator chave para concretizar negócios com o mercado externo, embora este fator tenha sido indicado apenas por um respondente, e por sinal, o que mais utiliza o instrumental de marketing internacional.

A presença de um Birô de exportação no Estado favoreceria as empresas exportadoras, que veriam diminuídas as dificuldades para concretizar, inicialmente, suas primeiras vendas e, posteriormente, se estruturariam para angariar negócios representando as empresas. Assim a instalação de um birô é de relevante importância como órgão privado ou governamental, pois quando bem gerenciado, via de regra, tem bom retorno em termos de negócios concretizados, especialmente para empresas que não têm infra-estrutura de exportação.

Considerando a escassa cultura exportadora dos empresários, de um lado, e de outro, o potencial exportador do Rio Grande do Norte, é de se esperar que se implemente um birô de exportações promovam seminários sobre comércio exterior e se incentive a participação dos empresários na promoção de produtos exportáveis nas feiras internacionais e em missões comerciais.

## CONCLUSÕES

Ao término deste trabalho, espera-se que os seus objetivos iniciais tenham sido atingidos, já que a aplicação das atividades de Marketing nas Empresas exportadoras do Estado do Rio Grande do Norte evidenciou sua importância, sobretudo para as empresas que exportam produtos que têm concorrência acirrada no mercado externo. Já para as empresas que exportam produtos padronizados com pouca concorrência e alta demanda, o instrumento de Marketing é pouco utilizado.

Os resultados mostram que as empresas exportadoras atuam em 15 atividades, porém nenhuma delas apresentou predominância em termos de frequência, pois apenas uma teve três empresas.

Com relação ao dimensionamento das empresas, são utilizados nove critérios pelos exportadores norte-riograndenses para determinar o tamanho de suas empresas, sendo que quatro desses critérios correspondem aos estabelecidos pelo CEBRAE. Os outros cinco (55.4%) correspondem a critérios estabelecidos por cada setor exportador. Esses resultados são coerentes com as afirmações de INFANTE (1982:22, 1983:27 e 1984:53), de que não existe um consenso universal quanto a critérios para dimensionar o tamanho da empresa.

Com relação ao tamanho das empresas, constatou-se que, das 21 empresas pesquisadas, 13 (61,9%) são de médio porte e quatro de pequeno e grande porte, respectivamente.

A grande maioria das empresas (90.5%) exporta produtos que têm grande demanda no mercado internacional, e que, no caso específico de produtos de consumo, a demanda do consumidor final se concentra na classe "A"; daí que algumas empresas têm mercado cativo. Apenas 2 (9.5%) respondentes declararam que têm grande concorrência no mercado externo.

Esses resultados mostram que atualmente no Estado do Rio Grande do Norte, o exportador não comercializa produtos que tenham concorrência acirrada no mercado externo. Ao permanecer com essa estratégia; o Estado continuará longe dos grandes centros industriais

do Brasil e do mundo, portanto, privado dos benefícios que oferece o inter-relacionamento industrial com outras latitudes.

Discutiu-se o nível de conhecimento de Marketing e os resultados indicam que 9.5% dos respondentes mostram não ter idéia sobre o conceito de Marketing, 47,6% mostram ter uma idéia imprecisa desse conceito, 33.3% mostram ter uma noção razoável do Marketing e, apenas 2 (9.5%) mostram ter uma boa noção do assunto. Porém, a grande maioria concorda que, se fossem capacitados sobre Marketing, diminuiriam os erros no processo de comercialização internacional, bem como na visão de novos mercados e oportunidades.

Verifica-se que nenhuma das empresas pesquisadas tinham formalmente, na sua estrutura organizacional, um departamento de Marketing internacional. E constatou-se que nenhuma das empresas pesquisadas tinha escritório no exterior.

Indagou-se, também, sobre a capacitação em Marketing do pessoal envolvido diretamente na transação comercial, verificando-se que apenas 9 (42.9%) empresas tinham treinado formalmente, em cursos de curta duração, 13 pessoas, incluindo pessoal da cúpula e alguns de nível operacional. As principais razões para o não treinamento do pessoal em Marketing foram:

- A qualidade padronizada do produto dispensa esforço mercadológico;
- Há demanda no mercado internacional;
- Tem mercado cativo;
- Seguem as recomendações técnicas da "trading"

Deste modo, conclui-se que a estratégia de exportação da grande maioria das empresas exportadoras se apóia na alta demanda do mercado externo. Porém, essa estratégia pode estar inibindo a exportação de outros produtos e/ou matérias-primas existentes no Estado do Rio Grande do Norte.

No que diz respeito à intensidade de uso dos elementos promocionais, os resultados mostram que estes são utilizados com baixa intensidade. Convém atentar para o instrumento "Participação em feiras internacionais", que apenas foi utilizado por três empresas, cujos produtos, por sinal, têm forte concorrência internacional, sendo que seus resultados, em termos de negócio concretizados, foram satisfatórios.

No que diz respeito aos canais de comercialização, verifica-se que são utilizados os seguintes: "Estrutura própria", "Agente exportador" e "Trading". Há empresas que utilizam mais de um desses canais, porém, algumas exportam exclusivamente via "Trading" ou "Agente Exportador", não se preocupando em conhecer o cliente no exterior.

Para a grande maioria das empresas exportadoras norte-riograndenses, os Estados Unidos são o mercado de maior potencial para os produtos exportáveis. Portanto, este mercado poderia ser mais bem trabalhado para aumentar a pauta de exportações dessas empresas.

Com respeito à avaliação da intensidade com que são utilizados os instrumentos de Marketing pelas empresas, os resultados mostram que, em termos de "mediana", todos esses instrumentos são utilizados com baixa intensidade.

Constatou-se que os principais fatores limitantes da ►

ampliação da pauta de produtos exportáveis das empresas exportadoras, bem como o ingresso de novas empresas na abordagem do mercado externo, são os seguintes:

- Falta de agressividade exportadora do empresariado norte-rio-grandense;
- Falta de cultura exportadora;
- Falta de produtos com qualidade exportável;
- Falta de um BIRÔ de exportação no Estado do Rio Grande do Norte.

Finalmente, constata-se que, aos exportadores norte-riograndense, falta profissionalização na abordagem do mercado externo. É comum escutar deles queixas sobre a burocracia existente no processo de exportação; entretanto, sabe-se que quando a exportação é encarada profissionalmente, esses entraves burocráticos tornam-se fáceis de transpor, até porque são parte inerente desse processo.

### *Abstract*

The purposes of this article are: (1) to analyse the use of marketing activities in the process of commercial transaction with the international market by the exporting enterprises in Rio Grande do Norte State and, (2) to identify their enterprisers' predisposition to face professionally the exporting process.

Twenty one of these enterprises working in 15 different industrial sectors were searched. The results demonstrated that only a few one of them use marketing instruments in the process of international trade.

#### **Uniterms:**

- international marketing
- international trade
- exportation

### *Referências Bibliográficas*

BOYD, H.W. & WESTFALL, R. *Pesquisa mercadológica*. 5ª ed. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1982.

CARNIER, L.R. O Marketing internacional e a empresa. *Informativo de Comércio Exterior*. Rio de Janeiro, Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior, V(76):10-12, jan./1984.

CHISNALL, P. *Pesquisa Mercadológica*. São Paulo, Saraiva, 1980.

INFANTE, Vidal Sunci6n. Aspectos dos problemas de marketing na experi6ncia de exportação através de cons6rcios

de pequenas e m6dias empresas: um estudo no Estado de São Paulo. São Paulo, FEA/USP, 1984 (Tese de Doutorado).

\_\_\_\_\_ Estudo sobre aspectos do processo econ6mico da atividade apícola no Estado de Pernambuco. João Pessoa, UFPb, 1982. (Dissertação de Mestrado).

\_\_\_\_\_ O cons6rcio como um agente dinamizador das exportações das pequenas e m6dias empresas. *Revista de Administraç6o*. São Paulo, IA- FEA/USP, 18(4):27-32, out./dez. 1983.

KINNEAR, Thomas C. & TAYLOR, James R. *Investigaci6n de mercados*. Bogot6, Col6mbia, McGraw-Hill Interamericano S.A., 1981.

NOGUEIRA, O. *Pesquisa Social: introduç6o às suas t6cnicas*. São Paulo, Editora Nacional, 1979.

RICHARDSON, Roberto Jarry. *Pesquisa Social*. São Paulo, Atlas, 1985.

SAVASINI, Jos6 Augusto Arantes. *Export promotion*. New York, Praeger Publishers, 1978.

TERPSTRA, Verm. *International Marketing*. New York, Holt, Rinehart & Winston, Inc. 1972.

Recebido em março/1988



# *Planejamento e pesquisa. uma aplicação em marketing industrial*

**Carlos Alberto Vargas Rossi**

Professor da Faculdade de Administração da PUC/RS, Mestre pelo PPGA/UFRS e Gerente Geral da Rossi & Cia. Ltda. (empresa distribuidora de produtos siderúrgicos e fixadores industriais), Porto Alegre (RS).

---

## *Resumo*

---

O trabalho teve como objetivos abordar, através de uma metodologia calcada no rigor científico, uma das interfaces funcionais do Planejamento Empresarial, qual seja, o Planejamento de Marketing; aferir, via pesquisa de marketing, as características da demanda em um mercado industrial (no caso, a siderurgia) com o intuito de orientar o processo decisório no Planejamento de Marketing; realçar a importância da pesquisa na Administração considerando, aqui, métodos e instrumentos afetos à área de Planejamento de Marketing.

Utilizou, como metodologia, estudo exploratório; entrevistas pessoais e pesquisa; questionários enviados pelo correio.

Demonstrou, no item, os resultados: medição de importância das variáveis empregadas na pesquisa; medição da satisfação quanto às variáveis empregadas na pesquisa; análise comparativa entre os escores de "importância" e "satisfação"

Nas conclusões, tece considerações sobre a geração de subsídios, via pesquisa, para a elaboração do Planejamento de Marketing das empresas que compõem o mercado siderúrgico.

### **Palavras-chave:**

- marketing industrial
- marketing na siderúrgica
- pesquisa e planejamento
- planejamento de marketing

## INTRODUÇÃO

### Localização do tema

O interesse por planejamento, dentro das organizações, excede as propostas representadas pelo atingimento quantitativo de metas ou pelo fiel cumprimento de projeções orçamentárias. A atração por esse tema vai além de afirmações indiscutíveis, como as que definem planejamento como uma decisão tomada no presente sobre o que fazer no futuro (Kotler, 1981) ou, simplesmente, como uma tomada antecipada de decisão (Ackoff, 1976).

A valorização do conhecimento e da prática do planejamento origina-se, também, no âmbito de uma das questões fundamentais da ciência administrativa e que constitui-se no foco de atenções específicas por parte das diferentes categorias funcionais no exercício organizacional: a incerteza e sua onipresença no trabalho administrativo.

Enfrentar o fator incerteza está entre as funções fundamentais do planejamento empresarial. Este último, processo sistematizado pelo qual as empresas conciliam seus recursos com seus objetivos e suas oportunidades (Kotler, 1981) em um ambiente mutante, configura-se como o instrumento de ação por excelência para orientar a tomada de decisão na empresa, em todos os níveis. Assim, o planejamento estratégico realizado pela administração central lida com decisões de efeitos duradouros, a longo prazo (Ackoff, 1976), ensejando o planejamento operacional, a ser empreendido com a participação de todas as áreas funcionais da empresa.

Isto posto, podemos localizar o presente trabalho junto às interfaces funcionais estabelecidas na elaboração do planejamento empresarial *lato sensu*. Dentre estas interfaces, investigamos, aqui, uma situação real de planejamento de marketing em um dos mais significativos setores de atividade econômica do Brasil: a indústria siderúrgica. *Stricto sensu*, perscrutamos a realidade da ação mercadológica desempenhada no setor siderúrgico, através de uma pesquisa efetivada com seus principais atores, acedendo à indicação de que a pesquisa formal subsidia fortemente o planejamento de marketing (McCarthy, 1976).

Devemos lembrar alguns princípios inerentes ao planejamento de marketing que nortearam este estudo. Valemo-nos, inicialmente, do entendimento de que o plano global da empresa é um conjunto integrado de subplanos desenvolvidos pelas várias áreas funcionais do negócio (Boyd & Massy, 1972), em consonância com os objetivos e macroestratégias decididos para a organização como um todo. Ainda segundo os autores referidos, tais objetivos são freqüentemente especificados em termos de taxa de crescimento de vendas ou retorno sobre o investimento. Uma vez que os objetivos estejam determinados (e, a partir deles, também a macroestratégia), os administradores das várias áreas funcionais podem definir suas funções em termos de subobjetivos compatíveis, especificar estratégias para atender tais subobjetivos, programar a execução das estratégias e adotar procedimentos para controle e reavaliação.

É nesse contexto e nesse momento de construção do planejamento empresarial que emerge o planejamento funcional de marketing. Surge como modo de coordenação

das atividades decorrentes das operações de marketing da empresa (Howard, 1970), objetivando a realização de seu pleno potencial. Mas, quais são os caminhos deste esforço de coordenação? Quais as suas resultantes? São indagações que procuraremos responder a seguir.

A coordenação das operações mercadológicas passa pelas decisões sobre estratégias básicas de produtos, preços, estrutura de distribuição e composto promocional. Estas decisões lastreiam-se em informações que, conforme Howard (1970), são o coração das questões de marketing. As informações mencionadas são de duas naturezas: de ordem interna, referindo-se a componentes estruturais da empresa (seus recursos financeiros, humanos, tecnológicos) e de ordem externa (tendências dos ambientes social, econômico, político), onde grassa a incerteza.

A incerteza resulta da carência de informações. E a redução desse fator constitui-se em uma das funções primeiras do planejamento. O planejamento de marketing, busca reduzir a incerteza vinculada as suas decisões estratégicas e operacionais que geram, em essência, o modelo de marketing da empresa. No *continuum*, surge a pesquisa mercadológica, subsidiando o sistema de informações de marketing e amparando, consistentemente, o processo decisório nesta fase do planejamento.

A pesquisa cumpre tal missão ao investigar as características da demanda no mercado siderúrgico. Através das verificações de importância e satisfação percebidas pelos atores (ver detalhamentos no item Metodologia), procura-se minimizar a reconhecida intratabilidade da função demanda (Kotler, 1981) e enriquecer a elaboração do planejamento de marketing na siderurgia, pela via direta, e nos demais mercados industriais, pela utilização do princípio metodológico aqui aplicado.

### Objetivos do trabalho

O presente trabalho assume três grandes objetivos:

- Abordar, através de uma metodologia calcada no rigor científico, uma das interfaces funcionais da execução do planejamento empresarial, qual seja, o planejamento de marketing.
- Aferir, via pesquisa de marketing, as características da demanda em um mercado industrial (no caso, a siderurgia), com o intuito de orientar o processo decisório no planejamento de marketing.
- Realçar a importância da pesquisa na Administração, considerando métodos e instrumentos afetos à área de planejamento de marketing.

### Apresentação do trabalho

“Planejamento e Pesquisa: uma Aplicação em Marketing Industrial” divide-se em cinco itens: Introdução, Quadro Teórico, Metodologia, Resultados e Conclusões.

Nesta *Introdução*, preocupamo-nos com a localização do tema dentro da área de planejamento, com a identificação dos objetivos e com a apresentação do trabalho.

No item *Quadro Teórico*, procuramos abordar os aspectos centrais da exploração realizada na pesquisa ►

sob uma perspectiva teórica. Assim, são analisados o Marketing Industrial, o mercado siderúrgico nacional (setor onde foi feita a pesquisa) e o tema referente a serviço ao cliente, que reveste-se de capital significância para o exame da demanda no cenário mercadológico. A incursão teórica confere substância inequívoca à elaboração da pesquisa.

A Metodologia enfoca o trabalho de investigação, detalhando sua estrutura, suas populações e seus procedimentos. Refere-se, inicialmente, ao estudo exploratório que antecedeu a pesquisa e conferiu-lhe validade interna.

Os *resultados* da pesquisa são relatados no último item encaminhando o trabalho para as *conclusões* finais.

## QUADRO TEÓRICO

A análise teórica dos temas Marketing Industrial, Mercado Siderúrgico e Serviços ao Cliente permite alcançar definições e possibilita encaminhar, transparentemente, a realização da pesquisa (instrumento-chave desta investigação) através de uma linha de ação coerente e permanentemente integrada ao ferramental teórico disponível.

### Marketing Industrial

Dentro do cenário da Administração, *lato sensu*, podemos localizar o Marketing Industrial junto às ações voltadas à comercialização de produtos e serviços, quais sejam, as ações de Marketing. Dentro do Marketing, situamos nosso tema entre as atividades de comercialização de produtos e serviços destinados a clientes organizacionais, isto é, as empresas que utilizam esses bens em seu processo produtivo ou os revendem a outras empresas ou a consumidores finais.

Temporalmente, reportamo-nos em especial ao ano de 1985, após o triênio recessivo de 1981/1982/1983, a modesta recuperação de 1984 e a expectativa de crescimento da economia depois desse período.

Isto posto, convém destacar dois aspectos: o primeiro dos quais é a escassez relativa do tema na literatura nacional de Administração, fato que denota a pouca atenção dedicada à matéria. Algumas razões tornam compreensível tal situação, como a maior complexidade inerente à compra industrial, a elevada interdependência funcional nas empresas e sua influência sobre as decisões de compra, a complexidade dos produtos, a interdependência estabelecida na relação comprador-vendedor e a dificuldade da pesquisa mercadológica neste campo. As limitações de um trabalho científico nesta área originam-se nos obstáculos à medição. As informações são de difícil obtenção, muitas vezes negadas, distorcidas ou mutiladas por questões de concorrência, sigilo ou dependência de suprimento. Isto resultará em menor qualidade de dados disponíveis, sejam primários ou secundários e, conseqüentemente, a um grau de exigência muito maior no empenho do pesquisador em Marketing Industrial (Webster Jr., 1978).

O segundo aspecto é a sujeição às inferências de trabalhos de autores estrangeiros, que indicam a impossibilidade de generalização sobre serviços ao cliente em

indústrias diferenciadas, principalmente no que diz respeito à ótica dos compradores.

Diante destas condicionantes, pesquisamos o Marketing na Siderurgia dentro do âmbito do Marketing Industrial. O foco sobre a idéia de serviços ao cliente decorrem da própria condição do mercado siderúrgico (Kotler, 1980), com sua reduzida diferenciação de produtos e elevada semelhança de oferta de preços e demais condições de vendas. Os conhecimentos referentes a serviços ao cliente, por sua vez, derivam do ramo da Logística.

Assim, parece importante ampliar o campo de conhecimentos específicos sobre Marketing Industrial na realidade empresarial brasileira. Afinal, tem sido reconhecida a singularidade desta área da Mercadologia (Webster Jr., 1978). Este reconhecimento inspira e justifica os esforços para obtenção de instrumentos bem ajustados às questões e problemas de Marketing Industrial, visando substituir os procedimentos *ad hoc*, característicos de quadros de insuficiência teórica e metodológica.

### O Mercado Siderúrgico

Considerações de duas naturezas devem ser enfatizadas no exame das características do mercado siderúrgico. Inicialmente, convém aludir aos produtos e à sua baixa diferenciação na maioria das linhas, aproximando a maior parte dos produtos siderúrgicos das *commodities* (produtos absolutamente indiferenciados). São exceções a esta regra casos como alguns trefilados, onde atributos diferenciadores (como marca, por exemplo) podem ser percebidos pelos compradores/clientes.

Em segundo lugar, o mercado produtor de aço, no Brasil, caracteriza-se por apresentar alguns condicionantes fundamentais para a compreensão das transações comerciais no setor: grande volume de produção, poucos fornecedores e vasta gama de consumidores. Estes condicionantes conferem ao mercado siderúrgico uma condição oligopolista, fato que, entre outras conseqüências, acarreta uma relação de poder entre fornecedor e cliente, favorecendo amplamente o primeiro. Desta relação de poder, derivam influências marcantes sobre o processo transacional, e a balança das forças, nas negociações, confere maior peso e maiores vantagens ao oligopolista nas operações de compra e venda.

Estes dois aspectos, portanto, indicam traços singulares do setor de atividade utilizado na pesquisa. Tais traços podem exercer algum impacto sobre o processo decisório dos compradores de produtos siderúrgicos, merecendo, conseqüentemente, serem registrados previamente.

### Serviço ao cliente

As definições do que seja serviço ao cliente revelam uma série de convergências, contra alguns poucos pontos discrepantes. A maior coincidência conceitual refere-se a que o serviço ao cliente é um conjunto de eventos (Davis, 1971) ou atividade dentro da empresa (La Londe & Sinszer, 1976), com o objetivo de proporcionar satisfação às utilidades econômicas de forma, tempo e lugar (Perreault Jr., 1982) requeridas, necessariamente, na relação com o comprador. Este atendimento de necessida- ►

des vincula-se a diferentes grupos “satisfatores” de serviços: a utilidade de forma é preenchida pelos serviços técnicos durante e após a venda, enquanto as utilidades de tempo e lugar são cobertas pelos serviços de distribuição.

Pode-se acrescentar, ainda, a oferta de satisfação à utilidade econômica de posse. Também, aqui, são os serviços de distribuição que atendem a esta necessidade, proporcionando ao comprador a propriedade do produto através da sua entrega no local acordado.

Outro ponto comumente aceito é o que identifica as ligações do serviço ao cliente com a estrutura organizacional da empresa. A visão de La Londe & Zinszer (1976), que aproxima o conceito de serviço ao cliente ao conceito de Marketing (uma filosofia a permear toda a organização), apesar de sua conotação ampla, resume adequadamente o “estado de espírito” de que deve dotar-se a empresa, com o fim de conquistar, bem atender e manter clientes.

No entanto, está na procura de uma definição mais específica a discrepância mencionada. Enquanto alguns autores, como Blanding (1978), limitam a área de abrangência do serviço ao cliente apenas às atividades envolvidas durante o recebimento de um pedido até a sua entrega ao comprador, outros, como La Londe & Zinszer (1976) e Ballou (1959), consideram que o serviço ao cliente inicia-se bem antes da venda, com o estabelecimento de um “clima” para a formação e desenvolvimento destes serviços (elementos pré-transacionais), continuando até bem depois da venda, com serviços de assistência técnica, substituição de produtos, atenção às reclamações etc. (elementos pós-transação).

Com o objetivo de estabelecer uma linha coerente e lógica no transcorrer do trabalho, convém, neste momento, adotar aquela conceituação que nos parece mais correta para serviço ao cliente, devido à relativa confusão encontrada na bibliografia disponível, entre serviço ao cliente e serviço de distribuição física.

Seguiremos, basicamente, a classificação de La Londe & Zinszer (1976), que divide os elementos de serviço ao cliente de acordo com sua relação com a transação: elementos pré-transação, da transação e pós-transação. Aproveitando a adaptação feita por Ballou (1959), temos que os elementos pré-transação (como relatório escrito de políticas, estrutura organizacional, flexibilidade e serviços técnicos) visam criar um ambiente propício à manutenção de serviços. Os elementos da transação (como nível de estoque, pedidos pendentes, ciclo do perdido, tempo de entrega, precisão do atendimento, facilidade de colocar pedidos e substituição de produtos) relacionam-se às condições gerais da entrega, anexando componentes típicos da distribuição física (bem caracterizada como um tipo de serviço ao cliente). Os elementos pós-transação, como garantia, procedimentos em reclamações e troca temporária de produtos, complementam o processo comercial, assegurando o funcionamento e a continuidade de uso dos produtos. Para o cliente, vale a percepção do conjunto; em cada setor de atividade, prevalece um dos grupos de elementos, face à natureza do segmento. Entretanto, interessa ao pesquisador a eficácia de contar (cada indústria) com um sistema bem dosado de diferentes serviços, com o maior grau possível de identificação às necessidades de seus compradores.

## METODOLOGIA

O método empregado utilizou-se de um estudo exploratório inicial, feito junto a uma das populações investigadas e da pesquisa propriamente dita.

Foram consideradas duas diferentes populações: o grupo dos fornecedores (usinas siderúrgicas) com 32 empresas de várias regiões (quadro nº 1) e o grupo dos clientes, formado por 479 indústrias metalúrgicas e mecânicas (com 20 ou mais empregados) do Estado do Rio Grande do Sul (tabela nº 1).

Quadro 1

Quadro-resumo do grupo dos fornecedores (usinas siderúrgicas): distribuição geográfica por Estados – Brasil

RS	SP	RJ	ES	MG	BA	PE	AM	Total*
2	10	4	2	10	1	2	1	32

\*NOTA: Não foram incluídas na amostra 3 empresas. Uma localizada no PR, uma em AL e outra no CE. Todas pertencem a um mesmo grupo empresarial, que adota três Gerências Gerais de vendas: Núcleo Sul, Núcleo Centro e Núcleo Norte. As três empresas-sede destes núcleos estão presentes na pesquisa.

FONTE: Instituto Brasileiro de Siderurgia. *Indústria Siderúrgica Brasileira*. Rio de Janeiro, IBS, 1984.

## O Estudo Exploratório

O estudo de causalidade empregado neste trabalho foi orientado pela busca de conhecimento a respeito da relação de compra e venda entre o cliente e o fornecedor de produtos siderúrgicos. Para tanto, procuramos analisar, de um lado, o comportamento apresentado pelo comprador em suas decisões sobre suprimento de aços; de outro, a percepção do fornecedor relativa à visão mantida por seus clientes quanto a compra de produtos siderúrgicos.

Após o levantamento dessas duas situações básicas, podemos comparar os resultados, para detectar se os compradores estão satisfeitos com seus fornecedores e se estes estão sendo capazes de atender com suficiência os seus clientes.

Para chegar a esse ponto, optou-se pela realização de um estudo exploratório junto a uma amostra de clientes. Os objetivos do estudo constituíram em: (a) validar o grupo geral de variáveis constantes da pesquisa, já que as decisões referentes à importância e satisfação em relação às variáveis é oriunda dos próprios compradores; (b) planejar a estrutura dos questionários a serem enviados pelo Correio na fase seguinte do trabalho (para clientes e fornecedores).

Assim, foram escolhidas aleatoriamente 17 empresas industriais, constantes da população dos clientes. Foram marcadas entrevistas pessoais do autor com os compradores dessas empresas. As entrevistas avaliaram a importância, para o comprador, de cada variável em sua decisão sobre escolha de fornecedor. Além do questionamento e discussão de cada uma das 30 variáveis, ►

Tabela 1

Distribuição geográfica da população de clientes, por indústria e por microrregião do Estado do Rio Grande do Sul

Microrregião	Indústrias Metalúrgicas		Indústrias Mecânicas		Total	
	n	%	n	%	n	%
Campanha	1	0,31	0	0	1	0,21
Centro-Oeste	18	5,61	9	5,70	27	5,64
Fronteira-Oeste	3	0,94	1	0,63	4	0,84
Litoral Norte	9	2,80	3	1,90	12	2,50
Metropolitana	166	51,71	82	51,90	248	51,77
Missões e Planalto Médio	20	6,23	19	12,02	39	8,14
Planalto e Alto Uruguai	17	5,30	14	8,86	31	6,47
Serra	75	23,36	26	16,46	101	21,09
Zona Sul	12	3,74	4	2,53	16	3,34

Fonte: Coleta de dados.

Tabela 2

Síntese das respostas dos clientes no estudo exploratório

Variáveis Apresentadas	Nº de Citações
<b>I. ELEMENTOS DE SERVIÇOS AO CLIENTE</b>	
1. Assitência (assessoria) técnica	10
2. Atendimento a pedidos urgentes	17
3. Consolidação permitida de itens	13
4. Facilidade e flexibilidade na colocação de pedidos	8
5. Informações sobre o estado dos pedidos	17
6. Pedidos pendentes e reclamações	17
7. Porcentagem de itens faltando em estoque	10
8. Porcentagem de pedidos atendidos corretamente	7
9. Porcentagem de pedidos que chegam em boas condições	4
10. Precisão e eficiência de faturamento	5
11. Quantidade mínima exigida por pedido	11
12. Substituição ou reposição temporária de produtos	14
13. Tempo de entrega	17
14. Tempo de preparação dos pedidos para embarque	11
15. Tempo de processamento dos pedidos	16
16. Tempo de trânsito (viagem) dos pedidos	9
17. Variabilidade do tempo de entrega	17
18. Variabilidade do tempo de preparação dos pedidos para embarque	9
19. Variabilidade do tempo de processamento dos pedidos	11
20. Variabilidade do tempo de trânsito dos pedidos	8
<b>II. VARIÁVEIS DA TRANSAÇÃO</b>	
21. Embalagem	6
22. Forma como o fornecedor vende	10
23. Frete (custo e responsabilidade pelo pagamento)	9
24. Localização do fornecedor	12
25. Marca	13
26. Prazo de pagamento	15
27. Preço	17
28. Propaganda feita pelo fornecedor	0
29. Qualidade do produto	17
30. Tradição do fornecedor	17
Total Possível em Cada Variável	17

Fonte: Coleta de dados.

foi solicitado ao entrevistado que mencionasse quaisquer outras que julgasse importantes em suas decisões entre fornecedores.

A tabela 2 sintetiza, quantitativamente, as respostas dos compradores.

Com base nestes resultados, foram selecionadas todas as variáveis com 10 ou mais citações (58,8% do máximo possível).

As variáveis 14 e 15 da tabela 2 foram incluídas na 13 (tempo de entrega) quando da apresentação dos questionários, para facilitar a utilização do fator tempo como elemento de serviço ao cliente. E também face à absoluta transparência do "tempo de entrega" para o comprador de produtos siderúrgicos, uma vez que ele conhece tanto a data em que fez o pedido quanto a do recebimento da mercadoria (os 17 entrevistados citaram a variável tempo de entrega).

Foram aproveitadas as 20 variáveis julgadas pelos compradores como as mais importantes em suas decisões entre fornecedores. Além destas, também foi incluída na relação final a variável "políticas de cobrança do fornecedor", indicada por um dos compradores.

## A Pesquisa

Com a realização do estudo exploratório, que validou as variáveis a serem incluídas na pesquisa e deu melhores condições para a preparação dos questionários, estavam atendidos os pré-requisitos fundamentais para a operacionalização da pesquisa.

Foram elaborados dois questionários similares, um para o segmento de fornecedores e outro para o dos clientes, verificações (respostas) de importância e satisfação em relação as variáveis da pesquisa (referentes a serviço ao cliente e transação).

A medição de importância foi obtida através de um *ranking* de importância das variáveis e de Escala Semântica Diferencial. A medição de satisfação foi alcançada por meio de respostas à Escala de Likert (7 pontos em ambas as escalas).

Tanto a população dos fornecedores quanto a dos clientes responderam a estes questionários e geraram as



informações que conduziram o trabalho a seus resultados finais (Tabela 3).

**Tabela 3**

Resultados dos questionários enviados pelo Correio

Questionário	Fornecedores		Clientes	
	N	%	N	%
Remetidos	32	100,0	479	100,0
Respondidos	8	25,0	217	45,3
Follow-up via telex	24	75,0	55	11,5
Respostas obtidas	6	18,7	7	1,5
Total de respostas	14	43,7	224	46,8

Fonte: Coleta de dados.

## RESULTADOS

A seguir, registramos os dados resultantes dos levantamentos, medições e comparações feitas a partir das respostas aos questionários da pesquisa. Estes dados

referem-se a verificações de três naturezas: importância das variáveis (por parte de fornecedores e clientes), satisfação em relação às variáveis (por parte de fornecedores e clientes) e comparação dos escores de importância e satisfação.

### Importância das variáveis de serviço ao cliente e das variáveis da transação

**Grupo de fornecedores** — A verificação de importância das variáveis, no grupo dos fornecedores (n = 13), sujeitou-se à análise descritiva das respostas, devido ao pequeno tamanho da amostra (tabela 4).

Analisando essa tabela, percebe-se que a variável qualidade do produto obteve a maior parte das respostas nos primeiros postos do *ranking*, (92,3% dos casos nos três primeiros postos). A variável tempo de entrega concentrou 53,9% das respostas dos fornecedores nas três primeiras posições, seguindo-se a variável preço (46,2%). As variáveis prazo de pagamento e variabilidade do tempo de entrega surgem logo após (30,8% cada uma), nas três posições do *ranking*.

Assim, os fornecedores consideraram as variáveis da transação (representadas por qualidade, preço e prazo de pagamento) mais importantes que as variáveis de

**Tabela 4**

Respostas do grupo dos fornecedores no *ranking* de importância das variáveis

Variáveis	Posição citada no Ranking de importância das Variáveis												% Acumulada
	1º		2º		3º		4º		5º		Não Citada		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Tempo de entrega			5	38,5	2	15,4	1	7,7	1	7,7	4	30,7	100,0
Variabilidade do tempo de entrega	1	7,7	1	7,7	2	15,4	2	15,4			7	53,8	100,0
Marca do produto			1	7,7							12	92,3	100,0
Tradição do fornecedor	1	7,7	1	7,7					2	15,4	9	69,2	100,0
Quantidade mínima exigida p/produto	1	7,7					1	7,7	1	7,7	10	76,9	100,0
Consolidação possível de itens			1	7,7					1	7,7	11	84,6	100,0
Forma como o fornecedor vende			1	7,7			1	7,7			11	84,6	100,0
Itens faltando em estoque			1	7,7							12	92,3	100,0
Prazo de pagamento			2	15,4	2	15,4	1	7,7			8	61,5	100,0
Localização do fornecedor			1	7,7	2	15,4	1	7,7	2	15,4	7	53,8	100,0
Pedidos pendentes e reclamações	1	7,7	1	7,7			1	7,7	2	15,4	8	61,5	100,0
Atendimento a pedidos urgentes			1	7,7			1	7,7	1	7,7	10	76,9	100,0
Preço	2	15,4	3	23,1	1	7,7			1	7,7	6	46,1	100,0
Assistência (assessoria) técnica			1	7,7	2	15,4	2	15,4	3	23,1	5	38,4	100,0
Qualidade do produto	7	53,8	3	23,1	2	15,4					1	7,7	100,0
Substituição ou reposição de produtos					1	7,7	1	7,7			11	84,6	100,0
Políticas de cobrança do fornecedor					1	7,7					12	92,3	100,0

Fonte: Coleta de dados.

serviço ao cliente (tempo de entrega e sua variabilidade) na decisão de escolha de fornecedor, por parte de seus clientes.

**Grupo dos clientes** — A análise fatorial foi aplicada sobre a totalidade dos respondentes do grupo dos clientes. Através da análise fatorial, procurou-se conhecer as combinações de variáveis responsáveis pela explicação dos níveis de importância percebidos pelos clientes em relação às decisões de escolha de fornecedor. Portanto, procuramos descobrir as “dimensões de variabilidade comum” (fatores) existentes no conjunto das variáveis independentes. A tabela 5 revela os resultados da fatorização.

O exercício da fatorização destaca “novas variáveis”, que correspondem aos fatores resultantes da análise. Os fatores 1 a 6 da tabela 5 prosseguem nos passos seguintes da análise fatorial, já que apenas os fatores com *Eigenvalue*  $\geq 1$  atingem tal condição.

A função utilizada a seguir foi a rotação ortogonal varimax, que é um refinamento da fatorização. Os seis fatores resultantes da tabela 5 passam a apresentar fatores de carga específicos para cada variável (tabela 6).

A interpretação da tabela 6 demonstra as variáveis componentes de cada um dos cinco fatores mais significativos. Fator 1: qualidade, atendimento a pedidos urgentes, assistência técnica, substituição ou reposição temporária de produtos; Fator 2: pedidos pendentes e reclamações, forma de venda; Fator 3: prazo de pagamento, políticas de cobrança; Fator 4: tempo de entrega, variabilidade do tempo de entrega; Fator 5: quantidade mínima exigida por pedido, consolidação possível de itens.

**Tabela 5**

Fatorização das variáveis independentes utilizadas na escala semântica diferencial para medir importância

Fator	Eigenvalue
1	2.81885
2	2.14786
3	1.31416
4	1.29071
5	1.18142
6	1.01468
7	0.91726
8	0.90339
9	0.82385
10	0.71629
11	0.67873
12	0.65050
13	0.59358
14	0.51049
15	0.49941
16	0.47636
17	0.43348

Fonte: Coleta de dados.

Pode-se perceber quais os agrupamentos de variáveis (fatores) que explicam as variâncias demonstradas em cada variável da pesquisa, quanto à sua importância na decisão de escolha de fornecedor de aço. Pode-se dizer que os conteúdos dos fatores revelam associação quanto à sua natureza. O fator 1, por exemplo, reúne variáveis relacionadas com o produto tangível, seus atributos (qualidade), sua disponibilidade (atendimento a pedidos urgentes, substituição ou reposição temporária) e sua adequação ao uso (assistência técnica). Já o fator 3 agrupa variáveis típicas de serviço ao cliente, como o tempo de entrega e sua variabilidade.

#### Satisfação em relação às variáveis de serviço ao cliente e às variáveis de transação

A satisfação é medida pelas respostas de fornecedores e clientes às escalas de Likert apresentadas em seus questionários.

**Grupo de fornecedores** — A percepção de satisfação nos clientes quanto às variáveis da pesquisa, por parte dos fornecedores (n = 13), sujeitou-se à análise descritiva das respostas, devido ao pequeno tamanho da amostra (tabela 7).

Os dados da tabela 7 destacam seis variáveis: tempo de entrega, assistência (assessoria) técnica, qualidade do produto, forma como o fornecedor vende, consolidação possível de itens e tradição do fornecedor.

Nestas seis variáveis, os fornecedores concentram suas respostas nas posições que denotam satisfação (e não insatisfação ou indiferença) percebida nos clientes quanto a cada variável. Em outras palavras, os fornecedores julgaram que, quanto às seis variáveis em referência, os clientes encontravam-se satisfeitos com seus fornecedores.

Os níveis de satisfação manifestos nas respostas apontam mais para variáveis de serviço ao cliente do que para variáveis de transação.

**Grupo de clientes** — Assim como na verificação da “importância”, também aqui aplicamos a análise fatorial ao grupo dos clientes, medindo-se a satisfação dos respondentes em relação às variáveis independentes quanto ao desempenho dos fornecedores de aço.

Procurou-se, através da análise fatorial, conhecer as combinações de variáveis responsáveis pela explicação dos níveis de satisfação manifestos pelos clientes quanto ao desempenho de seus fornecedores de aço. A tabela 8 revela os resultados da fatorização.

A função seguinte utilizada foi a rotação ortogonal varimax, com o objetivo de trazer maior clareza à estrutura dos dados. Os quatro primeiros fatores resultantes da tabela 8, com *Eigenvalue*  $\geq 1$  passam a apresentar fatores de carga específicos para cada variável, conforme demonstrado na tabela 9, cuja interpretação revela as variáveis componentes de cada um dos quatro fatores mais significativos: Fator 1 — itens faltando em estoque no fornecedor, pedidos pendentes e reclamações, tempo de entrega, variabilidade do tempo de entrega, atendimento a pedidos urgentes; Fator 2 — políticas de cobrança do fornecedor, forma de venda, preço, prazo de pagamento; Fator 3 — consolidação possível de itens, substituição ou reposição temporária de produtos; Fator 4 — assistência técnica, qualidade, marca.

Tabela 6

Análise fatorial: rotação ortogonal varimax dos fatores gerados na tabela 5

	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6
Tempo de entrega	0.12848	-0.07757	0.07000	0.74159	0.03278	0.16475
Variabilidade do tempo de entrega	-0.07882	0.13308	-0.00932	0.81901	0.01327	-0.04853
Preço	-0.26167	0.14876	0.06003	-0.11680	0.50162	0.30918
Quantidade mínima exigida p/pedido	0.12465	0.07587	-0.09156	0.12411	0.71298	-0.04386
Consolidação possível de itens	0.32001	0.05940	0.15792	-0.00590	0.66946	-0.00485
Prazo de pagamento	0.04778	-0.09431	0.74894	-0.03421	-0.09685	0.11413
Itens faltando em estoque	-0.16131	0.53536	0.09638	0.03844	0.20863	0.20253
Qualidade do produto	0.73424	-0.10714	-0.01442	-0.08927	0.14834	0.03670
Localização do fornecedor	-0.02218	0.22674	0.44382	0.22355	0.16040	-0.47374
Pedidos pendentes e reclamações	0.21970	0.70235	-0.15982	0.17442	0.09145	-0.02433
Atendimento a pedidos urgentes	0.75635	0.12086	0.05456	-0.02065	-0.02029	0.06120
Forma de venda	0.07539	0.72910	0.30955	-0.14127	-0.01732	-0.03444
Assistência técnica	0.65939	0.20059	-0.14444	0.01090	0.07939	0.15030
Marca do produto	0.12615	0.03289	0.11404	0.11600	0.15301	0.76470
Tradição do fornecedor	0.07130	0.23277	0.37201	0.13630	-0.09452	0.52817
Política de cobrança do fornecedor	-0.08896	0.24401	0.69366	0.05498	0.19298	0.11206
Subst. ou reposição temp. de itens	0.76124	-0.06508	0.06797	0.18568	0.05851	-0.06783

Fonte: Coleta de dados.

Perceber-se, assim, os agrupamentos de variáveis (fatores) que se capacitam a explicar as variâncias apresentadas em cada variável na escala de Likert. Pode-se dizer que os conteúdos dos fatores acima revelam forte associação quanto à sua natureza, fato que lhes concede maior consistência interna. O fator 1, por exemplo, destaca variáveis relativas à entrega de produtos (um serviço ao cliente), enquanto o fator 4 revela variáveis referentes ao produto tangível (elemento dito "da transação").

#### Análise comparativa entre importância e satisfação

A razão da comparação entre os escores atribuídos a importância e satisfação, tanto de fornecedores quanto de clientes, reside na busca de conhecimento sobre a natureza das respostas das duas amostras. Em outras palavras, procura-se identificar a existência de correlação entre esses dados.

**Coefficientes de correlação entre os escores de importância e satisfação** — No caso dos fornecedores, trabalhamos em cima de uma análise qualitativa das respostas, face ao pequeno tamanho da amostra (n = 13). No grupo dos clientes, empregamos o coeficiente de correlação produto-momento de Pearson.

#### Grupo dos fornecedores

A tabela 4, que mediu a importância de cada variável para a decisão do cliente sobre escolha de fornecedor (no julgamento do próprio fornecedor), destacou as se-

guintes variáveis como mais importantes: qualidade do produto, tempo de entrega, preço e variabilidade do tempo de entrega.

A tabela 7, que mediu a satisfação do cliente com o seu fornecedor, em relação a cada variável (no julgamento do próprio fornecedor), listou as seguintes variáveis como sendo aquelas que registram maiores níveis de satisfação: tempo de entrega, assistência (assessoria) técnica, qualidade do produto, forma como o fornecedor vende, consolidação possível de itens e tradição do fornecedor.

Assim, a comparação das tabelas 4 e 7 apresenta apenas as variáveis tempo de entrega e qualidade do produto com elevados escores em importância e satisfação. As demais variáveis, no julgamento dos fornecedores, não são diretamente correlacionadas quanto à importância e à satisfação, sempre em relação a sua percepção sobre os clientes.

Tais resultados indicam, portanto, que os fornecedores entendem que seus clientes não se encontram satisfeitos com o seu desempenho nas variáveis mais importantes para a decisão de escolha de fornecedor.

#### No grupo dos clientes

A análise comparativa entre a escala semântica diferencial (importância) e a escala de Likert (satisfação) do questionário dos clientes empregou os coeficientes de correlação de Pearson. As respostas foram separadas segundo a laminação de aço (planos, fabricados pelas empresas estatais e não-planos, fabricados pelas empresas privadas).

Tabela 7

Respostas do grupo dos fornecedores (n=13) à escala de Likert que mede satisfação

VARIÁVEIS	1		2		3		4		5		6		7		% Acumulada
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
<b>VARIÁVEIS DE SERV. AO CLIENTE</b>															
Assist. (asses.) técnica	6	46,1	5	38,5	2	15,4									100,0
Atendim. a pedidos urgentes	6	46,1	2	15,4	4	30,8	1	7,7							100,0
Consolid. poss. de itens	4	30,8	6	46,1	3	23,1									100,0
Itens falt. em estoque	2	15,4	3	23,1	2	15,4	3	23,1	2	15,4	1	7,6			100,0
Pedidos pend. e reclam.	5	38,5	4	30,8	3	23,1					1	7,6			100,0
Polít. de cobrança do fornec.	3	23,1	4	30,7	3	23,1	3	23,1							100,0
Quant. mín. exig. p/pedido	5	38,5	3	23,1	3	23,1	1	7,7	1	7,6					100,0
Subst. ou repos. tempor.	3	23,1	6	46,1			4	30,8							100,0
Tempo de entrega	4	30,8	6	46,1	3	23,1									100,0
Variab. tempo de entrega	1	7,7	7	53,8	1	7,7	1	7,7	3	23,1					100,0
<b>VARIÁVEIS DA TRANSAÇÃO</b>															
Forma como o forn. vende	3	23,1	9	69,2	1	7,7									100,0
Localização do fornec.	3	23,1	5	38,5	2	15,4	3	23,0							100,0
Marca do produto	6	46,1	4	30,7			3	23,2							100,0
Preço	1	7,7	8	61,5	2	15,4	2	15,4							100,0
Prazo de pagamento	2	15,4	4	30,7	3	23,1	3	23,1			1	7,7			100,0
Qualidade do produto	9	69,2	3	23,1	1	7,7									100,0
Tradição do fornecedor	7	53,8	6	46,2											100,0

Fonte: Coleta de dados.

- 1 = Completamente satisfeito
- 2 = Satisfeito
- 3 = Parcialmente satisfeito
- 4 = Indiferente
- 5 = Parcialmente insatisfeito
- 6 = Insatisfeito
- 7 = Completamente insatisfeito

**Clientes de aços planos e não-planos** — A verificação das correlações entre as respostas dos clientes de aços planos e não-planos, para as escalas mencionadas, acusou diferenças significativas ( $\alpha = 0,05$ ) apenas nas seguintes variáveis, conforme ilustra a tabela 10.

Portanto, excetuando-se as variáveis contidas na tabela 10, as demais não registraram diferenças significativas entre as correlações destes dois segmentos de

clientes. Tal fato conduz à conclusão de que o comportamento manifesto pelos clientes, tanto de laminados planos quanto não-planos, apresenta pouca variação no que concerne à correlação entre atribuição de importância e sentimento de satisfação contidos nos atributos (variáveis) de seus fornecedores de aço. Em outras palavras, quanto mais (ou menos) as variáveis são consideradas importantes, maior (ou menor) a satisfação dos clientes com tais variáveis. ►

**Tabela 8**

Análise fatorial: fatorização das variáveis independentes utilizadas na escala de Likert para medir satisfação

Fator	Eigenvalue
1	5.49976
2	1.78964
3	1.47300
4	1.08913
5	0.93572
6	0.85338
7	0.75487
8	0.67907
9	0.63094
10	0.58208
11	0.52588
12	0.49096
13	0.47232
14	0.40952
15	0.30629
16	0.28057
17	0.22676

Fonte: Coleta de dados.

**Tabela 9**

Análise fatorial: rotação ortogonal varimax dos fatores gerados na tabela 8

	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
Itens faltando em estoque	0.74879	0.13431	0.08833	- 0.04461
Pedidos pendentes e reclamações	0.70655	0.10844	0.21993	0.07218
Tempo de entrega	0.74502	0.16543	0.11297	0.16691
Variabilidade do tempo de entrega	0.77558	0.11945	0.13883	0.12345
Localização do fornecedor	0.15811	0.22091	0.54755	0.18161
Política de cobrança	0.08955	0.69657	0.20722	0.16823
Assistência técnica	0.14726	- 0.05227	0.32989	0.66978
Qualidade do produto	0.20146	0.07102	- 0.04906	0.77742
Marca do produto	- 0.18681	0.28277	0.03461	0.67166
Quantidade mínima exigida p/pedido	0.18204	0.54565	0.49136	- 0.03067
Forma de venda	0.09235	0.63008	0.43490	- 0.03957
Preço	0.22822	0.76600	- 0.00299	0.25326
Atendimento a pedidos urgentes	0.60440	0.31601	0.39990	0.06579
Consolidação possível de itens	0.13487	0.16601	0.62752	0.11339
Substituição ou reposição temporária de itens	0.22801	0.05903	0.76246	0.12571
Prazo pagamento	0.25394	0.72092	0.09740	0.14768
Tradição do fornecedor	0.11061	0.15924	0.18184	0.59962

Fonte: Coleta de dados.



Tabela 10

Coeficientes de correlação de Pearson: variáveis com diferenças significativas entre os clientes de aços planos e não-planos para as correlações entre importância e satisfação

Variáveis	Clientes de Aços Planos			Clientes de Aços Não-Planos		
	N	r	Z	N	r	Z
Tradição do fornecedor	92	0,2294	0,014	83	- 0,0258	0,408
Políticas de cobrança do fornecedor	90	0,0015	0,495	81	0,1722	0,062
Qualidade do produto	90	0,1355	0,101	81	- 0,0103	0,464

Fonte: Coleta de dados.

## CONCLUSÕES

### Conclusões da pesquisa

Considerando os resultados e as análises contidos no item "Metodologia" podemos tecer comentários ao nível de conclusões gerais deste trabalho.

Com referência à decisão de escolha de fornecedor no mercado siderúrgico, desejava-se conhecer a importância tanto pela percepção dos fornecedores quanto pelo comportamento dos clientes. No caso dos fornecedores, detectamos que estes julgam que os clientes concedem mais importância ao conjunto das variáveis da transação do que às variáveis de serviço ao cliente. Quanto aos clientes, consideram as variáveis de serviço ao cliente mais importantes do que as variáveis da transação. No que toca à importância das variáveis da pesquisa sobre a decisão de escolha de fornecedor, portanto, encontramos que a percepção dos fornecedores diverge do comportamento manifesto pelos clientes.

Quanto ao nível de satisfação dos clientes em relação aos seus fornecedores no mercado siderúrgico, desejava-se conhecer a satisfação tanto de acordo com a percepção dos fornecedores quanto pelo comportamento dos clientes. Os fornecedores, em primeiro lugar, não crêem que seus clientes estejam mais satisfeitos com seu desempenho nas variáveis da transação do que nas variáveis de serviço ao cliente. Os clientes, entretanto, justificam seus elevados escores de satisfação global com base, principalmente, em seus níveis de satisfação com os desempenhos dos fornecedores nas variáveis de serviço ao cliente. Assim, no que tange ao nível de satisfação em relação às variáveis da pesquisa, convergiram as respostas de fornecedores e clientes, ambas apontando para altos escores de satisfação nas variáveis de serviço ao cliente.

Investigamos, também, as comparações entre as respostas relacionadas com importância e satisfação, tanto na população dos fornecedores quanto na população dos clientes. Procurava-se conhecer a correspondência entre a importância percebida nas variáveis da pesquisa e os respectivos níveis de satisfação. Em outras palavras, visamos alcançar: (a) no grupo dos fornecedores, sua percepção sobre quais as variáveis mais impor-

tantes e qual o estado de satisfação dos clientes em cada uma delas, informando, conseqüentemente, se estes fornecedores concentram esforços em proporcionar satisfação aos seus clientes nas variáveis mais importantes, induzindo uma imagem mais favorável na decisão de escolha de fornecedor; (b) no segmento dos clientes, sua opinião sobre quais as variáveis mais importantes e sua satisfação em cada uma delas, informando, conseqüentemente, se a performance mercadológica de seus fornecedores é adequada ou não. Verificando a comparação na população dos fornecedores, encontramos que estes consideram que seus clientes não apresentam elevada satisfação com seu desempenho nas variáveis mais importantes. Por outro lado, deparamo-nos com altos escores de satisfação dos clientes nas variáveis julgadas mais importantes.

Nestas comparações deduz-se que os fornecedores (usinas siderúrgicas), implicitamente, consideram que seu desempenho na maioria das variáveis mais importantes não é capaz de gerar alto nível de satisfação nos clientes. E estes, gerando um novo paradoxo, manifestam, assim mesmo, elevada satisfação nessas variáveis.

Pode-se inferir, desses resultados e análises, que a condição de oligopólio inerente ao mercado siderúrgico brasileiro exerce fortes influências no cenário mercadológico deste setor de atividade. O indutor maior desta conclusão é retirado das citadas comparações entre importância e satisfação em relação às variáveis da pesquisa, segundo as manifestações dos fornecedores e dos clientes. Os primeiros reconhecem que atendem insuficientemente os segundos, e estes, ainda assim, indicam que estão satisfeitos com o atendimento. Trata-se do atendimento possível, e sabe-se que o possível, em mercados oligopolizados, depende dos interesses da minoria que detém o poder na relação de troca.

### A pesquisa e o planejamento de marketing

Conhecidos os resultados da pesquisa, cumpre processá-los na execução do planejamento de marketing das indústrias siderúrgicas.

Neste sentido, faz-se oportuna a menção do fator incerteza. Com a operacionalização da pesquisa, vê-se ►

enriquecido o sistema de informações de marketing das empresas (indústrias) siderúrgicas. São oferecidas verificações concernentes à relação de troca com os clientes, indicando os pontos mais importantes da transação e medindo o nível de satisfação conseqüente. Portanto, reduz-se a incerteza quanto às questões referentes à transação no mercado siderúrgico, possibilitando, assim, o aproveitamento destas informações na tomada de decisão durante o planejamento de marketing.

O planejamento de marketing da empresa é estruturado com base nas decisões estratégicas e operacionais sobre produtos, preços, estruturas de distribuição e composto promocional. Vejamos, então, algumas implicações de ordem prática quanto a estes elementos, a partir das conclusões da pesquisa.

Os produtos siderúrgicos aproximam-se visivelmente das *commodities*. Nestas categorias de produtos (absolutamente predominantes na produção siderúrgica), a função cumprida é a de matéria-prima básica, fato que descaracteriza a análise de ciclo de vida de produto como forte influenciador estratégico, *vis-à-vis* a secular fase de maturação deste insumo. Os mercados externos, que absorvem significativa parcela da produção nacional, instalam-se exatamente entre os clientes das *commodities* siderúrgicas (no caso, lingotes, semi-acabados e laminados). A variável marca, contudo, torna-se relevante em algumas linhas de produtos como os terminais de usina, aqueles que agregam valor através de diferentes industriais e geram maiores margens de lucro, já que aproveitam as vantagens econômicas da verticalização. Aqui, estrategicamente, encontram-se oportunidades de desenvolvimento de novos produtos com a resultante elevação da margem de lucro global das empresas, gerando maior retorno líquido por tonelada de aço bruto produzida.

O preço de venda, na indústria siderúrgica, vale-se da condição de poder que lhe é conferida como setor oligopolizado. Excetuando os casos das companhias estatais, onde a variável política influencia a tomada de decisões e prejudica a boa regra administrativa, a fixação de preço é orientada ordinariamente pelos custos. Apenas em ocasiões muito particulares o preço é fixado com base na demanda ou na concorrência. Justifica-se tal prática pelo efeito protetor de que se reveste o preço em mercados oligopolizados, funcionando como mecanismo de sustentação da acumulação capitalista. Referimo-nos, aqui, à inflação administrada (Pereira, 1985), onde as empresas oligopolizadas elevam seus preços em fases de desaceleração para compensar a diminuição de suas vendas e manter sua taxa e lucro. Somando-se uma das constatações de nossa pesquisa, quando os clientes julgam as variáveis de serviço ao cliente mais importante do que as variáveis da transação (preço inclusive), percebe-se a situação ideal para a manutenção deste *status quo*.

No tocante às estruturas de distribuição, atenhamo-nos à investigação realizada na pesquisa. Analisando o comportamento de compra dos consumidores industriais de produtos siderúrgicos, verifica-se que este elenco de compradores revelou as variáveis de serviço ao cliente (tempo de entrega e atendimento a pedidos urgentes, entre outros) em relação às variáveis da transação (preço, tradição do fornecedor etc.), denotando necessidades bem identificadas com tais elementos de serviço ao cliente. As usinas siderúrgicas, devido ao seu porte e à sua capacidade de produção, têm dificuldades em prestar serviços aos seus milhares de clientes, por razões de custos e de logística. Caberia, portanto, estudar a redução do atendimento direto das usinas aos seus clientes industriais, possibilitando diminuição dos custos operacionais com administração de materiais, expedição e transporte, diante do menor número de entregas, utilizando uma rede distribuidora que assumiria a função de satisfazer as necessidades básicas de serviços destes clientes industriais. Seriam atingidos, desta forma, dois objetivos: o primeiro, essencialmente de marketing, ao atender necessidades dos clientes; o segundo, de natureza econômica, mantendo margens de lucro, pela redução de custos na distribuição. Seria conveniente, a título de complementação, verificar junto ao cliente a sua análise do *trade-off* entre o recebimento dos serviços e o aumento provável de preço, derivado da margem do intermediário menos a parcela de redução do custo operacional da usina, se concedida.

Por fim, comentemos as implicações sobre o composto promocional. A nível de mercado interno, esta é a área de menor importância dentro do *marketing mix* das usinas siderúrgicas, face às características de mercado já discutidas. No mercado internacional, como a concorrência ocorre de forma diversa, a idéia de comunicação/promoção assume maior significância, notadamente no que se refere à divulgação de excelência no campo dos serviços, por sua fundamentalidade na atividade exportadora. Entre os instrumentos promocionais, voltando ao mercado doméstico, a venda pessoal tende a exercer um papel determinante no estímulo às vendas dos novos produtos, constituindo-se no mais destacado agente de comercialização destas linhas de maiores valores agregados e maiores margens. A promoção de vendas, por sua vez, é de uso bastante restrito por parte das siderúrgicas. Seu emprego é percebido nas ocasiões em que o cartel se desorganiza nas práticas de preços, motivado por eventuais necessidades de realização de estoques de alguns de seus membros. Já a propaganda não foi levada em consideração na pesquisa, à vista da manifestação da amostra (tabela 2, item 29). Indica-se o uso desse instrumento promocional apenas sob a forma de propaganda institucional periódica, visando conservar a imagem da empresa junto aos seus clientes. ►

## Abstract

The basic theme of this article is Industrial Marketing. The singularity of this branch of Marketing, specially when compared to final consumer goods, has stimulated and arisen new scientific investigations.

Regarding the objectives of the paper, the first one consists of participating actively in the development of studies about Industrial Marketing in the Brazilian entrepreneurial reality.

The other objectives report directly to the survey carried out in the steel market, which served as a basis for the research. All of them refer to supplier choice decision (steel mills) by the clients (metalurgic and mechanical industries).

The survey was preceded by an exploratory study made with a sample of the client population.

As to the conclusions of the paper, they derived from the scope of results and analyses made available by the survey. At a marketing level, the conclusions report to the specific results that were commented before. At a strategical level, on the other hand, we were able to build a synthesis which verifies, proves and explains the conditions of oligopoly in the steel market, with all its known consequences about the exchange relation maintained between suppliers and customers.

### Uniterms:

- industrial marketing
- marketing in the steel industry
- research and planning
- marketing planning

## Referências Bibliográficas

BALLOU, R. *Basic business logistics*. New Jersey, Prentice-Hall, 1959.

BLANDING, W. 11 Hidden coast of customer service management. In: BALLOU, R. *Basic business logistics*. New Jersey, Prentice-Hall, 1978.

BOYD JR., H. & MASSY, W. *Marketing management*. New York, Harcourt, 1972.

DAVIS, H. Four reasons why customer service managers can't manage customer service. *Handling and Shipping*, 12:51-3, 1971.

HOWARD, J. *Gerência de mar-*

*keting - análise e planejamento*. São Paulo, Pioneira, 1970.

INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA. *A Siderurgia em números - 1986*. Rio de Janeiro, IBS, 1986.

KOTLER, P. *Marketing*. São Paulo, Atlas, 1980.

\_\_\_\_\_. *Administração de marketing - análise, planejamento e controle*. São Paulo, Atlas, 1981.

LA LONDE, B. & ZINSZER, P. *Customer service: meaning and measurement*. Chicago, National Council of Physical Distribution Management, 1976.

McCARTHY, E. *Marketing bás-*

*co: uma visão gerencial*. Rio de Janeiro, Zahar, 1976.

PEREIRA, L.C. BRESSER *Desenvolvimento e crise no Brasil: 1930-1983*. São Paulo, Brasiliense, 1985.

PERREAULT JR., W. The role of physical distribution customer services in industrial purchase decisions. In LUCE, F. *Physical distribution service: a comparative study*. Michigan, 1982. Tese (Doutorado) Michigan State University

WEBSTER JR., F. E. Management science in industrial marketing. *Journal of Marketing*, Chicago, 42(1):21-7. Jan. 1978.

Recebido em dezembro/1987

# *Fontes de tecnologia usadas pelas empresas*

**Thomaz P. Magalhães Neto**

Diretor Industrial da Cia. Industrial de Laticínios do Ceará

Mestre em Administração pela COPPEAD/UFRJ

**Carl H. Christensen**

Professor Visitante da COPPEAD/UFRJ

**Angela da Rocha**

Professora de Marketing da COPPEAD/UFRJ

Os autores agradecem o apoio do CNPq, da FINEP e do CTAA/EMBRAPA.

---

## *Resumo*

Este trabalho investiga a escolha de fontes externas de tecnologia pelas empresas brasileiras do setor de alimentos, especificamente as de massas e biscoitos e de leite e laticínios, procurando determinar, entre outros aspectos, as características dessas empresas associadas ao tipo de fonte tecnológica que adotaram. São analisadas ainda as inovações introduzidas, as modificações em processos de produção e características principais dos executivos dessas empresas.

### **Palavras-chave:**

- tecnologia
- fontes externas
- setor de alimentos

## INTRODUÇÃO

O processo de aquisição e transferência de tecnologia entre organizações é ainda quase desconhecido, particularmente em países subdesenvolvidos como o Brasil, onde poucos estudos se realizaram com o propósito de entender melhor a dinâmica do processo. No entanto, esse conhecimento é da maior importância para que os governos nacionais possam orientar suas políticas de desenvolvimento tecnológico, em particular aquelas referentes à geração de tecnologia em laboratórios governamentais, para posterior transferência ao setor produtivo.

Um dos estudos pioneiros sobre o assunto, no Brasil, é o de Bertero (1978), que constatou o baixo grau de desenvolvimento das atividades de P&D em 58 empresas do setor de alimentos no Brasil. Nas empresas estudadas, as atividades de P&D resumiam-se, freqüentemente, a simples rotinas de controle de qualidade e de racionalização do processo produtivo. Além disso, parcela considerável do esforço de desenvolvimento estava voltado para a cópia e imitação de produtos estrangeiros. A atitude dos empresários e executivos, com relação ao desenvolvimento de tecnologia, era geralmente passiva e reativa. Estes aspectos foram também ressaltados por Akel Sobrinho & Schmidt (1984), que estudaram uma amostra de empresas produtoras de bens de consumo não duráveis.

O uso de outras fontes de tecnologia, além do desenvolvimento interno, foi pesquisado por Santos & Araújo (1978) na indústria alimentícia, verificando-se, entre outras coisas, que os fabricantes de equipamentos e as empresas de consultoria tecnológica, nacionais e estrangeiras, tinham significativa importância como forma de acesso a novas tecnologias de produto, enquanto os institutos governamentais não eram procurados.

Outra pesquisa relevante é a de Abdalla (1985), que, através da metodologia de estudo de casos, investigou o processo de escolha de fontes de tecnologia em quatro empresas nacionais privadas de médio porte. Os resultados da pesquisa revelaram que os processos estudados possuíam características comuns e fases bastante semelhantes, que podiam ser agrupadas em quatro funções: iniciação, avaliação de alternativas, desenvolvimento do produto e lançamento.

Segundo Abdalla, não há, por parte da empresa, uma busca eficaz e racional de várias fontes de tecnologia alternativa. O relacionamento anterior de uma determinada fonte de tecnologia com a empresa parece ser o fator dominante na escolha do fornecedor, o que se deveria aos vínculos informais e pessoais entre os seus membros, à maior credibilidade atribuída a uma fonte já testada, à simples disposição e conveniência da fonte ou até mesmo ao desconhecimento de outras alternativas. Além disso, a busca de fontes externas só se daria quando a empresa houvesse esgotado todas as possibilidades de desenvolvimento interno.

O presente trabalho procurou investigar a escolha de fontes de tecnologia em empresas brasileiras do setor alimentício pertencentes aos subsectores de Massas e Biscoitos e de Leite e Laticínios. A hipótese geral testada foi: "É possível estabelecer uma relação entre os tipos de fontes utilizadas na compra de tecnologia e algumas características das empresas brasileiras de alimentos e de seus principais executivos" A hipótese geral foi desdo-

brada em nove subhipóteses, explicitando os vários tipos de inovações tecnológicas estudadas.

Para a coleta de dados utilizou-se um questionário estruturado, que foi submetido a rigoroso pré-teste. A amostra foi selecionada aleatoriamente a partir de listagem do Serpro, obtida do Cadastro de Pessoas Jurídicas. Foram entrevistados executivos de topo de 83 empresas sediadas no Rio de Janeiro e em São Paulo.

Utilizou-se como método estatístico, para o teste de hipóteses, a análise linear de discriminantes. Adotou-se o nível de significância de 5% para a rejeição da hipótese nula.

## A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NOS SUBSETORES ESTUDADOS

### Tipos de inovações introduzidas pelas empresas

Um primeiro aspecto analisado foi o tipo de inovação introduzido pela empresa nos últimos cinco anos. A Tabela 1 mostra a distribuição, para cada tipo de inovação, da freqüência com que a mesma se realizou no período analisado.

Com exceção de "introdução de novos itens em linha de produtos já existente na empresa", nenhuma outra inovação foi realizada por mais de 50% das empresas da amostra nos últimos cinco anos. Em alguns casos, como "modificações ou substituições de matérias-primas de produtos", "introdução de novas linhas de produto" e "introdução de produtos inéditos no mercado", as percentagens obtidas são inferiores a 20%.

Tipicamente, os tipos de inovação que apresentaram as freqüências mais elevadas são aqueles que apresentam menor grau de novidade, isto é, são simples extensões de produtos já existentes, com pequenas variações. Tal é o caso da "introdução de novos itens em li-

Tabela 1

Inovações introduzidas pelas empresas nos últimos cinco anos

Tipo de Inovação	Freqüência	
	Absoluta	Relativa
Lançamento de novas marcas de produtos já existentes na empresa	24	28,9%
Modificações ou substituições de matérias-primas de produtos	4	4,8%
Modificações em processos de produção	17	20,5%
Introdução de novos itens em linhas de produto já existentes	43	51,8%
Introdução de novas linhas de produto	15	18,1%
Introdução de produtos inéditos no mercado	11	13,2%
Modificações em tamanho de embalagens	40	48,2%
Modificações em desenho de embalagens	40	48,2%
Modificações em material de embalagens	26	31,3%

N = 83; há respostas múltiplas.



nhas de produtos” já existentes na empresa, da “introdução de novos tamanhos de embalagem” e de “mudanças no desenho da embalagem”

O grau de inovação observado entre as empresas no presente estudo foi inferior àquele reportado em estudo anterior na indústria alimentícia (Machline, 1978). Com exceção da “introdução de novos produtos em linhas já existentes” — em geral nada mais do que uma simples mudança no sabor, no tamanho das embalagens ou nos materiais utilizados — cerca de 75% das empresas informaram não haver realizado qualquer modificação. Menos de 14% das empresas introduziram produto verdadeiramente inédito no mercado brasileiro.

### Fontes de tecnologia utilizadas

O estudo analisou as seguintes fontes de tecnologia:

- matriz ou outra empresa do grupo;
- governo como cliente;
- clientes em geral;
- fornecedores de matérias-primas;
- sindicato ou associação de classe;
- empresa local (nacional);
- empresa estrangeira (internacional/multinacional);
- fornecedores de equipamentos;
- institutos ou centros de pesquisa;
- universidades;
- consultores.

No que diz respeito ao uso de fontes de tecnologia para a realização das inovações (Tabela 2), a fonte a apresentar maior frequência foi a “matriz ou empresa integrante do grupo ao qual a empresa em estudo está ligada”. Esta fonte foi utilizada em oito dos nove tipos de inovação estudados. Sua ocorrência pode dever-se ao fato de grupos empresariais procurarem centralizar seus departamentos de pesquisa, a fim de obterem economias de escala de P&D.

Dentre as fontes externas utilizadas com maior frequência em uma só inovação, destacam-se os consultores, no caso de “lançamento de novas marcas de produtos já existentes na empresa” e de “modificações em desenhos de embalagens”. Incluem-se, na categoria “consultores”, as empresas de consultoria técnica, as empresas de consultoria de marketing e outras.

Outra fonte externa utilizada com frequência foi “fornecedores de equipamentos”, particularmente no que se refere a “modificações em tamanhos de embalagem” e “modificações de matérias-primas de embalagens”

### Características das empresas segundo as fontes de tecnologia utilizadas

Além de identificar as fontes de tecnologia mais utilizadas pelas empresas para cada tipo de inovação, o presente estudo procurou determinar a existência de características das empresas associadas à escolha de uma ou de outra fonte de tecnologia. Os resultados dos nove testes de hipóteses encontram-se resumidos na Tabela 3.

Como se pode observar, a maior utilização de fon-

tes internas de tecnologia foi mais acentuada para “modificações ou substituições de matérias-primas de produtos”, “introdução de novos itens em linhas de produto já existentes na empresa” e “introdução de novas linhas de produto”. Já para “modificações em desenhos de embalagens”, “modificações em materiais de embalagens” e “modificações em processo de produção” pode-se observar uma maior utilização de fontes externas de tecnologia.

Pode-se notar que a maior utilização de fontes internas ocorreu em inovações em que se supõe que a empresa tenha algum conhecimento; a maior utilização de fontes externas, naquelas que têm menos relação com as atividades rotineiras nas empresas estudadas.

Os resultados apresentados na Tabela 3 referem-se aos testes estatísticos realizados para verificar se os dois grupos (Grupo I = empresas que utilizavam somente fontes internas de tecnologia; grupo E = empresas que utilizavam fontes externas, além das internas) se diferenciavam entre si a partir de características das empresas.

Os valores indicados na coluna à direita da tabela indicam a probabilidade de os resultados obtidos se deverem ao acaso. Assim sendo, só nos foi possível rejeitar a hipótese nula (de não existência da relação) para dois tipos de inovação: “modificações em processos de produção” e “introdução de novos itens em linhas de produto já existentes na empresa”, onde a probabilidade de erro obtida é inferior ao nível de significância estabelecido de 0,05. Nos demais casos, não se pode afirmar que exista uma relação entre o uso de fontes internas ou externas de tecnologia e as características da empresa.

No caso de “modificações ou substituições de matérias primas de produtos”, o teste não pôde ser realizado, devido à inexistência de casos no segundo grupo.

Comentaremos a seguir apenas os testes de hipóteses que obtiveram resultados significativos.

### Modificações em processos de produção

A Tabela 4 apresenta os resultados da análise discriminante para a relação entre características da empresa e uso de fontes de tecnologia (internas ou externas) para modificações em processos de produção.

As empresas do Grupo I apresentaram maior atividade em exportação, assim como a sua atuação em todo o mercado nacional foi um pouco maior. Estas empresas parecem ser mais diversificadas em relação a setor de atuação do que as empresas do Grupo E. Além disso, a média de faturamento do Grupo I foi mais de duas vezes superior à média das empresas do Grupo E. Essas características, em conjunto, mostram que as empresas que usam exclusivamente fontes internas de tecnologia são maiores, atuam no mercado há tempo razoável e já atingiram determinado nível de diversificação de produtos e mercados.

As empresas do Grupo E, ao contrário, parecem ser menores, terem menor diversificação de produtos e/ou linhas e estarem mais restritas a mercados regionais. Em sua grande maioria (90%), são empresas familiares, enquanto apenas 66,7% das empresas do Grupo I são controladas por membros de uma mesma família. ►

Tabela 2

Fontes externas utilizadas na compra de tecnologia

Inovação	Fontes de Tecnologia	Lançamento de Novas Marcas	Modificação ou Substituição de Matérias Primas	Modificação em Processo de Produção	Introdução de Novos Itens em Linha de Produção Existente	Introdução de Novas Linhas de Produção	Introdução de Produtos Inéditos no Mercado	Modificação em Tamanhos de Embalagens	Modificação em Desenhos de Embalagens	Modificação em Material de Embalagem	Total
/	Matriz ou outra empresa do grupo	3		2	5	3	4	3	2	1	23
	Governo como cliente	1									1
	Cliente em geral	1									1
	Fornecedor				2	1	1	8	4	12	28
	Sindicato ou associação de classe										
	Empresa local (nacional)	4		3	5	2	2	4	2		20
	Empresa internacional (multinacional)				1	2	2				3
	Fornecedores de equipamento			4	4	3	3	7	3	7	29
	Instituto de pesquisa			1	3			1	1	2	9
	Universidade		1	2							3
	Consultores	5		1	2	2		1	20	2	33

**Tabela 3**

Síntese dos resultados obtidos nos testes de hipóteses

Tipo de Inovação	Número de Empresas		Nível de Significância
	Grupo I*	Grupo E*	
Introdução de novas marcas de produtos já existentes na empresa	14	11	0,0577
Modificações ou substituições de matérias-primas de produtos	03	—	—
Modificações em processos de produção	06	10	0,0028
Introdução de novos itens em linhas de produto já existentes na empresa	23	16	0,0014
Introdução de novas linhas de produtos	09	06	0,1953
Introdução de produtos inéditos no mercado	05	05	0,0793
Modificações em tamanhos de embalagens	19	18	0,5694
Modificações em desenhos de embalagens	16	19	0,9864
Modificações em materiais de embalagens	08	17	0,8499

\* Grupo I = Empresas que utilizavam somente fontes internas.  
 Grupo E = Empresas que utilizavam fontes externas além das internas.

Quanto às características dos principais executivos, observa-se que nas empresas do Grupo I (somente desenvolvimento interno de tecnologia) a escolaridade é, em média, de nível secundário. Os dirigentes destas empresas parecem estar há mais tempo no setor e a predominância de executivos e/ou empresários em sua família foi maior do que no Grupo E (desenvolvimento externo de tecnologia, além do interno).

No Grupo E, os executivos apresentaram maior predominância de profissionais liberais na família e nível de escolaridade mais elevado, apesar de estarem há menos tempo no setor. É possível que o grau de instrução mais elevado permita o conhecimento e a utilização mais frequente de fontes de tecnologia externas.

#### **Introdução de novos itens em linhas de produto já existentes na empresa**

No que se refere à escolha de fontes de tecnologia, internas ou externas, para a introdução de novos itens em linha de produto já existentes na empresa, observa-se um comportamento bastante distinto do verificado no caso anterior (Tabela 5).

As empresas do Grupo I são, basicamente, empresas regionais, menos diversificadas em relação ao setor de atuação do que as empresas do Grupo E. Destas últimas, 50% atuam em todo o país e são um pouco mais diversificadas que a média das empresas do setor. Mesmo cobrindo maior área geográfica, apresentaram ele-

vada parcela de vendas diretas ao consumidor, superando até mesmo as empresas do Grupo I, o que talvez indique maior capacitação dessas empresas no controle de importantes variáveis do marketing mix, a saber, produto e distribuição física.

Embora a atividade exportadora não tenha apresentado grandes diferenças quando se analisam exclusivamente as médias, o coeficiente discriminante obtido coloca essa variável em sétimo lugar, entre todas as variáveis consideradas.

As empresas do grupo E parecem ser mais controladas por famílias do que as do Grupo I: das empresas do Grupo I, 56,5% são familiares, enquanto que no Grupo E o percentual desse tipo de empresa atinge 75%.

As variáveis utilizadas referentes às características dos principais executivos destas empresas mostraram que os executivos do Grupo I são em geral mais velhos e estão há mais tempo no setor em que suas empresas atuam. Além disso, os executivos do Grupo I tiveram bem menos influência de outros países na sua formação cultural do que os executivos do Grupo E, tendo os primeiros um nível de escolaridade um pouco menor do que os últimos. A predominância de profissionais liberais na família dos executivos do Grupo I foi o dobro da obtida para os executivos do Grupo E, sendo essa a quarta variável no que se refere ao coeficiente discriminante. ►

**Tabela 4**

Tipo de inovação: modificações no processo de produção

Variáveis	Médias		Coeficientes Discriminantes
	Grupo I	Grupo E	
<b>CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA</b>			
● Atividade exportadora (0 = nunca exportou a 4 = exporta regularmente)	1,000	0,900	-17,515
● Relação entre número de inovações introduzidas e faturamento	4,914	5,415	13,892
● Área geográfica de vendas (0 = regional, 1 = nacional)	0,333	0,300	12,447
● Diversificação em relação ao setor (nº de linhas da empresa dividido por média do setor)	1,026	0,960	11,029
● Faturamento bruto em 1984 (em Cz\$ milhões)	41,967	18,560	8,322
● Empresa familiar (0 = não, 1 = sim)	0,667	0,900	-3,672
● Vendas diretas ao consumidor	81,7%	82,5%	-1,812
<b>CARACTERÍSTICAS DO EXECUTIVO</b>			
● Predominância de profissionais liberais na família (0 = não, 1 = sim)	0,167	0,200	23,061
● Tempo de atuação no setor (em anos)	23,7	21,8	12,410
● Predominância de executivos e/ou empresários na família (0 = não, 1 = sim)	0,500	0,300	10,194
● Escolaridade (1 = primária a 4 = pós-graduação)	2,000	2,500	-7,988
● Influência estrangeira na formação cultural (0 = nenhuma; 1 = alguma)	0,500	0,300	7,137
● Participação no capital da empresa (%)	26,5%	36,1%	1,904
● Idade (em anos)	55,2	42,3	1,105

Lambda de Wilks = 0,0088

$X^2 = 33,123$  com 14 graus de liberdade

$P < 0,0028$

#### **FONTES PARA SERVIÇOS TECNOLÓGICOS**

O estudo permitiu obter algumas informações adicionais quanto ao uso de fontes de tecnologia. A Tabela 6 mostra como algumas fontes de tecnologia são utilizadas não apenas para a compra de tecnologia, mas também para a introdução e adaptação destas tecnologias às

necessidades da empresa, pelo aprimoramento técnico e gerencial. Este aprimoramento se daria por:

- avaliação da adequação de equipamentos a serem adquiridos;
- solução de problemas técnicos;
- testes em laboratórios de produtos ou materiais. ►

**Tabela 5**

Tipo de inovação: introdução de novos itens em linhas de produto já existentes

Variáveis	Médias		Coeficientes Discriminantes
	Grupo I	Grupo E	
<b>CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA</b>			
● Área Geográfica de Vendas (0 = regional, 1 = nacional)	0,174	0,500	-6,97
● Diversificação em Relação ao Setor (nº de linhas da empresa dividido por média do setor)	0,931	1,195	-0,490
● Atividade Exportadora (0 = nunca exportou a 4 = exporta regularmente)	0,870	0,875	-0,459
● Vendas diretas ao consumidor (%)	67,7%	66,8%	-0,319
● Relação entre número de inovações introduzidas e faturamento	3,668	2,756	0,290
● Empresa familiar (0 = não, 1 = sim)	0,565	0,750	-0,284
● Faturamento bruto em 1984 (em Cz\$ milhões)	30,213	31,594	0,075
<b>CARACTERÍSTICAS DO EXECUTIVO</b>			
● Idade (em anos)	49,7	40,7	1,526
● Influência estrangeira na formação cultural (0 = nenhuma, 1 = alguma)	0,391	0,625	-0,890
● Predominância de profissionais liberais na família (0 = não, 1 = sim)	0,174	0,062	0,662
● Escolaridade (1 = primário a 4 = pós-graduação)	2,217	2,500	0,517
● Tempo no setor (em anos)	21,7	16,6	-0,273
● Predominância de executivos e/ou empresários na família (0 = não, 1 = sim)	0,391	0,250	0,206
● Participação no capital da empresa (%)	29,6%	24,0%	0,170

Lambda de Wilks = 0,3107  
 $x^2 = 35,065$  com 14 graus de liberdade  
 $p < 0,0014$

- treinamento de empresas em questões técnicas tais como controle de qualidade, uso de equipamento, manutenção etc.;
- prestação de informações sobre o mercado e/ou sobre preferências dos consumidores, inclusive pesquisa de mercado;

- assistência em conseguir financiamento para obtenção de tecnologia e/ou aquisição de equipamento;
- assistência com relação aos trâmites burocráticos na obtenção de tecnologia e/ou aquisição de equipamento.



Tabela 6

Fontes externas utilizadas no aprimoramento técnico e gerencial

Fontes de Tecnologia	Aprimoramento técnico e gerencial	avaliação da adequação de equipamentos a serem adquiridos	Solução de problemas técnicos	Teste em laboratórios de produtos ou materiais	Treinamento de empregados em questões técnicas tais como controle de qualidade, uso de equipamento, manutenção, etc.	Prestação de informações sobre o mercado e/ou sobre preferências dos consumidores, inclusive pesquisa de mercado	Assistência em conseguir financiamentos para obtenção de tecnologia e/ou aquisição de equipamento	Assistência com relação aos trâmites burocráticos na obtenção de tecnologia para aquisição de equipamento	Total
Matriz ou outra empresa de grupo ao qual a empresa está ligada		5	4	3	3	1	3	3	22
Governo como cliente			1	2	1				4
Clientes em geral						1			1
Fornecedores de matéria-prima		4	4	3	3	1			15
Sindicatos ou associações de classe		1			6	2	1	1	11
Empresa local (nacional) atuando no mesmo ramo de atividade		3	1	1		1			6
Empresa internacional (multinacional) atuando no mesmo ramo de atividade		1	1	1	1				4
Fornecedores de equipamento		21	16	2	11		1	3	54
Instituto de pesquisa		1	4	32	12				49
Universidades		2	1	5	4				12
Consultores		6	10	6	2	12	3	3	42

**Avaliação da adequação de equipamentos a serem adquiridos** — Dentre as fontes utilizadas para este fim, podem-se destacar, como relevantes, fornecedores de equipamentos, consultores e matriz ou empresa de grupo ao qual a empresa em estudo está ligada. Pode-se supor que a maior utilização de fornecedores de equipamentos neste tipo de assistência técnica se deve ao fato de que as empresas têm encontrado nestes a assistência técnica indicada para o estudo da adequação dos equipamentos necessários aos seus processos de produção, já que estes fornecedores contam com um corpo técnico especializado em assuntos específicos desta indústria. Pode-se supor ainda que tais fornecedores estejam usando esta assistência às empresas como ferramenta de marketing, procurando, assim, adequar seus serviços às necessidades dos clientes.

Alguns executivos justificaram o uso de consultores especializados com argumentos tais como a existência de razoável variedade de equipamentos disponíveis, requerendo sua seleção por profissionais especializados, não ligados aos fabricantes, e inexistência, na empresa, de pessoal qualificado para a avaliação da adequação de equipamentos a serem adquiridos etc.

A utilização de assistência proveniente da matriz ou empresa do grupo foi justificada como forma de reduzir os custos relativos à manutenção de departamentos de Pesquisa & Desenvolvimento e de pessoal técnico em várias empresas de um mesmo grupo, ou ainda como forma de centralizar decisões estratégicas.

Os fornecedores de matérias-primas tiveram participação nesse tipo de assistência pelo fato de serem, em alguns casos, os únicos fornecedores de certos produtos essenciais (por exemplo, uma embalagem especial utilizada em alguns tipos de laticínios).

**Solução de problemas técnicos** — Os fornecedores de equipamentos foram, também, neste tipo de assistência, os mais indicados pelos executivos entrevistados. Isso se deveria à ocorrência de problemas técnicos mais frequentes e mais complexos com equipamentos. Em alguns casos, tais problemas são solucionados pelos próprios operadores ou por técnicos da própria empresa. Em outros casos, é necessária a presença de técnicos especializados nestes equipamentos que são, normalmente, funcionários das próprias empresas fornecedoras.

Outras fontes utilizadas foram institutos de pesquisa, consultores e matriz ou empresa do grupo a que a empresa em estudo está ligada.

**Teste em laboratórios de produtos e materiais** — Este foi o tipo de assistência mais solicitado pelas empresas e a fonte de maior destaque, os institutos de pesquisa. Isto se justifica pelo fato de alguns produtos desta indústria sofrerem controle de qualidade periódico, por parte de órgãos governamentais, necessitando assim realizar testes específicos, para os quais existe normalmente um instituto de pesquisa especializado.

Além disso, algumas empresas, por não disporem de laboratórios próprios, fazem o controle de qualidade de seus produtos em laboratórios de universidades, de consultores ou da matriz ou empresa do grupo a que pertencem.

**Treinamento de empregados em questões tais como controle de qualidade, uso de equipamentos, manutenção etc.** — no treinamento de empregados para controle

de qualidade, as fontes de maior importância são os institutos de pesquisa e as universidades. Alguns fornecedores de matérias-primas e consultores foram citados como tendo proporcionado assistência técnica para treinamento.

No caso específico de treinamento para uso de equipamentos e manutenção, os fornecedores de equipamento e os centros de treinamento dos sindicatos ou associações de classe foram os mais lembrados, por terem maior conhecimento do uso e da manutenção dos equipamentos usados.

**Prestação de informações sobre o mercado e/ou sobre preferências dos consumidores** — a não ser em alguns casos isolados, as empresas que utilizaram este tipo de assistência técnica recorreram a empresas especializadas, tais como agências de pesquisa de mercado ou agências de propaganda.

**Assistência para conseguir financiamentos para trâmites burocráticos** — A quase totalidade dos executivos entrevistados alegou que estes dois tipos de problemas são resolvidos internamente pelo corpo dirigente da empresa, não se recorrendo a fontes externas para sua solução.

## SUMÁRIO E CONCLUSÕES

Este estudo procurou analisar a escolha de fontes externas de tecnologia pelas empresas do setor de alimentos no Brasil. De forma geral, observou-se baixo grau de inovação entre as empresas estudadas, inclusive, ao identificado em estudo anterior realizado no mesmo segmento industrial.

O baixo nível de inovação foi acompanhado pela pouca utilização de fontes externas de tecnologia. Aproximadamente metade das empresas não utilizava qualquer fonte externa de tecnologia para qualquer um dos nove tipos de inovação estudados.

A principal fonte externa de tecnologia utilizada foram os consultores em *design* de embalagem e os fornecedores de materiais de embalagem, indicando, em ambos os casos, uma tendência de mudança para materiais à base de plástico. Para todos os tipos de inovação, os fornecedores de equipamentos e outras empresas do setor alimentício se constituíram nas principais fontes de tecnologia. A ausência das associações comerciais e das universidades como fontes de tecnologia chama a atenção na análise das fontes externas utilizadas pelas empresas. O uso de centros de pesquisa encontra-se em posição intermediária entre as fontes mais e menos utilizadas.

Determinadas características dos dirigentes principais das empresas e das próprias empresas mostraram-se correlacionadas com a busca de tecnologia externamente à empresa. Entre essas estavam a exportação, a amplitude de atuação geográfica e o tamanho. As empresas maiores tendiam a utilizar muito mais fontes externas, apesar de sua maior capacidade interna de P&D. Os dirigentes dessas empresas eram tipicamente mais jovens.

Mostrou-se claro que a indústria, de forma geral, não busca ativamente fontes externas de tecnologia, exceto em poucas áreas bastante especializadas, como a de ►

embalagem. Esta falta geral de utilização de fontes externas de tecnologia sugere que um programa ativo para encorajar o uso de assistência tecnológica é necessário, caso se deseje aumentar a taxa de transferência de tecnologia e de inovação na indústria.

Neste sentido, pode-se recomendar aos fornecedores de tecnologia, em particular os institutos governamentais de pesquisa e as universidades, que definam ações mais vigorosas que permitam realizar a transferência dos produtos por eles desenvolvidos ao mercado.

### *Abstract*

This paper is about the choice of foreign technological resources by the Brazilian enterprises of the food sector, specially the mass, biscuit and milk ones, trying to determine, among other features, the characteristics of these enterprises related to the type of technological resource. It is also analysed the introduced innovations, the modifications in production processes and their executives' principal characteristics.

#### **Uniterms:**

- technology
- foreign resources
- food sector

### *Referências Bibliográficas*

ABDALLA, J.J.A. *Marketing de tecnologia: o projeto de escolha de tecnologia por empresas de médio porte — um estudo de casos*. Rio de Janeiro, 1985. Dissertação (Mestrado). COPPEAD/UFRJ.

BERTERO, C.O. *Gestão de tecnologia: aspectos organizacio-*

*nais. Revista de Administração de Empresas*, Rio de Janeiro, 18(3):83-99, jul./set. 1978.

MACHLINE, C. *Inovação, gestão e decisão tecnológica na indústria alimentícia brasileira. Revista de Administração de Empresas*, Rio de Janeiro, 18(3):57-82, jul./set. 1978.

SANTOS, G.F. & ARAÚJO, G.B.G. *Influência de fatores macroeconômicos na gestão de tecnologia na indústria de alimentos. Revista de Administração de Empresas*, Rio de Janeiro, 18(3):59-55, jul./set. 1978.

Recebido em janeiro/1988

# *As unidades de relacionamento universidade/empresa no Reino Unido*

**Cesar Gonçalves Neto**

Professor Adjunto do Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração — COPPEAD/UFRJ.

---

## *Resumo*

A colaboração universidade/empresa no Reino Unido é examinada sob a ótica das unidades de relacionamento universitárias. São discutidas as condições que permitiram a criação de tais unidades, assim como suas estruturas organizacionais e níveis de atuação. Através de uma série de entrevistas com diretores dessas unidades, obteve-se uma descrição detalhada de seus objetivos, estrutura, atividades e controle sobre a colaboração, assim como, uma idéia inicial das principais razões para o sucesso ou fracasso das colaborações.

Concluiu-se que a influência de tais unidades sobre a colaboração universidade/empresa parece ser ainda pequena, limitando-se, aparentemente, à aproximação entre acadêmicos e empresários que não possuem experiência anterior em colaboração.

### **Palavras-chaves:**

- Unidades de relacionamento universitárias
- Colaboração universidade/empresa
- Atividades de colaboração

## INTRODUÇÃO

A colaboração entre universidade e indústria, no Reino Unido, é um processo que teve seu início há praticamente um século — as primeiras referências sobre atividades de colaboração datam da segunda metade do século dezanove; mas, nos últimos 20 anos, vem apresentando sinais de uma rápida aceleração.

Alguns autores como Felgett (1971), Woodward (1972) e Smith (1977), assim como muitos dos que militam nessa área, têm sugerido que uma das prováveis causas de tal aceleração foi a criação e o crescimento das unidades de relacionamento com a indústria, dentro das universidades.

A estrutura e o funcionamento de tais unidades são bastante variados. Nas mais simples, a unidade é composta de um diretor da unidade e de sua secretária; a unidade somente se encarrega de aproximar o acadêmico do industrial. No entanto, à medida em que as funções de unidade aumentam (não só a aproximação entre acadêmico e industrial, mas também a preparação de contratos, o acompanhamento das atividades e algumas funções executivas — e.g. compras), a estrutura da unidade torna-se também mais complexa (vice-diretores, contadores, advogados, pessoal de escritório etc.). É hoje comum muitas de tais unidades já contarem até com elementos técnicos próprios que não pertencem ao grupo docente da universidade.

Por outro lado, a ligação de tais unidades com a própria universidade tem também apresentado formas variadas. Algumas atendem tão somente a um determinado departamento da universidade; outras, a toda a universidade. Algumas pertencem claramente ao sistema acadêmico, enquanto outras são praticamente empresas associadas às universidades.

Evidentemente, é difícil dizer se o aparecimento dessas unidades foi causa ou efeito do crescimento da colaboração universidade/empresa no Reino Unido (deve-se notar que nenhum dos autores mencionados acima apresenta provas conclusivas da causalidade sugerida).

É claro, no entanto, que independente de causalidade, tais unidades são hoje parte integrante do processo de colaboração no Reino Unido. Assim sendo, não podem ser esquecidas no estudo do assunto.

No presente trabalho, oferecemos inicialmente uma rápida visão das condições que levaram à criação de unidades de relacionamento nas universidades do Reino Unido e de sua situação, no início dos anos 80, no que diz respeito a estrutura e nível de atuação.

Posteriormente, apresentamos os resultados de uma série de entrevistas realizadas com os diretores de sete unidades de relacionamento, nas quais procuramos obter uma descrição das unidades (objetivos, estrutura, atividade realizada, controle sobre a colaboração etc.) e, também, algumas idéias sobre razões para o sucesso/fracasso em colaboração. Nossas conclusões são fornecidas no último tópico do artigo.

Finalmente, no Anexo 1 são apresentadas, de forma mais detalhada, três dessas unidades de relacionamento.

## UNIDADE DE RELACIONAMENTO DAS UNIVERSIDADES: UM PEQUENO HISTÓRICO

A instalação de unidades especiais nas universidades do Reino Unido, visando a promoção da colaboração entre universidade e indústria, começou em 1956, quando o Instituto de Tecnologia da Universidade de Manchester (UMIST) criou seu “Escritório de Relacionamento Industrial”. Entre 1965 e 1969, o exemplo foi seguido por outras 14 universidades, criando-se outras 20 Unidades de Relacionamento (UR), a maioria delas recebendo apoio de várias fontes, sendo as mais importantes o Comitê de Auxílios à Universidade (UGC) e o Ministério da Tecnologia (Mintech).

O esquema do Mintech foi usado por nove universidades, resultando em 12 unidades cuja função principal era “... ajudar as firmas industriais locais (especialmente as menores) a encontrar as fontes de aconselhamento técnico mais apropriada” (CBI, 1970). Tais unidades tinham como objetivos não só encorajar a indústria a usar as instalações e especialidades disponíveis nas universidades onde estavam localizadas, mas também incentivar o uso de outras fontes de aconselhamento técnico, tais como Órgãos Governamentais de Pesquisa, Associações de Pesquisa etc. Os agentes de relacionamento eram servidores públicos alocados a selecionados departamentos de engenharia das universidades, com 2/3 dos custos de alocação normalmente pagos pelo Mintech.

O esquema terminou em 1972, e parece que uma das causas principais foi “... a falta de técnicos e engenheiros qualificados nas pequenas firmas, que pudessem acompanhar o trabalho de desenvolvimento até a fase de produção” (Smith, 1977).

O esquema do UGC era bem mais flexível, pois as universidades podiam solicitar assistência financeira para indicar agentes de relacionamento e, também, para criar unidades de pesquisa/consultoria e cursos dirigidos à indústria. Este esquema funcionou de 1967 a 1972 e prestou assistência àqueles projetos que “tornar-se-iam independentes dentro de 2 ou 3 anos...” (UGC, 1974). Entre 1967 e 1969, 4 universidades usaram este esquema para indicar agentes de relacionamento.

Resumindo, em 1969 havia 21 unidades em 14 universidades, apoiadas por diversas fontes: 12 pelo Mintech, 4 pelo UGC, 2 pelas autoridades locais, 2 pelas próprias universidades e 1 pela indústria local. Quase todas as unidades tinham apenas uma pessoa — o agente de relacionamento —, cujo trabalho era o de agir como pivô da colaboração.

Na virada da década, o movimento já havia ganho bastante força; várias outras universidades usaram o esquema do UGC não apenas para indicar agentes de relacionamento, mas também para formar unidades de pesquisa/consultoria. Outros esquemas tinham sido criados (*Wolfson Institute*, *Sira Institute*) e estavam sendo usados pelas universidades. Além disso, começando em 1968, muitas universidades foram mais longe ainda, formando unidades industriais ou “empresas” para negociar com clientes em nome da universidade. Algumas dessas “empresas limitadas” se originavam nas unidades de relacionamento, outras nas unidades de pesquisa/consultoria; no final de 1971 existiam 19 delas (Fel-



gett, 1971), algumas com ganhos superiores a £100 mil/ano (Woodward, 1972). Levando-se em conta “empresas” e “escritórios de relacionamento”, por volta de 1976, eram 40 as unidades de relacionamento.

Essas unidades organizavam-se de forma bastante variada, mas parece razoável dividi-las em dois grupos principais:

- as unidades de relacionamento tradicionais, com atividades constando da assistência na negociação do apoio industrial aos projetos acadêmicos, organização de cursos e simpósios, alocação de graduados, publicidade das atividades universitárias etc.;
- a unidade de pesquisa/consultoria que negociava e exercia algum controle sobre as atividades de colaboração e que, em alguns casos (a empresa limitada), fazia da atividade de colaboração o seu negócio.

De 1972 em diante, as universidades deixaram de receber apoio (como já foi dito, os esquemas Mintech e UGC terminaram), mas parece que os objetivos do governo foram alcançados, pois o número dessas unidades continuou a crescer; algumas tornaram-se totalmente auto-suficientes antes de 1977 (Smith, 1977).

## A SITUAÇÃO NO INÍCIO DA DÉCADA

Em 1981, a maioria das unidades estava ativamente envolvida em pesquisa industrial e consultoria. Embora as atividades dos agentes de relacionamento de 1971 ainda estivessem sendo exercidas por muitos, parece difícil, ou mesmo desnecessário, usar a classificação anterior.

Para dar alguma indicação da especialização e comercialização na colaboração, parece mais importante classificar tais unidades de acordo com a população acadêmica que elas representam (isto é, auxiliando todos os departamentos universitários ou apenas um grupo acadêmico específico da universidade), e de acordo com a existência ou não de pessoal técnico próprio (não-acadêmico), o qual pode ser usado nas atividades de colaboração. Nesta classificação, portanto, as unidades de relacionamento poderiam ser divididas em unidades “generalistas” *versus* “específicas” e em unidades de “empresa” *versus* “acadêmica”

Felgett (1971), Woodward (1972) e Smith (1977) já tentaram diferenciar as unidades “empresas” das “acadêmicas”, embora os critérios utilizados não sejam muito claros. Além disso, os autores citados não tentam avaliar a especialização das unidades.

De acordo com UDIL (1981), existiam então 55 unidades de relacionamento em 40 universidades no Reino Unido (Tabela 1). Se usarmos a classificação acima, verificaremos que elas estavam igualmente divididas em unidades “generalistas” e “especialistas”, existindo mais unidades “acadêmicas” (55%) do que de “empresa” (45%).

Independente disto, se tentarmos analisar a “especialização” mais a fundo, notaremos que na maioria das universidades encontram-se subunidades “especializadas” (ou seja, unidades que lidam com um assunto especial, ex.: tratamento de calor, saúde e segurança, detecção de gás, poluição etc.), que não são unidades de relacionamento, mas estão ligadas a elas. De acordo

**Tabela 1**

### Unidades de Relacionamento nas Universidades do Reino Unido (1981)

	Unidades Empresa	Unidades Acadêmica	Total
Unidades Generalistas	13	15	28
Unidades Especialistas	12	15	27
Total	25	30	55

Fonte: UDIL, 1981.

**Tabela 2**

### Unidades de Relacionamento em Universidades no Reino Unido (1977)

	Unidades Empresa	Unidades Acadêmicas	Total
Unidades Generalistas	8	14	22
Unidades Especializadas	11	14	25
Total	19	28	47

Fonte: UDIL, 1977.

**Tabela 3**

### Tipos de Serviços Oferecidos Pelas Unidades de Relacionamento (1981)

Tipo de Serviço	% de Unidades por tipo de serviço oferecido
Contrato de pesquisa	91
Consultoria	91
Serviço técnico	75
Teste	71
Trabalho de desenvolvimento	67
Trabalho de planejamento	56
Conferência/cursos/seminários	38
Estudos de viabilidade	35
Exploração das idéias universitárias	31
Uso de computador	29
Uso de equipamento da universidade	25
Protótipos	22
Serviços de produção	22
Projetos de estudantes	16
Colocação (emprego) de estudantes	9

Fonte: UDIL, 1981

com UDIL (1981), existem aproximadamente 90 subunidades nas 40 universidades listadas.

É difícil fazer comparações com dados coletados por outros autores, mas usando a mesma classificação com os dados publicados anteriormente por UDIL (1977), encontrar-se-á que, embora o número total das unidades de relacionamento não tenha aumentado muito em 4 anos (17%), o número de unidades “empresa” cresceu em cerca de 30%, enquanto as unidades “acadêmicas”, em apenas cerca de 7% (Tabela 2). Por outro lado, o número total de subunidades “especializadas” que era de 52 em 1977, quase dobraram no mesmo período.

Isso parece indicar que houve um aumento de interesse e especialização em colaboração ou, pelo menos, que os acadêmicos se conscientizaram das possibilidades de colaborar com as empresas.

Finalmente, as Tabelas 3 e 4 fornecem dados sobre os serviços e especializações oferecidos pelas universidades.

A Tabela 3 mostra que as unidades de relacionamento tentavam se afastar dos serviços pelos quais eram conhecidas no início (ex.: venda de tempo de computador), voltando-se para aqueles nos quais é necessário o ativo envolvimento do acadêmico (contrato), pesquisa, consultoria). Por outro lado, percebe-se que provavelmente poucas unidades estariam preparadas para fornecer "serviço total" à indústria (desde pesquisa até produção-piloto).

## ENTREVISTAS NAS UNIVERSIDADES

As entrevistas foram normalmente divididas em duas partes, ou seja, a unidade de relacionamento (UR) e o sucesso/fracasso em projetos de pesquisa para a indústria.

Na primeira parte da entrevista, estávamos interessados na descrição da UR, seus objetivos, estruturas, atividades de colaboração mais importantes, controle

Tabela 4

Áreas de Especialização Oferecidas Pelas Unidades de Relacionamento (1981)

Áreas	% das universidades por tipo de serviços oferecidos na área
Matemática/ciência de computação/estatística	92.5
Elétrica/eletrônica	92.5
Física	85.0
Mecânica	85.0
Química/engenharia química	85.0
Serviços educacionais	75.0
Engenharia civil/arquitetura/construção	72.5
Bioengenharia/bioquímica	72.5
Automação	72.5
Materiais não-metálicos	70.0
Ciência ambiental	70.0
Ciências biológicas	70.0
Metalurgia	65.0
Administração de empresas	55.0
Geologia/ciência do solo	52.5
Advocacia/ciências sociais	50.0
Línguas	47.5
Medicina/farmácia	45.0
Tecnologia de combustível	42.5
Ciências marinhas	32.5
Aeronáutica/astronáutica	30.0
Horticultura/agricultura	25.0
Cibernética	20.0
Têxtil	15.0
Medicina veterinária	12.5
Hotel, abastecimento/turismo	10.0

Fonte: UDIL, 1981

sobre as atividades etc. Na segunda, procuramos obter dos entrevistados as principais razões para o sucesso/fracasso em projetos de pesquisa.

Ao todo, foram sete os diretores de UR entrevistados. As universidades, às quais tais UR estão associadas, espalham-se por toda a Inglaterra (uma ao sul, uma ao norte, uma no centro, três a noroeste e uma em Londres) e por motivos de confidencialidade serão chamadas simplesmente de Universidades A, B, C, D, E, F e G.

Quatro dessas unidades eram do tipo "generalista/acadêmico", dois do tipo "especialista/acadêmico" e uma do tipo "generalista/empresa"

A seguir, apresentamos as principais considerações sobre o estudo.

## Considerações gerais

Das sete universidades visitadas, cinco iniciaram suas unidades de relacionamento no final dos anos 60, com o auxílio do Ministério da Tecnologia (Mintech), UGC e Fundação Wolsen. Quanto às outras duas, uma começou com recursos próprios (1956) e a outra com o apoio da indústria (1965).

Em duas das universidades, as UR foram criadas pela "... necessidade de centralizar o apoio universitário para a colaboração..." Em duas outras, a grande força por trás da criação da UR foi "... uma pessoa que teve a capacidade de prever as grandes possibilidades da colaboração U/E..." Nas três últimas, a administração da universidade sentiu que "... os acadêmicos deveriam estar em maior contato com a indústria a fim de melhorar a preparação dos estudantes ...".

No entanto, quaisquer que sejam os motivos, parece significativo que seis das sete universidades somente concretizaram as UR após a liberação de subsídios suficientes para a sua criação.

Cinco das UR têm um campo de ação muito limitado, sendo sua principal função prover contatos industriais para os acadêmicos, ou vice-versa, para ajudar empresas a encontrar a "pessoa certa" dentro da universidade. Em uma das universidades, a UR tornou-se uma empresa limitada e, embora parte das atividades seja feita pelo pessoal da empresa, o seu corpo docente está bastante envolvido nas atividades de colaboração; a unidade fornece contatos, aconselhamento legal e, mais importante, o gerenciamento de todas as atividades executadas (o gerente do projeto cuida da sua execução, comprando materiais e equipamentos, providenciando laboratórios, datilografia de relatórios, cuidando das finanças do projeto etc.). A unidade da Universidade C também fornece contatos e aconselhamento legal e, embora o gerenciamento das atividades seja responsabilidade do acadêmico, recebe supervisão contínua do agente encarregado da UR (é a única universidade onde os contratos de pesquisa industrial têm que ser reportados à UR).

Exceção feita à UR da Universidade G, que tem 20 técnicos ativamente envolvidos em projetos, todas as outras têm um quadro de pessoal muito limitado, ou seja, o agente de relacionamento e sua secretária (2 das unidades contam também com um assistente).

Todas as UR respondem a um Comitê Universitário, cuja função principal é aconselhar o agente e desen-

volver políticas para a colaboração universidade/indústria. Em todos os casos, os membros de tais comitês eram acadêmicos, embora encontrássemos um caso em que o presidente do Comitê era um industrial.

Nenhuma das UR têm total controle sobre as formas de colaboração. Nas sete universidades observadas a colaboração tomou um aspecto “feudal”, no sentido de que quase todo o poder para aceitar/recusar atividades de colaboração — e o controle dos acadêmicos envolvidos em tais atividades — é dos chefes de departamento. Além disso, no que se refere à consultoria, em pelo menos duas universidades o acadêmico precisa obter a permissão do próprio reitor no que diz respeito aos seus honorários e à natureza do trabalho da consultoria. Em outros casos, o acadêmico deve obter tal permissão do tesoureiro da universidade.

Exceto a Universidade G, nenhuma das UR tem controle sobre a aplicação dos recursos gerados pelas atividades de colaboração, embora todas possam aconselhar na sua aplicação. Na realidade, as Universidades B, C e E estabeleceram regras para tais recursos: na Universidade E, 50% para a universidade e 50% para o departamento; na Universidade B, 33% para a universidade, 33% para o departamento e 33% para o(s) indivíduo(s); e na Universidade C, 80% para o departamento e 20% para a universidade.

Deve estar bem claro agora que, embora as UR sejam possivelmente os melhores lugares para a empresa se dirigir quando estiver procurando colaboração com a universidade, não pode se esperar delas informações precisas sobre tal colaboração. Conseqüentemente, comentários feitos a seguir sobre as diferentes formas de interação, diferentes tipos de empresas com as quais as universidades interagem, assim como os diferentes tipos de projetos de pesquisa em colaboração não são totalmente confiáveis, visto que são baseados somente nas atividades que são conduzidas através das unidades.

### Diferentes formas de colaboração

Em todas as universidades, os projetos de pesquisa patrocinados são mencionados como importante forma de colaboração. Na Universidade C, por exemplo, todos esses projetos têm de ser relatados à UR e, assim sendo, ocupam cerca de 60% do tempo do agente; eles são a mais importante forma de colaboração nessa Universidade. O mesmo se aplica à Universidade G e possivelmente à D. Somente na Universidade A os projetos de pesquisa patrocinados não são melhor apreciados, principalmente porque, de acordo com o agente, “nós não temos sido pressionados por problemas financeiros”

Outra forma também muito importante é consultoria. Embora seja difícil obter dados sobre consultoria (os agentes da UR não têm controle sobre esta forma de colaboração), em todas as 7 universidades constata-se que um número “razoável” de acadêmicos são consultores da indústria.

A diferença entre consultoria e contrato de pesquisa parece ser bem fácil, a princípio: “consultoria é um trabalho de ‘aconselhamento’ de curto prazo, enquanto o acadêmico é chamado pelo seu conhecimento especializado na área ou assunto específico; não há envolvimento da universidade e, se o acadêmico usa as instala-

ções da universidade, deve pagar pela sua utilização” Por outro lado, um projeto de pesquisa patrocinado é definido como um “trabalho de médio a longo prazo, executado na universidade, sendo a universidade, e não o acadêmico, responsável pelos assuntos legais e técnicos. Em princípio, a empresa pagará todos os custos diretos (ex.: materiais, equipamento, assistentes de pesquisa, técnicos, viagens etc) mais as despesas da universidade”

Na prática, no entanto, as duas atividades se confundem um pouco. Em algumas universidades o acadêmico que trabalha em um projeto de pesquisa patrocinado pode também receber honorários, tornando o trabalho semelhante à consultoria. (Uma das universidades aceitou esta dificuldade aparentemente, pois no seu código interno de prática encontram-se quatro diferentes atividades externas: “contrato de pesquisa”, “consultoria de Instituto”, “consultoria” e “trabalho de aconselhamento”).

A terceira forma de interação é o projeto tipo “Case” (*Cooperative Awards in Science and Engineering*), isto é, projetos de pesquisa desenvolvidos por estudantes, objetivando o grau de doutorado, nos quais a empresa paga uma pequena quantia à universidade (£300/ano) e todas as despesas do estudante enquanto ele está trabalhando na empresa (espera-se que o estudante passe na empresa um mínimo de três meses durante os três anos de estudo). O estudante terá dois orientadores, um acadêmico e outro industrial. (Esta forma de interação parece ser muito importante para as Universidades A, B e E).

Também neste caso, podemos perceber certa confusão com os projetos de pesquisa patrocinados, pois o industrial não vê essa forma de interação como uma “simples” tese de doutorado, mas também como uma maneira de resolver um problema importante para a empresa.

Outras formas de interação usadas são os testes e análises de laboratório, cursos e desenvolvimento de protótipos. Entretanto, nenhuma dessas formas é mais importante do que as discutidas acima.

### Diferentes empresas

Foi muito difícil ligar formas específicas de colaboração a tipos específicos de empresas, uma vez que a maioria dos agentes parece não considerar seriamente este problema. No entanto, podemos dizer que:

- empresas de porte médio (250/1.000 empregados) estão mais inclinadas a patrocinar projetos de pesquisa do que grandes ou pequenas empresas.
- grandes empresas estão mais inclinadas a oferecer prêmios “CASE” do que médias ou pequenas empresas.
- empresas de grande e médio portes estão mais inclinadas a usar consultores do que pequenas empresas.

Pequenas empresas (menos de 250 empregados) “precisam de mais ajuda das universidades” do que médias ou grandes empresas, mas “elas não têm graduados, não podem apoiar pesquisa de longa duração e têm receio das universidades”, de acordo com um dos agentes. No entanto, de acordo com outro, “pequenas em-

presas envolvidas em setores industriais de rápido desenvolvimento podem estar interessadas em colaboração” e, de acordo com um terceiro agente, “pequenas empresas altamente sofisticadas gostam de usar nossas instalações”

Em duas universidades, a opinião era de que os “melhores alvos” são as empresas de médio porte. De acordo com um agente “uma empresa com 500 empregados é de tamanho ideal porque ela tem pessoal em número suficiente para entender o que fazemos mas não o suficiente para fazer, por sua própria conta, o que fazemos”. Segundo outro agente, “em geral as empresas de médio porte não têm departamento de P&D; somente um departamento de desenvolvimento, que pode entender o que fazer mas não pode fazer o que fazemos” Uma terceira universidade parece ter uma abordagem parecida: “nossa tendência é fazer coisas que as empresas não podem fazer” As Universidades A e E, no entanto, mencionaram claramente que, na maioria das vezes, só interagem com grandes empresas. (É interessante notar que a universidade A foi a única que indicou claramente que os projetos de pesquisa patrocinados não são forma tão importante de interação).

#### **Projetos de pesquisa patrocinados ou contrato de pesquisa**

De acordo com a definição dada anteriormente, os projetos de pesquisa patrocinados são projetos através dos quais as empresas contratam a universidade, e não o acadêmico, para resolver algum problema de seu interesse. Infelizmente, em alguns casos, eles são confundidos com auxílio de pesquisa (onde a pesquisa não é de particular interesse da empresa) ou com projetos do tipo CASE, quando, em princípio, o objetivo principal é a tese de doutorado. No entanto, à medida em que se pode separá-los, os projetos de pesquisa contratados geralmente têm o objetivo de resolver um problema específico da empresa, enquanto o prêmio CASE ou o auxílio de pesquisa têm o objetivo de estudar uma determinada área do interesse da empresa.

A duração de um contrato de pesquisa varia de três meses a três anos, embora haja projetos de apenas uma semana ou que podem levar mais de três anos; os grupos de pesquisa incluem um ou dois acadêmicos, assistentes de pesquisa, técnicos, estudantes de pós-doutorado e, algumas vezes, estudantes de doutorado. Na maioria dos casos, os acadêmicos são professores razoavelmente jovens. (Professores de larga experiência parecem estar mais interessados em consultoria).

O envolvimento das empresas não parece ser muito grande. Grupos de trabalho mistos (formados por vários elementos da universidade e da empresa) parecem ser inexistentes (somente a Universidade C os mencionou) e a maioria dos projetos têm somente um membro da empresa para acompanhá-los. Os procedimentos de acompanhamento variam consideravelmente; o ideal parece ser reuniões semanais com constantes telefonemas; ou encontros mensais, com relatórios trimestrais, além de relatório final. Em muitos casos, no entanto, o acompanhamento é bastante fraco (apenas um relatório final). De acordo com uma universidade, o envolvimento depende de quão específico é o projeto — o envolvi-

mento é maior quando o projeto é ainda mais específico. Ainda de acordo com outras duas universidades, a falta de envolvimento é devido à “confiança que as empresas têm no seu trabalho” e/ou à “falta de tempo para acompanhar o projeto”

#### **Sucesso do contrato de pesquisa**

Este item foi de difícil avaliação, pois na maioria dos casos as UR não acompanham o projeto até o seu término. Apenas três agentes de relacionamento estavam preparados para discutir o assunto e alguns dos pontos mais importantes estão resumidos a seguir:

##### *— Definições de sucesso*

- Do ponto de vista dos agentes, um projeto é bem sucedido quando a empresa aplica os resultados (se é um sucesso comercial ou não, não é importante).
- Os agentes da UR acreditam que do ponto de vista da empresa um projeto é bem sucedido “quando os requisitos técnicos pré-estabelecidos são alcançados” ou “quando a empresa pode usar os resultados”
- No que se refere aos acadêmicos, os agentes acreditam que “um projeto bem sucedido é aquele que origina trabalhos, materiais didáticos ou uma tese de doutorado (em alguns casos).

##### *— Fatores que influenciam sucesso*

*Um resumo razoável dos fatores que influenciam sucesso seria:*

- experiência industrial do pessoal acadêmico;
- experiência acumulada na colaboração com a indústria (todas as formas);
- a existência da unidade de relacionamento na Universidade e na empresa;
- um “campeão do projeto” na empresa;
- experiência de pesquisa do pessoal da empresa (“uma pessoa que conhece pesquisa não encaminhará à universidade um projeto irreal” de acordo com um dos agentes);
- definição clara dos objetivos (e quando os objetivos mudam no meio do caminho da pesquisa, um aviso imediato da empresa para a universidade);
- envolvimento da empresa (mais envolvimento significa maior chance de sucesso);
- a natureza do projeto (quanto mais específico o projeto maior chance de sucesso ele terá).

#### **CONCLUSÕES**

A criação das unidades de relacionamento universidade/empresa, no Reino Unido, parece ter sido resultante do reconhecimento da importância deste tipo de colaboração, podendo-se dizer que tais unidades são uma tentativa das universidades de institucionalizar a colaboração universidade/empresa.

É de notar, no entanto, que após tantos anos, a es- ►



trutura da maioria das UR continua bastante simples e pequena; que o escopo de suas atividades é normalmente limitado a prover contatos entre acadêmicos e indústrias; que os diretores dessas unidades normalmente não tem controle algum sobre as políticas de colaboração da universidade, sobre o emprego do lucro eventual das atividades ou sobre as atividades de colaboração propriamente ditas (os chefes de departamento é que as controlam).

É interessante observar, por exemplo, que muitos dos diretores entrevistados pareciam algo surpresos com perguntas relacionadas às características das empresas colaboradoras, sugerindo que talvez eles não se preocupassem muito com tal problema. Evidentemente, essa reação indica que as RU ainda não haviam desenvolvido uma estratégia de colaboração; ao invés de agir sobre a colaboração as RU reagem ao que as empresas e os acadêmicos fazem ou lhes pedem para fazer.

Concluiu-se assim, que tais unidades têm influência restrita sobre a colaboração. Na verdade, evidência desta conclusão pode ser encontrada em Gonçalves Neto (1986); nas respostas a um questionário enviado a todos os departamentos de universidades britânicas na área química, encontrou-se que 2/3 dos departamentos nunca ou quase nunca usavam tais unidades para três importantes atividades de colaboração com a indústria: projetos de pesquisa; projetos tipo CASE; e consultoria. Evidentemente, tal conclusão não invalida a existência das UR, pois que, de qualquer forma, elas prestam um serviço às universidades e às empresas, particularmente quando não existem laços anteriores. No entanto, parece razoável questionar se a atuação das UR não poderia ser maior.

Outro importante aspecto levantado nas entrevistas, diz respeito ao tamanho das empresas colaboradoras, i.e., que a colaboração se faz melhor com empresas de médio ou grande porte que não dispõem de suficiente massa crítica para realizar a atividade, mas suficiente para entender o que a universidade faz. Evidentemente, mais importante do que o tamanho da empresa, talvez seja o tamanho do esforço de pesquisa e desenvolvimento que a empresa faz. Se realmente existe a exigência de uma massa crítica mínima para que a colaboração seja possível, tornam-se bastante duvidosos os esforços governamentais de vários países visando o envolvimento das pequenas empresas com universidades.

Finalmente, cabe uma última palavra sobre o sucesso nas colaborações. Como fica evidente pelas diversas opiniões emitidas por diretorres das UR, existem na realidade muitos fatores a influenciar o sucesso de uma colaboração. No entanto, chama a atenção o fator "envolvimento da empresa", ou seja, para haver sucesso, há a necessidade de que a empresa participe intensivamente da atividade de colaboração. Ora, tendo em vista o significado da palavra "colaboração", era de se esperar que tal envolvimento estivesse presente em todas as atividades desse gênero. Se isto não ocorre, pode-se concluir, por exemplo, que a atividade não foi bem gerenciada (não conduziu a empresa a colaborar) ou então que a atividade em si não era realmente de interesse da empresa. Parece, portanto, existir espaço para estudos mais aprofundados, não só sobre a gerência (seja através das UR ou não) mas também sobre as características das atividades de colaboração universidade/empresa.

## ANEXO 1

### TRÊS UNIDADES DE RELACIONAMENTO: DESCRIÇÃO DETALHADA

#### Universidade A

A Universidade A está localizada no sul da Inglaterra e tem boa reputação internacional. Tendo departamentos em quase todas as áreas científicas, a universidade iniciou a colaboração com as indústrias no início dos anos 30. No entanto, tal colaboração foi sempre baseada em contatos pessoais. Em 1968, com a oportunidade dada pelo esquema da UGC, a sua administração central decidiu criar uma unidade para ajudar as empresas, que não tivessem conhecimento na universidade, a contratar o pessoal acadêmico em assuntos pertinentes à ciência e tecnologia.

A unidade de relacionamento tem um diretor e sua secretária e responde ao "Comitê Universitário e da Indústria" da universidade, composto de seis acadêmicos de diferentes departamentos.

Através dos anos, os objetivos da unidade não mudaram e, conseqüentemente, ela atua apenas como primeiro contato para as empresas; após a unidade ter apresentado a empresa ao departamento relevante, é responsabilidade do departamento discutir a colaboração, fazer contatos, e lidar com todas as atividades necessárias a uma colaboração específica. A unidade não exerce nenhum controle sobre a colaboração, seja em assuntos relativos ao tempo dispendido pelos acadêmicos, ao valor dos honorários que eles recebem, à natureza do trabalho em andamento ou à aplicação de qualquer "sobra" dos recursos gerados pela colaboração; tais assuntos são totalmente controlados pelos chefes de departamento.

De acordo com o diretor, existem duas razões principais para a limitação das atividades da unidade:

- A Universidade A não tem problemas para obter apoio financeiro do governo, o que significa não haver necessidade de procurar apoio industrial.
- Por tradição, os departamentos são independentes entre si e da administração central, o que torna muito difícil impor a visão do diretor da UR a todos os departamentos.

No entanto, embora o diretor não tenha controle sobre a colaboração, ele está em constante contato com os acadêmicos e, conseqüentemente, é capaz de comentar sobre a importância das diferentes formas de colaboração, assim como sobre as diferentes razões para colaborar.

De acordo com o diretor, sendo a Universidade A tradicionalmente voltada à "pesquisa acadêmica, ... existe somente um pequeno número de pesquisas sendo feitas que poderia ser diretamente aplicado a problemas industriais... e ...embora exista um excelente relacionamento com um número de empresas industriais, a pesquisa feita em cooperação com elas é freqüentemente de natureza fundamental"

A forma mais importante de colaboração é o prêmio CASE porque "... é a maneira natural; é a forma



pela qual acadêmicos e industriais podem trabalhar juntos” Em segundo lugar está a consultoria que “... na realidade, caminha lado a lado com o prêmio CASE” Existem poucos contratos de pesquisa e, quando existem, é sempre sobre problemas específicos de engenharia (quando o projeto é sobre uma área específica de interesse da empresa, a preferência é para o prêmio CASE).

Os acadêmicos que se engajam em contratos de pesquisa o fazem por quatro razões principais:

- interesse intrínseco do problema;
- interesse científico (estar ciente do “que está acontecendo”);
- possibilidade de novos projetos de doutorado;
- incentivo financeiro (honorários).

Finalmente, na Universidade A existe pouca coisa em termos de teste, análise de laboratório, protótipos etc. Quanto aos tipos de empresas que colaboram com a Universidade A, mais de 90% são grandes (mais de 2.000 empregados), têm departamento de P&D e, na maioria dos casos, funcionam nas proximidades de Londres. De acordo com o diretor, há duas razões principais pelas quais as empresas querem colaborar com a Universidade A:

- a Universidade A tem um grande número de cientistas de “primeira classe”, a colaboração dá às empresas boa indicação das possibilidades para as várias linhas de pesquisa, isto é, a colaboração é de grande ajuda na formulação de suas estratégias de pesquisa;
- o recrutamento de bons estudantes pode ser feito se as empresas tiverem bons contatos com os seus professores; porque a Universidade A é conhecida pelos seus bons estudantes, as empresas estão sempre ansiosas em colaborar.

### Universidade B

A Universidade B é uma universidade tecnológica localizada no noroeste da Inglaterra, que mesmo antes de ter seu *status* de Universidade (era anteriormente um Colégio de Tecnologia) colaborava ativamente com a indústria local. Logo após ser transformada em Universidade, seu diretor viajou para visitar organizações americanas e européias similares e, regressando, decidiu criar a unidade de relacionamento, que não apenas sedimentaria os laços existentes com a indústria mas, também, aceleraria a formação de pós-graduação nas áreas de interesse direto da indústria.

A unidade é formada por um diretor, um vice-diretor e duas secretárias. O diretor responde a um Comitê formado apenas de acadêmicos, cuja função é aconselhar o diretor e definir políticas universitárias em relação à colaboração. Ao contrário da Universidade A, o objetivo principal da unidade de relacionamento da Universidade B é dar assistência aos acadêmicos que querem colaborar com a indústria. Para isso, a unidade tem um programa regular de visitas às indústrias locais; depois que o contato é feito e começam as discussões sobre determinada colaboração, a unidade geralmente aconselha o acadêmico com referência a preços, contra-

tos, patentes etc. No entanto, a direção da colaboração é da responsabilidade do acadêmico (a unidade não dá apoio após o início da atividade).

Como na Universidade A, a unidade não tem controle sobre a colaboração, que fica por conta dos chefes de departamento.

Quanto às formas de colaboração, as mais importantes são o contrato de pesquisa, a consultoria e o prêmio CASE; mas a universidade também está envolvida em outras formas (ex.: cursos), embora serviços específicos (testes, análises de laboratório) não sejam particularmente encorajados. A maioria da colaboração é relacionada à “descoberta de novos conhecimentos”; somente uma pequena fração está relacionada à aplicação de novos conhecimentos e, como consequência, a maioria dos projetos de pesquisa tem uma longa duração (três anos).

Todo o corpo acadêmico se envolve em colaboração, mas os professores com maior experiência estão mais envolvidos em consultoria e prêmio CASE, enquanto que contratos de pesquisa são geralmente feitos por professores mais jovens, com forte participação de técnicos.

Quanto aos tipos de empresas, a unidade tende a concentrar seus esforços nas empresas de médio porte (aproximadamente 500 empregados), porque “... elas têm pessoal em número suficiente para entender o que estamos fazendo mas não o suficiente para trabalhar por conta própria” No entanto, a maioria (mais de 80%) dos grandes projetos é feita por empresas de grande porte (mais de 2.000 empregados), porque “... elas não estão tão preocupadas com dinheiro e podem apoiar um projeto por um longo período...” Também, a maioria das empresas engajadas em colaboração está localizada no noroeste, porque “... a proximidade geográfica ajuda muito na comunicação... e... porque o noroeste é, sem dúvida alguma, o mais importante centro industrial da Inglaterra” O envolvimento das empresas em colaboração é geralmente pequeno (o que é muito lastimado pelos acadêmicos). De acordo com o diretor, quando o projeto está na fase de discussão, as empresas concordam com várias medidas para assegurar o comprometimento (reuniões regulares, relatórios, designação de um cientista para acompanhar o projeto), mas após alguns meses, este envolvimento é reduzido ao mínimo. Na opinião do diretor, isto pode acontecer pelas dificuldades que as empresas têm “... de prenderem-se a alguma coisa que irá durar um longo período... e/ou... ao fato de que após alguns meses, descobririam que somos capazes de fazer um bom trabalho por nossa conta...”

Finalmente, embora o diretor não acompanhe projetos após sua aceitação, ele os discute com os acadêmicos e com as empresas envolvidas na colaboração e, no seu ponto de vista, “... acadêmicos consideram o projeto um sucesso se os resultados são usados pela empresa e/ou se o pesquisador continua a trabalhar com a empresa...” Por outro lado, as empresas parecem considerar o projeto um sucesso se ele atinge os requisitos técnicos concordados, independente da sua aplicação.

Quanto às razões para sucesso ou fracasso, acredita-se que, por parte da universidade, existem três fatores de extrema importância: ▶

- a experiência industrial do pessoal acadêmico;
- a experiência do pessoal acadêmico em colaboração;
- a existência de uma unidade de relacionamento.

Por parte da empresa, outros três fatores são apontados:

- a presença de um “campeão do produto” na empresa, que deseja que o projeto seja bem sucedido tanto para a empresa como para a universidade;
- a experiência de pesquisa do pessoal técnico;
- a presença de graduados na empresa (“... eles sabem o que é pesquisa e não solicitarão à universidade um projeto irreal”).

### Universidade C

A Universidade C está localizada no norte da Inglaterra e anteriormente foi também um Colégio de Tecnologia. Como as outras Universidades desse tipo, sempre esteve comprometida com a indústria e, em 1972, com a oportunidade dada pelo esquema UGC, a sua administração central decidiu pressionar ainda mais tal comprometimento criando uma unidade de relacionamento.

A unidade compreende o diretor e sua secretária respondendo ao Reitor e ao Comitê de Relacionamento Industrial (todos acadêmicos, exceto o presidente que é um industrial), cuja função principal é aconselhar o diretor.

A unidade oferece quase todos os serviços de apoio que os acadêmicos irão precisar para colaborar com a indústria; um programa mais ativo de visitas a empresas pelo diretor fornece os contatos para aqueles “... que são novos no quadro de pessoal ou que desejam aumentar seus laços com a indústria...” Após o contato inicial, a unidade também oferece aconselhamento legal aos acadêmicos (seguro, propriedade de patentes etc.). Finalmente, a unidade ajuda o acadêmico no funcionamento da colaboração mantendo contato permanente com a empresa, assegurando que todos os problemas sejam resolvidos no menor espaço de tempo possível. O envolvimento, no entanto, não é total pois a unidade não lida com as atividades administrativas diárias da colaboração como, por exemplo, compra de materiais, equipamento, datilografia de relatórios. Estas atividades são da responsabilidade única do acadêmico envolvido.

A atividade mais importante para a unidade é o projeto de pesquisa, o qual ocupa cerca de 60% do tempo do Diretor. Todavia, cursos, seminários e consultoria também têm grande importância. Os prêmios CASE são comuns na universidade, mas raramente são tratados pela unidade. O controle sobre atividades é exercido

através de relatórios escritos que os acadêmicos enviam para a unidade, e pelo contato permanente que o diretor mantém com as empresas.

O contrato de pesquisa tem, em geral, uma previsão de duração entre seis meses e três anos; a maioria deles envolve um membro do pessoal acadêmico, dois assistentes de pesquisa e tende a se concentrar em problemas bastante específicos (quando, ao invés de um problema, investiga-se uma área, a preferência é dada ao prêmio CASE). Quanto às empresas envolvidas, pequenas empresas preferem problemas bastante específicos, estando as grandes empresas algumas vezes interessadas em problemas mais gerais, “... talvez porque podem arcar com as despesas de pesquisa de longa duração e porque têm pessoal que entende deste tipo de projeto”

Ao contrário do que acontece nas Universidades A e B, a colaboração não é regional; na realidade, cerca de 25% das atividades são realizadas fora do país (continente europeu). De acordo com o diretor, isto pode ser devido à orientação internacional dada aos cursos acadêmicos na Universidade C (isto é, seus graduados engajam-se em empresas em todo o Reino Unido e também em empresas no continente, o que torna mais fácil o sucesso de seus acadêmicos.

O envolvimento com as empresas que colaboram é geralmente intenso. Ao contrário da Universidade B, há boa comunicação durante o projeto; além dos frequentes relatórios escritos e das reuniões formais e informais, o diretor da unidade está em permanente contato com a empresa, o que talvez seja uma das razões principais para o sucesso da colaboração na Universidade C: “... e, acredito que agindo como intermediária entre a indústria e os acadêmicos durante o projeto, a unidade é capaz de resolver todos os atritos que existem entre eles e que, no meu ponto de vista, são responsáveis pela maioria dos problemas da colaboração”

Além disso, parecem existir outros dois importantes fatores de sucesso na Universidade C:

- a experiência industrial do pessoal acadêmico (como na Universidade B, todos os acadêmicos devem ter experiência industrial anterior);
- os cursos **Sandwich** (eles criam e mantêm um grande número de contatos pessoais que são valiosos quando surge uma colaboração).

No que diz respeito à empresa, o diretor acredita que os fatores mais importantes são:

- a presença de um “campeão do produto”;
- a experiência de pesquisa do pessoal técnico;
- a experiência anterior do pessoal da empresa (gerencial e técnica) em lidar com as universidades.

### ABSTRACT

University/industry collaboration in the U.K. via university liaison offices is examined. The conditions for the creation of such offices as well as their organizational structures and scope of activities are discussed.

Interviews with liaison officers provided a detailed description of their objectives, structure, activities and control over collaboration as well as an initial idea about the main reasons for success and failure in collaborations.

The main conclusion is that the influence of such offices on collaboration seems to be still very small, perhaps limited to establishing contacts between academics and industrialists without prior experience in collaboration.

**Uniterms:**

- University liaison offices
- University/industry collaboration
- Collaboration activities

*Referências Bibliográficas*

CONFEDERATION OF BRITISH INDUSTRY. *Science and universities*. Londres, CBI, 1970. (The Docksey Report).

FELGETT P.B. University companies. *Physics Bulletin*, 22:725-7, Dec. 1971.

GONÇALVES Neto, C. *University industry collaboration in the UK: The case of the Che-*

*mical Industry*. Manchester, Manchester University, 1986 (Tese de Doutorado).

SMITH, D. Contracts in the Campus. *Physics Bulletin*, 28: 559-61, Dec. 1977.

UNIVERSITY DIRECTORY OF INDUSTRIAL LIAISON, *Directory of university/industry liaison services*. Brunel, Brunel Industrial Services Bureau, 1977.

\_\_\_\_\_. *Directory of university/industry liaison services*. Brunel, Brunel Industrial Services Bureau, 1981.

UNIVERSITY GRANTS COMMITTEE. *University development 1967/1972*. s.l, s. ed., 1974.

WOODWARD, F.N. The role of consultants. *Chemistry in Britain*. 8: 154-7, Apr. 1972.

Recebido em maio/1987

# *Organizações de intermediação em transferência de tecnologia: seu papel na inovação tecnológica\**

**Sérgio Alves Perilo**

Analista de Desenvolvimento Científico do INPE.

**José Adelino Medeiros**

Superintendente do CNPq/Agência Regional de S. Paulo e Assessor da Secretaria de Planejamento do MCT.

**Robert Stuart Goodrich**

Professor Titular do Departamento de Organização do ITA-CTA.

---

## *Resumo*

---

Este trabalho analisa o papel e o modo de atuação de organizações que têm como um de seus objetivos funcionar como intermediárias entre as entidades geradoras e usuárias de tecnologia no País. Através de um estudo de casos foram estudadas seis organizações juridicamente independentes que funcionam como facilitadoras da interação entre elas. A pesquisa procurou descobrir se estas organizações são realmente necessárias, qual é a sua contribuição na aproximação entre as instituições de pesquisa e o setor de produção e quais foram as motivações básicas que levaram à sua criação. Também foram levantados dados sobre sua estruturação, formas e áreas de atuação, fontes de recursos, relacionamentos com outras instituições, barreiras à sua atuação etc. A realização do estudo levou a algumas conclusões interessantes, das quais se destacam a utilidade destas organizações em algumas situações e a existência de um espaço legítimo que elas podem e devem ocupar.

### **Palavras-chave:**

- intermediação tecnológica
- fundações universitárias
- transferência de tecnologia
- institutos de pesquisa
- universidade

---

\* Artigo apresentado no XII Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia (S. Paulo, PACTo-IA/FEA/USP, 19 a 21/10/1987).

## INTRODUÇÃO

A transferência de tecnologia dos institutos governamentais de pesquisa e das universidades para unidades do setor de produção não é um processo espontâneo e nem tampouco decorrência natural da realização de trabalhos de pesquisa. Essa constatação e os problemas e distorções enfrentados pelas instituições públicas de pesquisa do país levaram ao aparecimento de organizações que funcionam como indutoras ou facilitadoras da interação entre as instituições de pesquisa e o setor de produção e que, em princípio, favorecem o fluxo de tecnologia e o conseqüente aparecimento das inovações tecnológicas. A figura 1 é um modelo esquemático de representação do papel de intermediação desempenhado pelas organizações estudadas.

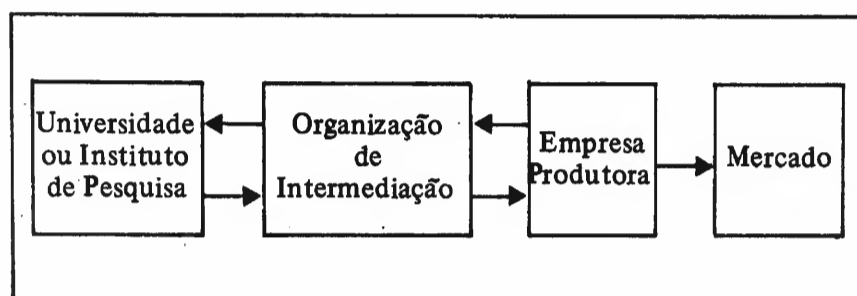


Figura 1

Modelo esquemático das organizações

No Brasil, estas organizações assumem principalmente a forma de fundações vinculadas a universidades, institutos de pesquisa ou empresas estatais ou paraestatais.

Ainda não se dispõe de informações sistematizadas sobre essas organizações. Os dados, quando existem, estão dispersos e sua divulgação não é adequada. Sobre a atuação de algumas delas pairam desconfiças relativas ao modo como são gerados e aplicados seus recursos. Além disto, freqüentemente se supõe que estas organizações só existem para facilitar a transferência de resultados do sistema de ciência e tecnologia (C&T) para o setor de produção e que perderiam sua função se as instituições do sistema de C&T sofressem reformas administrativas.

Este trabalho reúne e sistematiza informações sobre seis destas organizações e procura mostrar qual é o papel por elas desempenhado. Para tanto foram levantados dados sobre a estruturação, funcionamento, áreas de atuação, fontes de recursos, relacionamentos com outras instituições e barreiras à atuação destas organizações. Através do levantamento dos aspectos mencionados, procurou-se descobrir as motivações que levaram à criação destas organizações e qual é a sua efetiva contribuição na aproximação entre as instituições de pesquisa e o setor de produção.

A escolha das organizações estudadas recaiu sobre os casos considerados mais relevantes no eixo Rio-São Paulo que atenderam aos seguintes critérios:

- 1) apresentavam autonomia jurídica;
- 2) não eram organizações típicas do setor de produção ou do setor de pesquisa;

- 3) relacionavam-se com setores ou departamentos das instituições de pesquisa dedicados à realização de pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico.

As organizações escolhidas são: a) Companhia de Desenvolvimento Tecnológico S/A (*CODETEC*) ligada à Universidade de Campinas (*UNICAMP*); b) Companhia de Promoção da Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de São Paulo (*PROMOCET*), ligada à, então, Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo (*SICCT*); c) Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais (*FUN-CATE*), do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE); d) Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (*FDTE*), ligada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (*POLI/USP*); Fundação E.J. Zerbini (*FEJZ*), ligada ao Instituto do Coração do Hospital das Clínicas (*INCOR/HC*) da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; e f) Fundação Padre Leonel Franca (*FPLF*), ligada a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (*PUC/RJ*).

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

Foi conduzida uma pesquisa exploratória nas organizações escolhidas, de modo que informações sobre cada uma delas foram elaboradas na forma de um estudo de casos. Esta pesquisa exploratória foi orientada para a identificação de problemas e variáveis mais relevantes, de hipóteses mais significativas a serem testadas em estudos posteriores e, ainda, para a identificação de associações entre as variáveis e fenômenos mais evidentes (Bento e Ferreira, 1982).

O método de estudo de casos apresenta uma série de vantagens, das quais as mais evidentes são:

- permitir uma visão abrangente e consistente dos casos;
- servir de instrumento de geração de alternativas de ação e de proposições a serem testadas.

Os maiores inconvenientes do método são:

- não permitir uma visão profunda de todos os aspectos estudados;
- não possibilitar generalizações dos casos para o universo considerado, sendo, por esta razão, menos conclusivo.

As informações sobre os seis casos foram obtidos pela realização de entrevistas e pela coleta de informações secundárias. As entrevistas foram realizadas seguindo roteiro pré-definido, cujas questões foram sugeridas basicamente através da realização prévia de pesquisa bibliográfica. O roteiro foi dividido em seis grandes blocos de questões. A descrição resumida das informações que se pretendeu levantar em cada um destes blocos é apresentada a seguir.

### Identificação da instituição

Com este conjunto de questões foram levantadas informações como forma jurídica, entidade controlado- ▶



ra, tempo de existência, tamanho e organograma. Em suma, foram coletados dados que informassem “quem é” a instituição.

### Objetivos e funções da instituição

Procurou-se apreender as causas que levaram à criação destas organizações e quais os objetivos que elas atendem ou pretendem atender.

### Áreas de atuação

Pretendeu-se saber o que estas organizações fazem ou pretendem fazer e quais são os principais produtos de seus projetos (saídas).

### Fontes de recursos

Procurou-se saber quanto dos recursos humanos e técnicos utilizados em projetos desenvolvidos por estas organizações pertencem a elas mesmas e quanto pertence às universidades ou institutos de pesquisa aos quais elas estão ligadas. No tópico sobre recursos financeiros, procura-se levantar quais são os principais tipos de cliente e qual a importância de cada um deles como fonte de recursos financeiros para estas organizações.

### Relacionamento com outras instituições

Procura-se estudar como são os relacionamentos destas organizações com seus clientes, com a universidade ou instituto de pesquisa ao qual estão ligadas, e com seu controlador. A respeito de seu relacionamento com clientes e com as universidades ou institutos de pesquisa, procura-se levantar os principais procedimentos gerenciais adotados e os maiores problemas enfrentados. No item “órgão controlador”, procura-se detectar principalmente o quanto ele tolhe a atuação destas organizações.

### Barreiras à atuação

Neste último bloco de questões, busca-se identificar quais são os maiores problemas que inibem o alcance dos objetivos destas organizações e também quais as medidas que estão sendo tomadas para contorná-los ou eliminá-los.

No instrumento de pesquisa, algumas questões foram abertas e outras seguiram uma escala de avaliação com cinco pontos de escolha. Como o próprio nome indica, estas escalas utilizam palavras para que o entrevistado se posicione a respeito de determinada questão. Foram escolhidas escalas de cinco pontos e ao menos três deles (o do meio e os extremos) receberam qualificativos.

Pelo tipo das questões formuladas, as pessoas entrevistadas foram dirigentes das organizações e todas as entrevistas, pelo menos em parte, foram realizadas junto a seus diretores. A duração das entrevistas em cada uma das organizações levou cerca de quatro horas. Os documentos coletados, em sua maioria, foram obtidos junto às próprias organizações estudadas.

## APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DAS ORGANIZAÇÕES DE INTERMEDIÇÃO

Esta seção traz uma descrição individualizada de cada uma das organizações estudadas e analisa alguns aspectos de sua atuação. Como existem poucas descrições sobre a estruturação, as formas de atuação e o contexto onde atuam estas organizações de intermediação, procura-se também abordar nesta seção alguns destes aspectos complementares à entrevista.

### Companhia de Desenvolvimento Tecnológico S/A — CODETEC

A CODETEC é uma empresa privada nacional, criada em novembro de 1976, e resulta da inspiração de um conjunto de pesquisadores brasileiros que pensaram em repetir no Brasil o modelo americano de empresas de tecnologia gravitando ao redor de universidades (empresas “satélites” à universidade). A CODETEC foi criada para: realizar pesquisa, desenvolvimento e adaptação de tecnologias; prestar serviços tecnológicos; promover a industrialização pioneira dos produtos e processos resultantes de seus projetos (CODETEC, 1986). Deveria atuar, basicamente, na substituição de importações e na geração de novos produtos. Para a consecução destes objetivos, ela deveria trabalhar em estreita colaboração com a Universidade de Campinas (UNICAMP), utilizando seus laboratórios e recursos humanos e procurando viabilizar produtos onde se visualizassem boas potencialidades comerciais.

No início de suas atividades, a empresa recebeu um forte apoio da UNICAMP, beneficiou-se de instalações localizadas no *campus* da Universidade e utilizou seus técnicos e pesquisadores em tempo parcial, “como contribuição ao esforço de concretização de mais um mecanismo de interação com o setor produtivo” (CODETEC, 1986). Até hoje a empresa se beneficia da proximidade e da tradição da UNICAMP e procura retribuir, promovendo o nome da Universidade.

Por volta de 1983, a CODETEC candidatou-se e foi escolhida para servir de instituição de P&D do “Programa de Capacitação Tecnológica da Área Químico-Farmacêutica”, proposto pela Central de Medicamentos do Ministério da Saúde (CEME/MS) e pela Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio (STI/MIC), e apoiado pelo CNPq. Esse programa visava a minimização da dependência externa do setor de fármacos do Brasil. A participação da CODETEC no programa de fármacos pode ser representada esquematicamente pela Figura 2 (Os autores optaram por elaborar, em cada um dos seis casos estudados, uma esquematização como agora apresentada).

Inicialmente a CODETEC, juntando recursos próprios (30%), com recursos da CEME/MS (60%) e da STI (10%), através de contrato de infra-estrutura (caminho 1 da Figura 2), instalou uma unidade de P&D voltada para o desenvolvimento de processos na área de química fina (CODETEC, 1986b). A CEME e a STI contratam empresas produtoras de fármacos e medicamentos e propõem contratos de financiamento (caminho 2), onde a CEME e a STI financiam 60% do desenvolvimento de processos de produção de fármacos utilizados por estas empresas e que estão sendo importados. A es- ▶

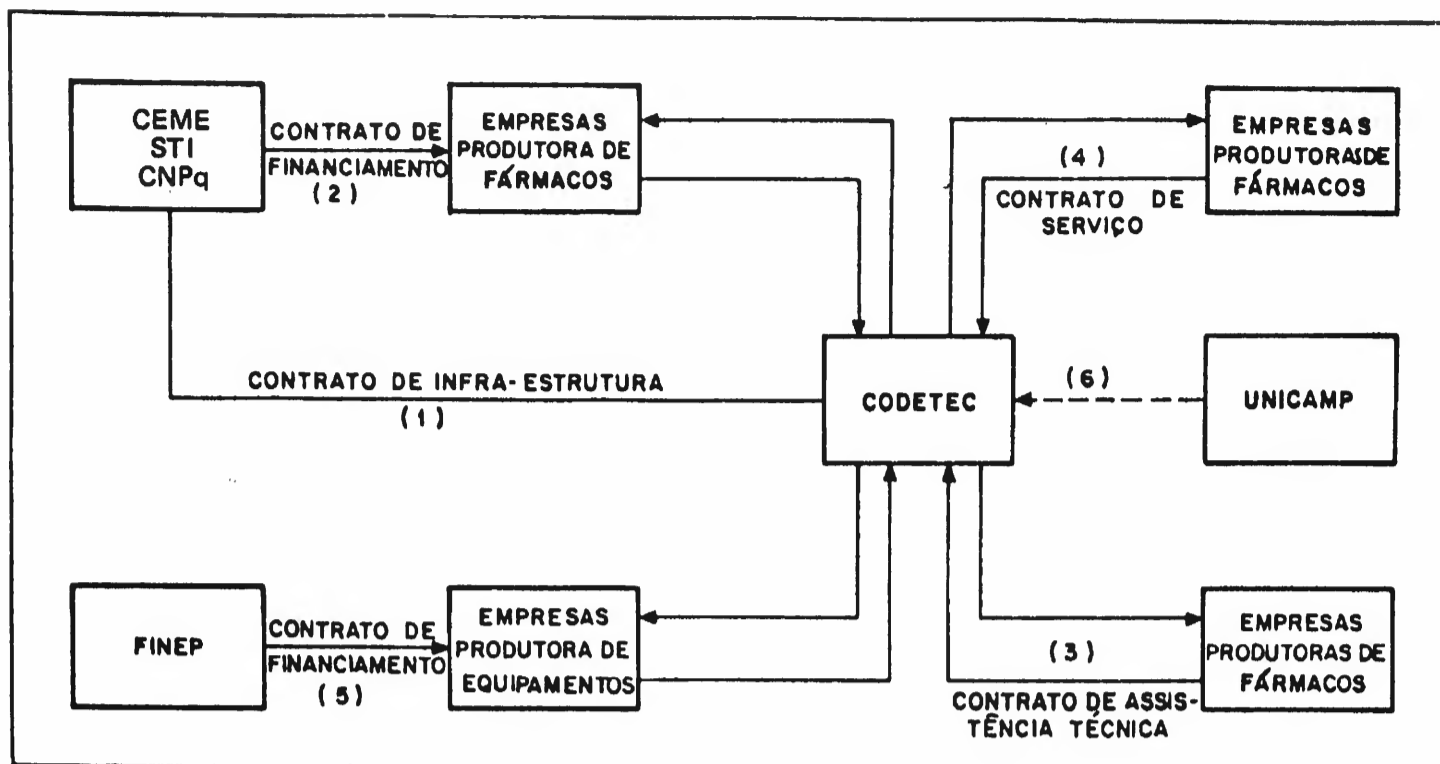


Figura 2

Funcionamento da CODETEC

colha de quais fármacos produzir recai sobre os consumidores em maior quantidade e em cujo preço está embutida uma forte componente relativa a tecnologia de produção. As empresas que se interessam são orientadas a procurar a CODETEC para o desenvolvimento do processo.

A transferência de tecnologia às empresas se dá principalmente através da documentação reunida em manuais técnicos dos projetos. Entretanto, algumas empresas contratam ainda o projeto básico de engenharia da instalação, o que a CODETEC realiza através de contratos de assistência técnica (caminho 3). Algumas empresas também solicitam da CODETEC o desenvolvimento de processos que a CEME/STI não tem interesse em financiar. Nestes casos, se a empresa está disposta a pagar todo o desenvolvimento, é firmado um contrato de serviço (caminho 4).

Quando da realização dos desenvolvimentos de processos, a CODETEC, em alguns casos, sente a necessidade de equipamentos não disponíveis no mercado e recorre à FINEP, instituição que costuma financiar o desenvolvimento destes equipamentos (caminho 5). Outras vezes, as empresas produtoras de equipamentos entram em entendimento com a CODETEC e fornecem a ela uma ou mais unidades do equipamento idealizado pela própria CODETEC.

A participação da empresa no programa de fármacos é considerada um sucesso, uma vez que vários dos processos desenvolvidos foram bem sucedidos em sua implantação e outros estão sendo implantados. Com sua participação no projeto fármacos, a CODETEC mudou radicalmente sua forma de atuação e, entre outras coisas, desligou-se quase que totalmente da UNICAMP. Atualmente, a ligação entre elas é fraca (caminho 6) e ocorre usualmente a nível informal.

A CODETEC dispõe hoje de 10.000 m<sup>2</sup> ao lado do campus da UNICAMP, com 1.500 m<sup>2</sup> de área construída, onde estão instalados os laboratórios e a administração. Sua instalação foi avaliada em US\$3 milhões e a

empresa emprega 86 pessoas, mais da metade delas com curso superior. Os recursos para manutenção da empresa são oriundos da venda de seus serviços (CODETEC, 1986), sendo que, em 1986, o faturamento da empresa foi da ordem de 15 milhões de cruzados. O órgão deliberativo máximo da empresa é o conselho de administração, indicado pela assembléia geral de acionistas. A diretoria, composta de três membros, é indicada pelo conselho de administração.

Os clientes da CODETEC são empresas nacionais de tamanho médio. As empresas interessadas em fármacos geralmente estão entre as 100 maiores do mercado farmacêutico, embora estejam longe de encabeçar a lista, e tendem a ser empresas de cunho familiar. As empresas interessadas em outros itens de química fina normalmente são de maior porte, não familiares, e tendem a ser mais fortes em engenharia. A maior dificuldade enfrentada pela CODETEC na transferência de tecnologia às suas clientes é a falta, nestas empresas, de suporte interno de engenharia para receber os resultados de projeto.

Apesar de não ficar evidenciado na composição direta de suas receitas, a CODETEC é fortemente financiada pelo governo e, mais especificamente, pela CEME, STI e CNPq. Este financiamento ocorre diretamente, pelo recebimento de recursos, a fundo perdido, para a instalação de sua planta de desenvolvimento de produtos de química fina e, indiretamente, pelo subsídio a seus clientes para contratação dos projetos. Entretanto, já existe a procura por projetos da CODETEC mesmo quando não são financiados, nem em parte, pela CEME/STI.

O financiamento governamental direto ou indireto, que permite que as empresas paguem pelos projetos preços menores que seus custos reais, é um dos três fatores que parecem contribuir decisivamente para o bom desempenho da empresa. Os outros dois são:

- agilidade, flexibilidade e autonomia conferidas pela ►

- sua condição de sociedade anônima;
- o mercado mínimo garantido para os produtos cujos processos estão sendo desenvolvidos (representado pelo consumo próprio das empresas contratantes).

A CODETEC não depende de recursos humanos ou técnicos da UNICAMP para a sua sobrevivência e nem de encomendas de seus acionistas (empresas que financiaram o início da CODETEC), embora já tenha dependido de ambos no passado. Ela não tem privilégios especiais em relação à UNICAMP, a não ser aqueles decorrentes da proximidade física e de um bom conhecimento da estrutura e das pessoas da Universidade. Trata-se do modelo "Parque Tecnológico", existente em diversos países, com adaptações.

### Companhia de promoção de pesquisa científica e tecnológica do estado de São Paulo — PROMOCET

A PROMOCET é uma empresa pública vinculada à então Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo (SICCT). Foi criada pela Lei Estadual 897 de 17 de dezembro de 1975 e tem por objetivo geral promover a ciência e a tecnologia no Estado de São Paulo. O órgão deliberativo máximo da empresa é o Conselho de Administração, indicado pelo governo do Estado de São Paulo (normalmente o secretário da SICCT), e que, por sua vez, indica a diretoria da empresa. A análise da PROMOCET leva em conta a situação existente antes do desenvolvimento da SICCT, que ocorreu em março de 1987. Após essa data, a PROMOCET foi reformulada e os ajustes estão em curso.

Para atender seu objetivo, a PROMOCET desenvolve atividades e cria relações institucionais que são apresentadas, de forma resumida, na Figura 3.

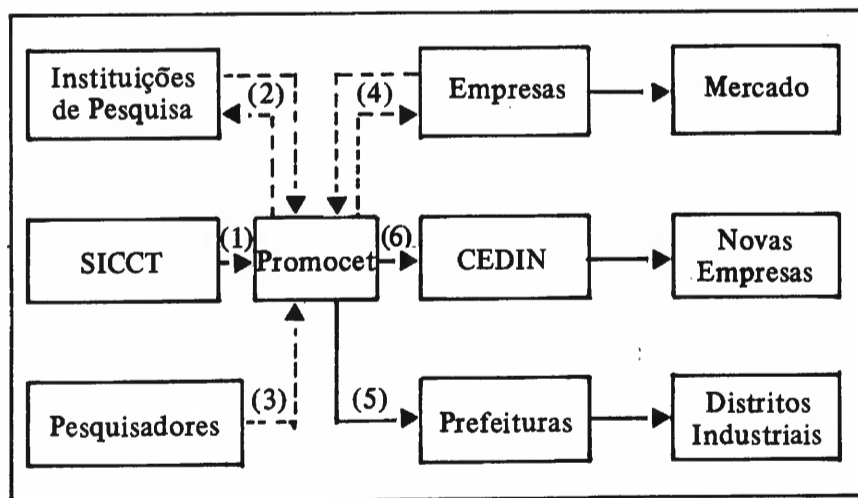


Figura 3

Funcionamento da PROMOCET

As receitas operacionais da PROMOCET são oriundas, principalmente, de projetos contratados pela SICCT (caminho 1), mas a empresa recebe também uma subvenção para custeio das despesas com pessoal. Dentro de seu Programa de Intermediação Tecnológica, a PROMOCET vem realizando junto às instituições de pesquisa (caminho 2) um cadastramento de tecnologia com potencialidades ou disponíveis para comercialização. Ainda dentro do Programa de Intermediação, a

PROMOCET procura orientar os pesquisadores (caminho 3) para o desenvolvimento de tecnologia mais adequada às condições de mercado.

No relacionamento das instituições de pesquisa com as empresas (caminho 2-4) e dos pesquisadores com as empresas (caminho 3-4), a função da PROMOCET é estimular a transferência de tecnologia. Para isto, ela pode colocar em um mesmo fórum compradores e vendedores de tecnologia; realizar estudos de viabilidade técnico-econômica; divulgar os resultados dos levantamentos sobre tecnologias existentes nas instituições de pesquisas; e estudar as potencialidades de mercado para alguns produtos novos.

Dentro de seu Programa de Distritos Industriais, a PROMOCET presta assessoria às prefeituras municipais (caminho 5) na implantação de distritos industriais de pequenas dimensões. Finalmente, a PROMOCET apóia a criação de novas empresas, através do Programa de Criação de Novas Empresas. Dentro deste programa, ela conduz o projeto CEDIN (Centro de Indústrias Nascentes) como indicado no caminho 6, que será apresentado a seguir, onde se destaca o apoio técnico-jurídico à criação de novas empresas.

A PROMOCET participa, ainda, através do programa de cooperação tecnológica internacional, da promoção do intercâmbio tecnológico com instituições congêneres internacionais. Ela também atua como Secretaria Executiva do programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais (Pró-minério), fornecendo sua infraestrutura administrativa. A PROMOCET também atua como agente técnico do FUNCET (Fundo de Apoio à C&T do Estado de São Paulo, financiado pelo BADESP).

Para a realização de suas atividades, a PROMOCET, em 1986, contava, não incluindo a diretoria, com 52 funcionários, dos quais 13 eram de nível superior. A esse número deve-se adicionar 18 pessoas ligadas aos projetos da empresa, das quais sete possuem nível superior. As despesas operacionais previstas para 1986 eram da ordem de dezoito milhões de cruzados, sendo previsto também um deficit da ordem de 250 mil cruzados. O patrimônio líquido da empresa tem crescido bastante, como consequência de doações recebidas, composta principalmente dos terrenos cedidos pelas prefeituras para a instalação dos CEDINS, e de investimentos realizados com recursos do tesouro do Estado.

Entretanto, os recursos destinados à PROMOCET são escassos para a realização de todas as atividades pretendidas. Tendo em vista esta limitação, a administração em exercício na época do estudo (1986) canalizou recursos e esforços para a implantação do projeto CEDIN.

O Centro de Desenvolvimento de Indústrias Nascentes (CEDIN) é um espaço criado para o surgimento e maturação de novas empresas voltadas para a fabricação de um produto inédito a nível nacional e foi criado para favorecer os pesquisadores/inventores que desejam constituir uma nova empresa. Fisicamente, o CEDIN é um grande galpão industrial, com subdivisões internas que possibilitam a adaptação de sua área a vários processos produtivos, permitindo uso compartilhado por várias empresas. O CEDIN é constituído por áreas individuais e coletivas. As áreas individuais são os módulos industriais com 50 m<sup>2</sup>, destinadas à produção, e

um mezanino para escritório, com 10 m<sup>2</sup>, com pontos de luz, água e esgoto. As áreas de recepção, cozinhas, refeitório, vestiário, sanitários, ambulatório e depósito são de uso coletivo e estão incluídas no projeto global. O usuário pode ocupar o CEDIN por um período máximo de três anos, tempo considerado suficiente para que a empresa se consolide e possa sobreviver pelos seus próprios meios.

Descrito o CEDIN, volta-se a analisar a PROMOCET e deve-se realçar que não existe dependência direta de equipamentos e facilidades laboratoriais e recursos humanos das instituições de pesquisa. Entretanto, indiretamente, esta dependência é relativamente grande, uma vez que uma das principais funções da PROMOCET é promover o aproveitamento das tecnologias geradas naquelas instituições. Além disso, os usuários do CEDIN geralmente são egressos das instituições de pesquisa e deverão se utilizar de equipamentos destas instituições. A quase totalidade dos recursos financeiros para a operação da PROMOCET são oriundos do Estado. De 70 a 80% destes recursos são destinados à empresa sob a forma de subvenção de custeio para pagamento de pessoal. O restante é obtido pela venda de projetos contratados pelo Estado, principalmente pela SICCT.

A PROMOCET tem tido problemas na realização de suas atividades. Internamente, ela enfrenta uma burocratização excessiva, o que dificulta a atuação de sua área técnica. No seu relacionamento com o setor produtivo, ela também enfrenta uma série de problemas que restringem sua atuação. Além destes problemas, a PROMOCET tem sido alvo de várias críticas. Por um lado, ela é acusada de não realizar algumas atividades das quais, supõe-se, deveria se encarregar. Por outro lado, ela é acusada de financiar projetos que usurpam o espaço da iniciativa privada. No que diz respeito aos entraves ao crescimento da PROMOCET, a falta de recursos, de autonomia e de demanda pelos serviços da empresa são considerados problemas de importância expressiva.

Apesar de a atuação da PROMOCET ser indiretamente dependente dos resultados das instituições de pesquisa do Estado, de um modo geral ela não mantém uma relação intensa com estas instituições. Além disto, a iniciativa de envolver a PROMOCET em casos concretos de transferência deve partir dos pesquisadores (setor de pesquisas) ou das empresas (setor de produção). Esta postura pode ser uma das causas pelas quais, até o momento, a PROMOCET tenha se envolvido apenas em um pequeno número de casos bem sucedidos de transferência de tecnologia. Outra característica da atuação da empresa, que certamente dificulta sua interação com os pesquisadores, é a postura da PROMOCET prestar apoio jurídico-administrativo, mas não entrar na realização de atividades de P&D propriamente dita, nem na realização de atividades industriais.

Os autores acreditam que a PROMOCET ainda não conseguiu consolidar uma linha de atuação que torne suas atividades relativamente independentes da orientação pessoal de cada diretoria. Deste modo, ela não tem, em vésperas de mudança de governo (1986), planos de curto, médio ou longo prazo.

## **Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais — FUNCATE.**

A FUNCATE, é uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos, instituída em dezembro de 1982 pelo Diretor do INPE, agindo na qualidade de pessoa física. A FUNCATE, desde sua criação até o presente, adota uma estrutura flexível para a realização de atividades complementares às do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE). Tais atividades não são executadas pelo INPE por falta de vocação ou inexistência de estrutura jurídico-administrativa adequada. O órgão deliberativo máximo da FUNCATE é o conselho curador, controlado pelo INPE. Os três diretores atuais da Fundação são, também, funcionários do Instituto. A FUNCATE criou e controla duas empresas: a ENGESPACO Indústria e Comércio Ltda e a SERVESPAÇO S/C Ltda. Antes de se tratar das características da FUNCATE e de suas empresas, torna-se conveniente fazer uma apresentação sucinta do que seja o INPE.

O INPE, órgão autônomo vinculado ao Ministério de Ciência e Tecnologia, é a principal instituição civil brasileira voltada para a realização de atividades espaciais. O INPE realiza pesquisa principalmente dentro de três grandes áreas: Ciência Espacial e da Atmosfera, Aplicações Espaciais e Aplicações Tecnológicas. O INPE é, ainda, o responsável pelo desenvolvimento de satélites e segmento solo da Missão Espacial Completa Brasileira (MECB). Como parte de suas atividades, ou como consequência de necessidade de pesquisa, o INPE tem desenvolvido tecnologias que apresentam potencialidades de aproveitamento industrial e metodologias de extração de informações de imagens de satélites de sensoriamento remoto. É principalmente na industrialização de alguns dos protótipos desenvolvidos e na aplicação das referidas metodologias que se concentram as atividades da FUNCATE.

A FUNCATE foi criada principalmente para:

- dar maior flexibilidade à contratação e execução de projetos de interesse do INPE;
- fornecer uma estrutura adequada à reprodução e comercialização de protótipos desenvolvidos pelo Instituto e dar garantia de assistência técnica após venda;
- procurar contornar os problemas salariais vividos pelo Instituto (de 1982 a 1984). A partir de 1985 o INPE teve sua situação salarial melhorada e foi então estabelecido que a FUNCATE não mais complementaria os salários do pessoal do Instituto, mas ela continuaria atendendo aos outros objetivos.

A FUNCATE realiza algumas atividades diretamente, através do seu corpo técnico, e outras através de suas empresas controladas. O desenvolvimento e a aplicação de metodologias de extração de informações de imagens de satélites de sensoriamento remoto é atividade executada pela própria Fundação (não envolve suas empresas coligadas). A FUNCATE também presta alguns tipos de serviços técnicos em sua área de atuação. A Figura 4 mostra, de forma esquemática, os principais relacionamentos da FUNCATE com entidades de seu meio ambiente.



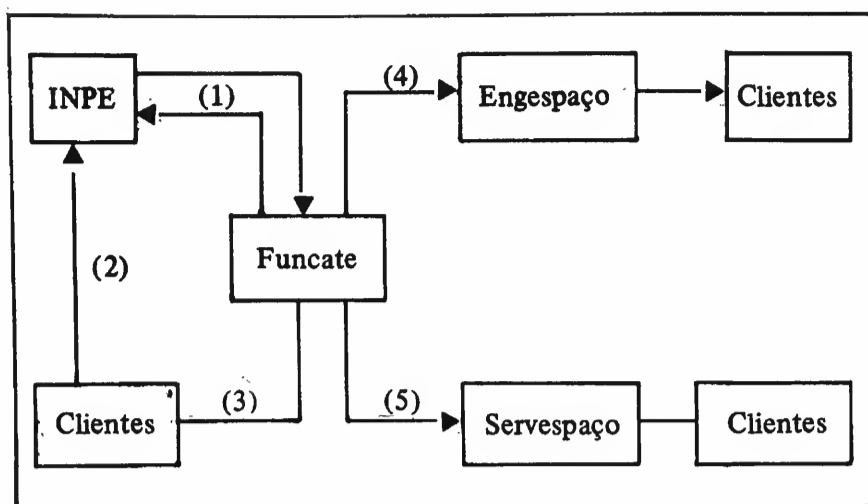


Figura 4

Funcionamento da FUNCATE

No relacionamento do INPE com as empresas, a participação da FUNCATE acontece principalmente no oferecimento de facilidades que viabilizem a interação. Normalmente, é o INPE quem é procurado por clientes interessados em algum produto ou serviço (caminho 2). Quando considera conveniente, ele introduz a FUNCATE (caminho 1), para que ela atenda aquela solicitação (caminho 3). Deste modo, a FUNCATE, geralmente, funciona apenas como instrumento de operacionalização de objetivos que o INPE se predispõe a atingir via FUNCATE, a qual é totalmente independente do INPE para a execução dos projetos.

A ENGESPACO é uma empresa industrial, instituída em 31 de agosto de 1983 e pertence à FUNCATE, que possui mais de 99% das cotas. O principal objetivo da ENGESPACO é a industrialização de equipamentos cuja tecnologia tenha sido desenvolvida no INPE. Normalmente, estes equipamentos são de tecnologia sofisticada, de caráter pioneiro, e atingem um mercado de pequena demanda, geralmente relacionado com o setor espacial. A ENGESPACO trabalha em estreita colaboração com o INPE, de onde obtém os protótipos de laboratório dos produtos que industrializa (caminho 1-4). Nestes casos, a fase de estudos, concepção e produção de protótipos de laboratório fica por conta do INPE. A ENGESPACO, a partir destes protótipos e de contatos com as pessoas que os desenvolveram, realiza a engenharia de produto, desenvolve sua documentação e chega ao cabeça-de-série industrial.

A SERVESPAÇO S/C Ltda foi instituída pela FUNCATE em 2 de fevereiro de 1984, para explorar o ramo de serviços especializados e treinamento. Para a realização de suas atividades, a SERVESPAÇO deveria contar com a capacitação e a experiência do pessoal do INPE (caminho 1-5). Entretanto, ela tem se mantido quase inoperante.

A FUNCATE viabiliza a produção e comercialização de alguns resultados científico-tecnológicos obtidos pelo INPE, sem prejuízo de outras empresas interessadas (os contratos de transferência de tecnologia do INPE adotam a cláusula de "não exclusividade"). Para a realização de suas atividades, a FUNCATE contava, em 31.12.86, com 35 funcionários permanentes e 15 temporários. A Fundação não utiliza área ou instalações do INPE, embora apresente uma dependência moderada dos equipamentos do Instituto, pelo que o remunera nas

mesmas condições que outras entidades. Em 1986, a Fundação apresentou uma renda operacional de aproximadamente 20 milhões de cruzados. Deste total, cerca de 10% provêm de empresas privadas, 40% de empresas estatais e o restante de órgãos do governo. Em 1986, a FUNCATE praticamente não realizou vendas ao INPE.

O maior problema enfrentado pela FUNCATE é a falta de capital de giro, o que tem dificultado muito a gestão da Fundação. Outro problema igualmente importante é a falta de entrosamento com o INPE que, a partir de 1985, com a mudança de diretoria do Instituto, tem utilizado caminhos alternativos que não passam pela utilização do Sistema FUNCATE, para solucionar suas dificuldades. Entretanto, apesar de estar procurando, acredita-se que o INPE ainda não encontrou o relacionamento ideal com a FUNCATE.

Os ajustes entre INPE e FUNCATE têm feito com que a Fundação permaneça com baixa atividade, sem que todas as suas potencialidades sejam utilizadas. Em decorrência, o sistema FUNCATE (Fundação e duas empresas) apresentou resultados financeiros ruins em 1985, com prejuízos no exercício. Uma parte dos funcionários do INPE ainda não consegue visualizar todo potencial da FUNCATE e os problemas remontam à sua criação. Alega-se que os objetivos e formas de atuação da FUNCATE não foram suficientemente discutidos quando da sua criação, havendo conflito entre alguns objetivos do INPE e da FUNCATE, apesar de haver nitidez em muitas ações complementares.

#### Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia — FDTE

A Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE) é uma fundação de direito privado, sem fins lucrativos, instituída em 1972 por um conjunto de cinco professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI/USP). Na época de sua criação houve uma forte preocupação em garantir que a vida da FDTE fosse efetivamente ligada a da POLI/USP. Esta preocupação originou uma discussão sobre a criação da FDTE, a qual foi levada a todas as instâncias burocráticas da Universidade antes de sua implantação. Foi então definido que o conselho de curadores, instância deliberativa máxima da Fundação, seria escolhido pelo conselho interdepartamental da POLI/USP. O conselho de curadores, por sua vez, elegeria a diretoria da Fundação, que atualmente é composta de pessoas pertencentes aos quadros da POLI/USP.

A motivação básica para a criação da FDTE foi a necessidade, por parte da POLI/USP, de um mecanismo ágil para a contratação de projetos de P&D que evitasse ou minimizasse a burocracia administrativa da Universidade. Hoje, a Fundação funciona não só como mecanismo ágil de contratação, administração e realização de projetos de P&D, como, também, fornece uma estrutura de apoio à realização de cursos de atualização e especialização oferecidos pela POLI/USP.

As relações entre a FDTE e a POLI/USP são reguladas por convênio firmado por elas. Este convênio estabelece, entre outras coisas, que cada projeto contratado pela Fundação deve ser previamente aprovado pelo conselho do departamento envolvido. Deste modo, fica ►



caracterizado um efetivo controle da Universidade sobre as atividades da Fundação. O relacionamento da FDTE com seus clientes e com a POLI/USP podem ser resumidos de forma esquemática pela figura 5.

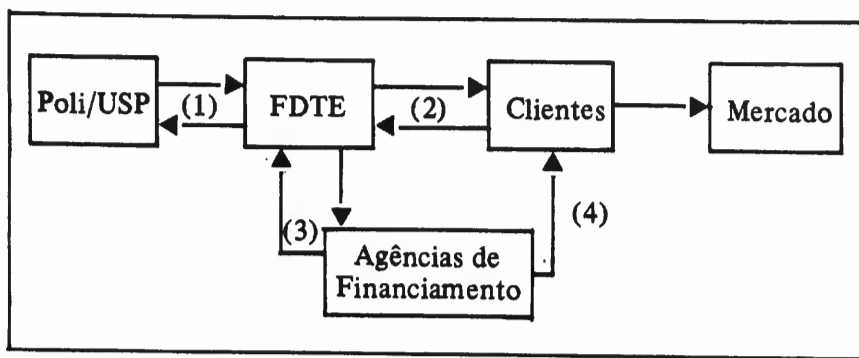


Figura 5

Funcionamento da FDTE

Entre os clientes da FDTE encontram-se agências de financiamento à pesquisa e estas ocasionalmente também financiam empresas para a contratação de projetos (caminho 4). No relacionamento da POLI/USP com seus clientes, a FDTE funciona como uma interface facilitadora da interação (caminho 1-2 e 1-3), havendo uma conseqüente redução dos entraves burocráticos existentes na relação direta POLI/USP — clientes. A existência da FDTE possibilita a contratação ágil de pessoal para a realização dos projetos e a compra de materiais e equipamentos sem a necessidade de trâmites burocráticos complicados e demorados, criando assim as condições para que os projetos possam ser realizados dentro de prazos e condições adequadas aos contratantes.

De um modo geral, na FDTE os projetos só são estabelecidos quando existe uma entidade externa que os contrata, financia e determina os objetivos a serem atingidos. Cada contrato assinado dá origem a um ou mais projetos. A FDTE é dependente da POLI/USP até a aprovação dos projetos pelo conselho do departamento em cujas dependências devem ser realizados. Contudo, uma vez que o projeto esteja aprovado, a Fundação tem total autonomia para a sua execução.

O desenvolvimento de novos produtos ou processos consome a metade do esforço da Fundação, enquanto a engenharia e melhoria de produtos ou processos consome cerca de 20%. Os 30% restantes são consumidos na realização de pesquisa básica e pesquisa aplicada. Parte da pesquisa básica e aplicada é realizada com fundos da própria FDTE, que assim aplica parte de seu “superávit”, constituindo-se esta uma das maneiras da Fundação beneficiar a POLI/USP.

Como a transferência de tecnologia utilizando apenas documentos como instrumento é considerada pela Fundação como tarefa difícil e nem sempre possível, ela procura envolver pessoal do contratante no maior número possível de projetos, o que ocorre em aproximadamente 60% deles. Esta porcentagem só não é maior pela inexistência de pessoal qualificado nas empresas. Algumas vezes a própria FDTE contrata pessoas para trabalharem nos projetos, a pedido e às expensas da empresa que, ao final do projeto, contrata estas mesmas pessoas.

Para a manutenção de sua estrutura e realização de suas atividades, a FDTE conta hoje com cerca de 120

funcionários permanente e 80 temporários. Desde o início de 1986, ela está em uma situação cômoda, com demanda por projetos maior que sua capacidade de atendê-la, o que gerou o aparecimento de “filas de projetos” em algumas áreas. Esta situação levou a Fundação a aumentar os esforços para atender o maior número possível de propostas. Em decorrência, em 1986 o faturamento da Fundação foi da ordem de 80 milhões de cruzados, quando a previsão das possibilidades de contratação indicou que poderiam ser contratados serviços que levassem até um faturamento máximo de 70 milhões.

A FDTE propicia um aproveitamento prático da capacitação oriunda da Universidade. Para tanto, ela utiliza intensamente as instalações e equipamentos da POLI/USP, pelo que paga, de modo formalizado e a preços não subsidiados, à Universidade. Embora disponha de equipe própria, a Fundação também se utiliza de serviços dos professores da POLI/USP e os remunera por isto, complementando os baixos salários pagos pela Universidade. Tal contratação é feita com conhecimento e consentimento da estrutura universitária.

A FDTE atua principalmente por solicitação das empresas contratantes e procura não usurpar o espaço das empresas de engenharia, evitando concorrer com estas empresas em atividades que elas podem realizar. Deste modo, ela parece ocupar um espaço definido e intermediário entre o setor de produção e a universidade, não se sobrepondo com nenhum dos dois segmentos. O mesmo espírito norteia as ações da FUNCATE (vista anteriormente) onde de um lado existe o setor de produção e, de outro, o instituto de pesquisas.

O maior beneficiado direto da existência da FDTE é a POLI/USP. Este benefício vem sob a forma de financiamento para pesquisas, envolvimento de professores e alunos em trabalhos de interesse industrial (a POLI/USP é uma escola essencialmente de engenharia), diminuição da perda de pessoal por questões salariais e, não menos importante, a POLI/USP adquire uma imagem de instituição atuante em P&D. Indiretamente, o setor de produção é beneficiado pela FDTE pela possibilidade de acesso às facilidades da Universidade, o que seria difícil na ausência da Fundação.

#### Fundação E.J. Zerbini — FEJZ

A Fundação E.J. Zerbini (FEJZ) é pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, com autonomia administrativa e financeira, instituída em janeiro de 1979 por dirigentes do Instituto do Coração (INCOR) do Hospital das Clínicas (HC), da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FM/USP). O Hospital das Clínicas é uma autarquia especial do governo do Estado de São Paulo, ligada à Casa Civil. Este hospital foi concebido não só para prestar assistência médico-hospitalar como, também, para servir de local de formação prática para os alunos da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Desta forma, o HC realiza atividades de ensino, pesquisa e assistência. O INCOR é uma unidade do HC que realiza estas atividades nas áreas de Cardiologia e Cirurgia Cardíaca e que, apesar de dispor de uma certa autonomia administrativa em relação ao HC, não dispõe de autonomia jurídica. O conselho de curadores, órgão deliberativo máximo da

Fundação Zerbini, é controlado pelo INCOR/HC, que indica a maioria de seus membros.

A criação da Fundação Zerbini teve por motivação dois problemas enfrentados pelo INCOR. Inicialmente existia a necessidade de uma estrutura adequada à geração e comercialização de acessórios e equipamentos biomédicos, então produzidos pela Divisão de Bioengenharia do INCOR. Estas atividades eram dificultadas por entraves burocráticos e todo o dinheiro arrecadado ia para a caixa central do HC e não era revertido em benefício direto do INCOR. Por outro lado, nessa época, o INCOR era considerado inoperante frente às potencialidades de suas instalações. Seus dirigentes atribuíam isto à falta de recursos humanos e financeiros e a problemas de agilidade administrativa, fatores que dificultavam a sua operacionalização.

A criação de uma fundação ligada ao INCOR foi a solução idealizada pelos seus dirigentes para resolver parte dos problemas enfrentados pela instituição. Foi então, em 1979, criada a Fundação para o Desenvolvimento da Bioengenharia (FUNDEBE) que, em setembro de 1982, passou a se chamar Fundação E.J. Zerbini (FEJZ). A Fundação assumiu a responsabilidade de produzir e comercializar os equipamentos, tarefas até então realizadas pela Divisão de Bioengenharia, e passou a aplicar os recursos assim obtidos segundo as necessidades do INCOR, sem sujeitar-se aos trâmites burocráticos. Ao longo do tempo, a FEJZ cresceu significativamente e passou a assumir um conjunto de outras responsabilidades em decorrência de necessidades do INCOR e do HC. Os principais relacionamentos e responsabilidades que a Fundação Zerbini vem assumindo estão representados na Figura 6.

O aumento da demanda pelos equipamentos e acessórios produzidos pela Divisão de Bioengenharia levou a um aumento na estrutura produtiva dessa Divisão. Este fato, aliado à necessidade de uma postura mais empresarial na comercialização dos bens produzidos, implicou a criação, em 1981, da indústria Equipamentos Biomédicos EBM — empresa controlada pela FEJZ que assumiu estas responsabilidades. O INCOR repassa à EBM, para industrialização, os resultados de desenvolvimentos de equipamentos e acessórios biomédicos bem sucedidos (caminho 3). Nestes casos, as atividades de P&D ficam sob a responsabilidade da Divisão de Bioengenharia do INCOR, enquanto o desenvolvimento dos protótipos industriais é realizado pela EBM.

O INCOR é o principal cliente da EBM (caminho 3), a qual depende, intensamente, das compras do Instituto para a manutenção de seus níveis atuais de atividade. No exercício findo em 31.01.86, a EBM teve uma receita operacional bruta de aproximadamente 13,6 milhões de cruzados e um lucro líquido da ordem de 1,3 milhões de cruzados. No final de 1986, a empresa contava com 65 funcionários.

No caso do relacionamento do INCOR com outras empresas do setor de produção, visando a realização de atividades de pesquisa, é a FEJZ quem recebe as solicitações de pesquisa e administra os contratos (caminho 6). Normalmente, estes contratos envolvem testes de drogas, cujos resultados são apresentados à empresa contratante sem que haja transferência de tecnologia.

A Fundação Zerbini também tornou possível a captação de recursos financeiros através da utilização da

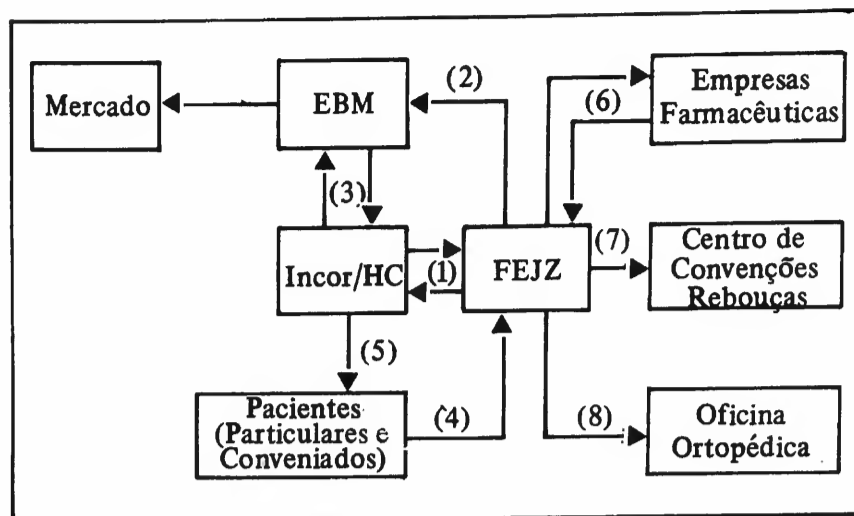


Figura 6

Funcionamento da FEJZ

infra-estrutura do INCOR. Assim, ela firma contratos e convênios de assistência médica e obtém receitas provenientes de assistência médico-hospitalar, onerando instituições conveniadas ou pacientes atendidos em regime particular (caminho 4). Entretanto, os serviços, apesar de cobrados pela FEJZ, são prestados basicamente pelo INCOR (caminho 5). A cobrança pela prestação de serviços médico-hospitalares é atualmente a principal fonte de recursos da Fundação. Finalmente, foi atribuída à FEJZ, pelo Hospital das Clínicas, a responsabilidade pela administração do Centro de Convenções Rebouças (caminho 7) e da Oficina Ortopédica (caminho 8) do HC.

A nível institucional, o INCOR é o maior beneficiado da atuação da Fundação, pois ela permitiu que ele se transformasse em um centro de excelência em medicina cardíaca no país e que tivesse sua estrutura plenamente utilizada, o que não acontecia antes. Também ganharam os pacientes atendidos, que passaram a ser assistidos em um hospital de melhores condições de atendimento. Além disto, a Fundação Zerbini, a título de doação, fornece acessórios cardíacos (marca passos, por exemplo) aos pacientes que não podem pagar por eles, o que o HC, pela contínua escassez de recursos que enfrenta, não poderia fazer. Em 1985, a Fundação teve uma receita operacional bruta da ordem de 64 milhões de cruzados e um "superavit" de 4,5 milhões. Neste ano, ela foi responsável pelo custeio de 53% das despesas do INCOR. Para a realização de suas atividades administrativas, a Fundação conta com 35 funcionários (além dos 430 que trabalham unicamente para o INCOR). A Fundação Zerbini não tem laboratórios nem instalações próprias e a totalidade do espaço físico que ela ocupa na realização de suas atividades pertence ao INCOR.

Precisa ser ressaltado que a Fundação Zerbini e o INCOR/HC mantêm um relacionamento muito íntimo e peculiar. Por um lado, a Fundação recebe por serviços que são prestados pelo INCOR e a EBM industrializa e lucra sobre resultados de pesquisa obtidos pela Divisão de Bioengenharia do INCOR. Como contrapartida direta, a FEJZ oferece 15% de suas receitas para atender prioridades da administração central do HC. Entretanto, o restante dos recursos obtidos pela Fundação são utilizados na operacionalização do INCOR, segundo prioridades estabelecidas por ele. Assim, no final de

1986, a Fundação dispunha de 430 funcionários contratados para servir unicamente ao INCOR e completava os salários de todos os funcionários do Instituto. Além disto, a Fundação compra materiais clínico-cirúrgicos e importa aparelhagem sofisticada a ser utilizada pelo INCOR. A Fundação também negocia e administra todos os contratos do INCOR e financia pesquisa de interesse do INCOR.

O Hospital das Clínicas tem restrições à atuação da Fundação pelos conflitos que ela gera dentro do complexo do HC (que não prejudicam o INCOR mas que trazem problemas à superintendência do HC) e por criar um centro de decisão paralelo dentro do INCOR. No entanto, ainda que indiretamente, o HC reconhece a conveniência de um mecanismo nos moldes da FEJZ. Deste modo, ele passou à Fundação a administração do Centro de Convenções Rebouças e, ao invés de receber em dinheiro os 15% do faturamento da Fundação a que tem direito pelo convênio celebrado entre eles, prefere receber esse percentual em materiais, medicamentos e equipamentos, que a Fundação tem mais flexibilidade para adquirir.

A existência e atuação da FEJZ suscita questões como, por exemplo, o fato da Fundação estar cobrando pela utilização de uma estrutura assistencial do Estado, que deveria ser gratuita, ou se ela não está privilegiando pessoas que possam pagar por tal utilização em detrimento de pacientes carentes. Em contraposição a estas questões existem outras como, por exemplo, em quais condições o INCOR estaria atuando se não existisse a Fundação Zerbini e, muito provavelmente, ele estaria proporcionando menos benefícios à população do que proporciona atualmente, dada a estrutura dos hospitais públicos brasileiros. Acredita-se que se a Fundação Zerbini não existisse, as condições de operação do INCOR provavelmente seriam bastante piores. Esta evidência é sugerida pelas condições de funcionamento do restante do complexo HC que, apesar de sua reconhecida competência, possui entraves burocrático-administrativos.

### Fundação Padre Leonel Franca — FPLF

A Fundação Padre Leonel Franca (FPLF) é uma fundação de direito privado, instituída em maio de 1983 por três entidades: Arquidiocese do Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Educação e Sociedade Civil Faculdades Católicas. O controle da FPLF é exercido por quatro órgãos: conselho dos instituidores, Conselho curador, diretoria e conselho técnico. O conselho dos instituidores, composto por um representante de cada um deles, é o órgão deliberativo máximo da Fundação e é quem elege a diretoria e aprova alterações nos estatutos e no regimento interno da Fundação. O conselho curador, composto em sua maioria por representantes da PUC/RJ, tem funções mais consultivas que deliberativas. O conselho técnico é um órgão consultivo da diretoria, presidido pelo presidente da Fundação.

A FPLF surgiu como resposta a dois problemas vividos pela PUC/RJ. Primeiramente, ela poderia contornar a burocracia da Universidade, o que favoreceria o contato da Universidade com o meio externo e a entrada de recursos pela realização de projetos. Em segundo lugar, ela poderia apresentar uma margem de ganho sobre

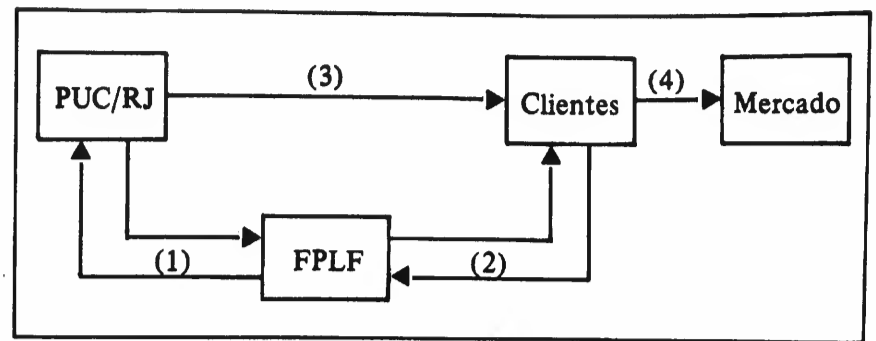


Figura 7

Funcionamento da FPLF

os projetos realizados, possibilidade esta vedada à Universidade, sob pena dela perder sua condição de entidade filantrópica e as vantagens daí advindas. O modo de relacionamento da FPLF com a PUC/RJ e com seus clientes é apresentado de modo resumido na Figura 7. Na relação de clientes da FPLF estão empresas privadas, estatais e agências de financiamento.

A grande maioria dos projetos que a FPLF contrata é relacionada com matemática aplicada e com desenvolvimento e implementação de "software" de suporte ou de aplicação, áreas onde a PUC/RJ tem equipe de reconhecida qualificação. A FPLF é quase que totalmente dependente da PUC/RJ para escolher projetos e para assinar os contratos. Contudo, uma vez contratado o projeto, ela é totalmente independente para contratar e demitir pessoal e para comprar equipamentos e materiais.

No relacionamento da PUC/RJ com as empresas, a FPLF serve como interlocutor, tanto junto à Universidade como junto às empresas, para a determinação das condições sob as quais serão executados os projetos. Junto à Universidade (caminho 1), ela funciona como uma ponte entre os departamentos, capaz de determinar suas potencialidades humanas e técnicas e de confrontá-las com as necessidades dos clientes. Para estes, a Fundação representa um interlocutor único com quem negociar e de quem exigir o cumprimento das condições estabelecidas.

As responsabilidades da Fundação podem variar segundo o tipo de contrato firmado. Se o contrato é firmado somente por ela e pelo cliente (caminho 2), ela assume todas as responsabilidades, inclusive as técnicas. Entretanto, a maioria dos contratos são firmados simultaneamente pelos clientes, pela Fundação e pela PUC/RJ. Nestes casos, a PUC/RJ assina os contratos como executora e assume a responsabilidade técnica pelos projetos (caminhos 2 e 3 ocorrem simultaneamente).

Para a realização de suas atividades, a FPLF conta com 10 funcionários administrativos e todas as atividades técnicas são realizadas com pessoal e equipamentos pertencentes a PUC/RJ (caminho 1). A PUC/RJ é remunerada a preços de mercado pela utilização desses itens.

Um balancete da Fundação, de junho de 1986, mostra um ativo de aproximadamente quatro milhões de cruzados e um patrimônio de mais de três milhões de cruzados. A proposta orçamentária da Fundação para

1987 prevê receitas no valor de 14,5 milhões de cruzados e um "superavit" de aproximadamente 10% deste valor (FPLF, 1986a, p. 20).

O principal benefício que a FPLF traz ao setor de produção é a possibilidade de acesso a equipes, laboratórios e facilidades de pesquisa da PUC/RJ, para a realização de projetos ou soluções de problemas.

A Fundação Padre Leonel Franca proporciona à PUC/RJ os benefícios abaixo especificados:

- a colocação de professores e pesquisadores em contato com problemas reais do setor de produção;
- o engajamento dos alunos nos projetos;
- o carreamento de recursos para melhoria dos laboratórios;
- a complementação salarial de parte dos professores.

Finalmente, é interessante notar que a FPLF presta cooperação financeira e dá assistência, com recursos patrimoniais próprios, a projetos de pesquisa de caráter social.

### **SIMILARIDADES NO COMPORTAMENTO DAS ORGANIZAÇÕES ANALISADAS E CONCLUSÕES**

O item anterior focalizou o comportamento e as relações existentes em cada uma das seis organizações de intermediação tomadas isoladamente, sem haver interesse de efetuar comparações. Contudo, apesar de suas grandes diferenças, puderam ser detectadas tendências no comportamento destas organizações. Esta seção procura evidenciar as tendências mais importantes. Também são apresentadas as principais conclusões do trabalho.

Como a pesquisa foi conduzida segundo um estudo de casos, e como não se conhece estudos e informações anteriores sobre as organizações de intermediação, muitas das conclusões ora apresentadas devem ser encaradas como hipóteses, não como regras. Enfatiza-se que apesar de se buscar a isenção, a análise efetuada neste estudo e as opiniões expressas são interpretações dos autores, sujeitas aos naturais retoques. Aproveita-se para agradecer a compreensão das instituições entrevistadas que, prontamente, forneceram as informações solicitadas. Foi fundamental, também, o apoio do CNPq, INPE e ITA.

#### **Objetivos e Funções**

Antes de se comentar os objetivos e funções das organizações de intermediação, são pertinentes algumas considerações sobre o ambiente e as condições de contorno impostas à atuação das instituições públicas de pesquisa do país.

O conjunto de motivações que deram origem às organizações de intermediação traz à tona um conjunto de problemas e distorções enfrentados pelas instituições de pesquisa públicas do país. Estas instituições, apesar de trabalharem com pesquisa científica e/ou tecnológica de ponta, onde a obtenção de resultados exige dinamismo e capacidade de adaptação, estão sujeitas a restrições bu-

rocráticas que inviabilizam o desenvolvimento de pesquisas em um ritmo aceitável. Além disto, elas sofrem de uma contínua e profunda falta de recursos que, pelo menos em parte, poderia ser minimizada pela venda de serviços e projetos sem que a vocação acadêmica, o compromisso com a pesquisa e ensino ou outros parâmetros similares fossem violados. No entanto, restrições jurídicas, associadas a estruturas administrativas cristalizadas e burocratizadas, impedem a realização de acordos viáveis com empresas que possuem restrições normais de prazo ou outros parâmetros de que a comunidade acadêmica tem repulsa. Não menos importante é o problema da baixa remuneração dos pesquisadores e professores, na quase totalidade dos casos muito inferior àquela paga pelo setor privado a pessoas da mesma qualificação. Este problema leva ao desmantelamento de equipes; os profissionais mais capazes são continuamente transferidos ao setor privado que, em muitos casos, não utiliza o potencial apresentado por esses recursos humanos qualificados.

Como os problemas citados são crônicos, sem perspectivas de solução a curto prazo, eles levaram à busca de soluções permanentes, que fossem úteis também a longo prazo. Apesar de a criação de fundações ligadas a instituições de pesquisa não ser uma solução considerada ideal, ou mesmo eticamente justificável em todos os seus aspectos, ela surgiu como uma possibilidade real de contornar os problemas citados e romper resistências que não poderiam ser eliminadas pelas vias administrativas e jurídicas convencionais. Contudo, mesmo esta solução não serve para todos os casos. Ela é útil apenas nos casos em que a instituição de pesquisa tenha uma fonte de renda potencial, que possa ser melhor explorada se for administrada por uma outra instituição mais ágil e flexível.

As organizações de intermediação têm, pelo menos em alguns aspectos, uma estrutura adequada à interação com o setor de produção. Inicialmente, elas não enfrentam restrições nem sofrem impedimentos que dificultam a recompensa por esforços, atividades ou responsabilidades suplementares, decorrentes daquela interação. Sendo assim, elas podem recompensar pesquisadores por trabalhos realizados com o objetivo explícito de atender necessidades específicas do setor de produção, o que serve de motivação para que eles procurem e se interessem pelo desenvolvimento de trabalhos desta natureza. Na qualidade de pessoas jurídicas de direito privado, elas não estão sujeitas a limitações rigorosas impostas por sua natureza jurídica. Além disto, o tamanho reduzido de suas administrações favorece a negociação e a interação com o setor de produção. Deve-se também acrescentar que, ao longo do tempo, as organizações de intermediação estão se tornando mais experientes em seu contato com o setor de produção.

No relacionamento das instituições de pesquisa com as empresas do setor de produção, as organizações de intermediação estudadas funcionam como interfaces facilitadoras da interação, capazes de contornar os problemas das instituições de pesquisa. Para tanto, à exceção da PROMOCET, elas desempenham as seguintes atividades:

- realizam, com pessoal próprio e/ou das instituições ►



- de pesquisa às quais se ligam, atividades de P&D cujos resultados são transferidos;
- assumem a responsabilidade formal pelo cumprimento das condições contratuais;
  - servem de coordenadoras dos projetos (promovendo a captação dos recursos técnicos e humanos entre os vários setores das instituições de pesquisa e definindo os modos como são utilizados) e funcionam como interlocutoras de quem se pode exigir resultados.

As organizações de intermediação realizam atividades mencionadas anteriormente de modo mais eficiente que as instituições de pesquisa, devido a quatro fatores:

- o poder de contratar e alocar pessoal em projetos de interesse exclusivo de um contratante externo;
- a possibilidade de aplicar os recursos segundo as necessidades de momento, sem terem de se restringir a orçamentos rígidos;
- a agilidade na aquisição de insumos para os projetos;
- a existência de uma administração pequena e dedicada ao controle dos projetos. Deve-se ressaltar, ainda, que, em sua maioria, estas organizações envolvem pessoal próprio na realização de projetos e que, desta maneira, dão uma contribuição técnica real aos projetos, não se limitando a servir somente de intermediárias.

Um resumo dos principais objetivos e funções das organizações de intermediação é apresentado na Tabela 1. Em geral, essas organizações tiveram como motivações básicas para a sua criação a necessidade de resolver problemas enfrentados pelas instituições de pesquisa, as quais têm dificuldades de interagir com o setor de produção. No caso específico das fundações, uma das motivações básicas de sua criação foi a necessidade de complementar salários de pesquisadores e técnicos das instituições de pesquisa. A Fundação Zerbini ainda explicitou, como motivação à sua criação, a necessidade de renovar os laboratórios do INCOR. A FUNCATE e a Fundação Zerbini explicitaram, ainda, o objetivo de realizar tarefas complementares às das instituições de pesquisa, pois algumas atividades escapavam à vocação do INPE ou do INCOR.

Apesar de não se poder estabelecer uma relação de causa e efeito, a pesquisa exploratória permite concluir que as organizações estudadas, que trabalham segundo objetivos e procedimentos claros (que estejam ou não explicitados em estatutos), são as que estão obtendo os melhores resultados em sua atuação. Deste modo, a colocação de objetivos bem definidos, estabelecidos segundo suas limitações e potencialidades, parece ser uma boa política institucional para estas organizações. Além disto, pelo menos na fase de consolidação, a concentração de esforços em algumas atividades específicas parece ser mais produtiva que a atuação simultânea em várias frentes de trabalho. Outro aspecto a assinalar é a contribuição das organizações de intermediação para o setor de produção. Este tem a possibilidade de, indiretamente, utilizar mais intensamente os recursos humanos e infra-estrutura das instituições de pesquisa.

Tabela 1

Principais Objetivos e Funções das Organizações de Intermediação

Objetivos/Funções	CODETEC	PROMOCET	FUNCATE	FDTE	FEJZ	FPLF
1. Agilizar a contratação e executar projetos de P&D.	x		x	x		x
2. Realizar atividades que fogem à vocação das Instituições de Pesquisa.			x		x	
3. Complementar salários do pessoal das Instituições de Pesquisa.				x	x	x
4. Servir de intermediária na união de demanda e oferta tecnológicas (geral).		x				
5. Captar recursos para aplicar em pesquisas.				x	x	x

#### Formas de atuação e fontes de recursos

Este estudo preocupou-se em averiguar se as organizações de intermediação realizam ou não atividades que deveriam ficar a cargo das próprias instituições de pesquisa a que estão ligadas. A pesquisa exploratória permite concluir que, no limite, as instituições de pesquisa, teoricamente, têm capacitação para executar grande parte das atividades realizadas pelas organizações de intermediação. Contudo, na prática, as instituições de pesquisa não têm motivação, vocação ou agilidade para realizá-las, dentro de condições especificadas pelos clientes. Por outro lado, deve-se observar que a maioria das organizações de intermediação estudadas realiza atividades técnicas e não atua apenas para solucionar problemas jurídico-administrativos. Tal constatação mostra que existe um espaço útil para a atuação destas entidades e que elas não perderiam todas as suas funções se fossem realizadas reformas administrativas nas instituições de pesquisa às quais estão vinculadas.

Este trabalho também se preocupou em averiguar se as organizações de intermediação dependem dos recursos humanos das instituições de pesquisa. O grau de dependência é variável e, apesar de possuírem pessoal administrativo suficiente, dependem de pessoal técnico daquelas entidades. A fração dos gastos com pessoal técnico externo (consultores e pessoal ligado às instituições de pesquisa) varia de 0 a 80%. As duas empresas estudadas (CODETEC e PROMOCET) praticamente não dependem diretamente de pessoal das instituições de pesquisa; mas, as quatro fundações dependem significativamente. No caso das fundações, mesmo que a depen- ▶



dência direta seja reduzida, a dependência indireta é substancial.

O grau de dependência dos recursos técnicos das instituições de P&D também é variável. Como no caso dos recursos humanos, as empresas estudadas (CODETEC e PROMOCET) praticamente não utilizam recursos técnicos das instituições de pesquisa, enquanto as fundações os usam intensamente. Deve-se salientar que o uso dos recursos técnicos das instituições de pesquisa pelas fundações era esperado, pois uma das razões para a criação destas fundações foi a agilização do uso de tais recursos em proveito do setor de produção. Os preços cobrados pela utilização destes recursos técnicos são similares àqueles pagos por outras instituições quaisquer.

A não ser a PROMOCET, fortemente financiada pela SICCT, as organizações de intermediação sobrevivem de recursos gerados, em sua totalidade, pela realização de suas atividades. Além destes recursos, as organizações estudadas, à exceção da FPLF, recebem direta ou indiretamente financiamento público. O tipo de financiamento varia desde a destinação de verbas até o pagamento de pessoal e fornecimento de informações em condições privilegiadas.

### Relação com os clientes

As organizações de intermediação têm como clientes tanto órgãos do governo como empresas estatais ou privadas e, no conjunto, nenhum deles tem destaque especial. Um fato, entretanto, ficou evidenciado: as empresas contratantes são de tamanho médio ou grande. As empresas pequenas não procuraram as organizações de intermediação para a solução de seus problemas tecnológicos.

As organizações estudadas, que vivem basicamente da venda de produtos, não realizam, à exceção da PROMOCET, esforço de venda e divulgação de seus produtos e serviços e, conseqüentemente, não mantêm estruturas para a realização destas atividades. Normalmente, os projetos em que elas se envolvem têm origem em solicitações dos próprios clientes.

Com relação à transferência de tecnologia, os casos estudados reafirmaram os principais requisitos levantados para que ela se dê com sucesso, ou seja, a necessidade que ela ocorra ao longo de todo o processo de desenvolvimento e que ela envolva pessoas do transmissor e do receptor que tenham níveis compatíveis de qualificação. Assim, é sugestiva a seguinte constatação: das três organizações que desenvolvem e transferem tecnologia em sua forma explícita, a CODETEC, a FDTE e a FPLF, justamente a primeira, que não conta com pessoal do contratante durante o desenvolvimento do projeto, é a que mais se ressentiu da falta de suporte das empresas para o recebimento dos resultados. Já a FDTE, por exemplo, reconhecendo a importância da qualificação do pessoal do receptor, procura, quando necessário, formar pessoal durante a realização do projeto.

Quanto à documentação técnica, ou as organizações procuram gerá-la segundo condições adequadas aos clientes, como é o caso da CODETEC, ou, então, procuram suprir a necessidade de documentação detalhada pelo envolvimento de pessoal dos contratantes no projeto, como fazem a FDTE e a FPLF.

Tabela 2

Fatores que dificultam a interação das organizações de intermediação com as empresas

1. Falta de suporte técnico e humano interno para que a empresa receba os resultados;
2. Falta de disposição das empresas para investir tempo e dinheiro para colocar as tecnologias em condições de aproveitamento comercial;
3. Desconfiança das empresas com relação à qualidade dos resultados dos projetos;
4. Falta de capacidade das empresas de traduzir seus problemas em projetos específicos, que possam ser executados a preços e a custos razoáveis e que proporcionem os retornos esperados;
5. Tempo de pré-industrialização dos produtos muito longo.

A tabela 2 fornece um conjunto de fatores, levantados pelas organizações entrevistadas, que dificultam o relacionamento técnico e a transferência de tecnologia entre as organizações de intermediação e as empresas com as quais elas interagem. É interessante observar que, enquanto os itens 1, 2 e 3 já são citados na literatura como problemas típicos de relacionamento das instituições de pesquisa com as empresas, os itens 4 e 5 não o são. A incapacidade de algumas empresas traduzirem seus problemas em projetos específicos sugere que uma possível maneira de ampliar a procura pelos serviços das instituições de pesquisa é fazer com que elas atuem também na formulação dos projetos e que divulguem esta possibilidade. Se agirem desta forma, podem passar a ser procuradas por um maior número de empresas que reconheçam problemas tecnológicos mas que não tenham condições de formulá-los de modo adequado.

Um outro fato interessante é que a demanda por parte das empresas parece não ser tão pequena quanto sugere a literatura (por exemplo Fleury, 1983). A CODETEC e a FDTE não têm conseguido atender a toda a demanda que chega até elas. Isto indica que, em algumas áreas, se forem preenchidas determinadas condições, materializa-se uma procura por projetos. Deste modo, parece existir uma demanda potencial por projetos de desenvolvimento e engenharia em diversos setores industriais.

Pela insistência com que o conflito entre a necessidade de proteção proprietária dos resultados, por parte das empresas, e a necessidade de publicação, por parte do setor de pesquisa, é lembrado na literatura, como, por exemplo, em Gryspan (1985) e em Cyert (1985), esperava-se que tal aspecto fosse ressaltado pelas organizações estudadas. No entanto, isto não aconteceu.

Esta pesquisa preocupou-se também em averiguar qual teria sido a contribuição das organizações de intermediação para os casos bem sucedidos de transferência de tecnologia. Todas elas listaram casos de sucesso decorrentes de seu envolvimento.

### Relações com as Instituições de Pesquisa

Algumas das organizações de intermediação (CODETEC, FDTE, FEJZ e FPLF) exercem alguma influência nas linhas de pesquisa das instituições às quais ►

estão ligadas. Pelo menos no caso das fundações, esta influência ocorre com conhecimento e consentimento das instituições de pesquisa. Como estas controlam as fundações e podem impedir que sejam realizados projetos indesejáveis, é razoável supor que elas vetariam aqueles que, pesados os prós e os contras, fossem prejudiciais aos seus interesses. Além disto, em todas as fundações, as diretorias têm membros que pertencem às instituições de pesquisa e que, conseqüentemente, estão sensibilizados para os problemas destas instituições e que não teriam razões para consentir que eles fossem agravados. Logo, se estas fundações levam a uma "industrialização" das instituições de pesquisa, isto acontece com a conivência das administrações destas instituições, que parecem considerar esta alternativa como a melhor entre as possíveis.

Algumas das organizações estudadas sentem que existe uma falta de entrosamento com as administrações das instituições com as quais estão ligadas e que estas receiam que elas provoquem uma diluição do poder de decisão às instituições. Outras sofrem críticas do pessoal das instituições de pesquisa, que consideram que elas duplicam suas funções, promovem a industrialização das instituições a que pertencem e privilegiam algumas áreas dentro delas.

À exceção da FUNCATE e PROMOCET (que não está ligada a nenhuma instituição de pesquisa em particular), os objetivos de todas as organizações estudadas foram associados aos nomes das instituições de pesquisa com as quais deveriam atuar, delineando desta maneira uma forma de atuação vinculada às instituições as quais estão ligadas.

A não ser a CODETEC, que tem autonomia de ação praticamente total, as organizações estudadas dependem de seus controladores para escolher os projetos onde devem atuar, mas são completamente autônomas para a execução destes projetos. As fundações consideram que a sua dependência com relação aos seus controladores é natural e decorrente dos objetivos para os quais foram criadas. Deste modo, não desejam mais autonomia e consideram que, se a tivessem, deixariam de atender ou teriam modificadas suas funções originais.

## COMENTÁRIOS FINAIS

A realização do trabalho e a reflexão sobre o papel efetivamente desempenhado pelas organizações de intermediação levaram a algumas considerações que, rigorosamente, não podem ser acolhidas como conclusões do trabalho. No entanto, acredita-se que tais considerações sejam relevantes e serão apresentadas a seguir como comentários finais.

### Custos de benefícios das fundações

A criação de organizações de intermediação envolve custos, tanto para o setor de produção como para as instituições de pesquisa. Para as empresas, estes custos, de um modo geral, se traduzem em um aumento do preço dos projetos ou serviços. Este aumento de preços é causado pela necessidade de se manter uma estrutura administrativa paralela à das instituições de pesquisa. Por outro lado, as fundações, por serem organizações

privadas, e estarem sujeitas a uma série de impostos dos quais as instituições públicas normalmente são isentas, também acarretam custos adicionais.

Para as instituições de pesquisa, os custos aparecem sob a forma de conflitos, distorções e dificuldades administrativas que surgem em decorrência desta estrutura paralela. O que se pode concluir, destas considerações, é que as fundações são uma alternativa difícil de ser implantada e que, se solucionam ou diminuem alguns problemas, trazem consigo outros que precisam ser administrados.

A capacidade de auto-sustentação financeira, ostentada pela maioria das organizações de intermediação, é ilusória, uma vez que elas se apóiam fortemente nos recursos humanos, materiais e em resultados de pesquisa obtidos pelas instituições de P&D às quais se ligam e dificilmente sobreviveriam sem este apoio. Contudo, efetivamente solucionam problemas que não podem ser resolvidos institucionalmente pelas instituições de pesquisa e dão, desta maneira, uma contribuição real ao setor de pesquisas e podem levar a resultados animadores, como em alguns dos casos estudados.

Com relação às fundações ligadas a instituições públicas, é interessante observar que elas não enfrentam problemas de rejeição por parte do governo, que, até o momento, não tem tolhido este tipo de iniciativa, pois trata-se de um mecanismo que possibilita adquirir maior flexibilidade de ação. Isto significa que estas fundações não estão sendo vistas como instituições indesejáveis por parte do governo. A Fundação Zerbini, por exemplo, é considerada de utilidade pública aos níveis federal e estadual.

### Limites à atuação

A criação de organizações de intermediação, especialmente a criação de fundações ligadas a instituições de pesquisa, pode levar a distorções do papel que se espera seja representado por elas ou por organizações eventualmente por elas controladas. Na maioria das vezes, estas distorções se originam nas grandes possibilidades que se descortinam para tais organizações, em função da flexibilidade conferida a elas pela sua condição de entidade privada.

A primeira das distorções é que estas organizações tendem a assumir funções próprias do setor de produção. Contudo, como se procura mostrar a seguir, mesmo agindo como entidades privadas, existe um espaço legítimo a ser ocupado pelas organizações de intermediação.

No modelo simplificado da figura 8, a curva 1 representa as instituições de pesquisa; a curva 2, as organizações da intermediação; e a curva 3, as empresas de produção. As instituições de pesquisa no Brasil não se concentram na realização de desenvolvimento e engenharia, e seus projetos normalmente são encerrados juntamente com as atividades de pesquisa. Por seu lado, as empresas, salvo algumas poucas exceções, não têm equipes trabalhando exclusivamente em desenvolvimento e engenharia de novos produtos e se concentram fortemente na realização de atividades de produção. Como se vê, nem as instituições de pesquisa nem as empresas se dispõem a realizar atividades de desenvolvimento ►

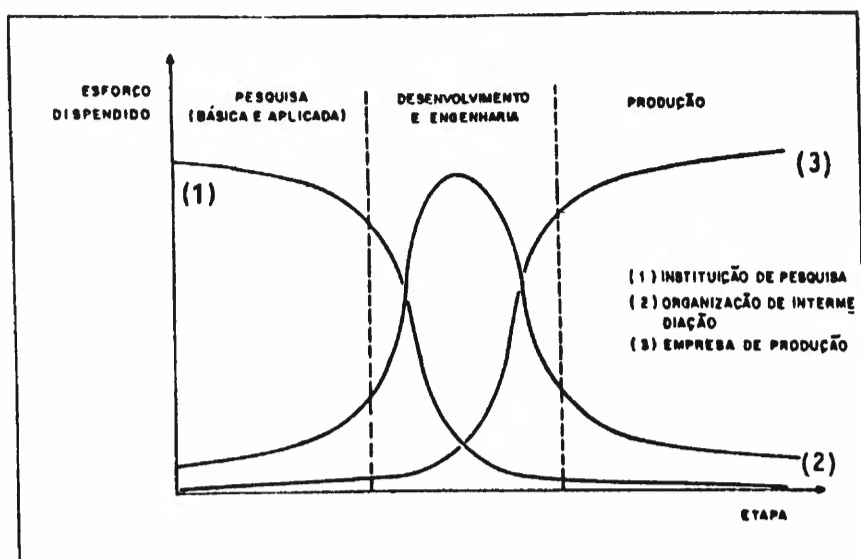


Figura 8

Espaço das organizações de intermediação

e engenharia necessárias para traduzir pesquisa aplicada em novos produtos/processos, gerando um vácuo que dificulta muito a interação entre elas. Preencher este vácuo é, acredita-se, uma forma legítima de as organizações de intermediação atuarem (ver curva 2 na figura 8). O preenchimento deste espaço pode se dar tanto pelo desenvolvimento e transferência ao setor de produção de resultados obtidos pelas instituições de pesquisa, como pela realização de projetos demandados e pagos por entidades públicas ou privadas.

A realização de atividades de produção e comercialização de bens e serviços pelas organizações de intermediação é assunto controverso. Contudo, mesmo neste caso, acredita-se que exista um espaço útil a ser ocupado por elas. Este espaço seria preenchido pela produção de itens que as instituições de pesquisa não têm vocação ou interesse em realizar e que as empresas, por falta de mercado, capital ou capacitação, não se predisponham a fabricar ou que exijam a utilização continuada da infra-estrutura e/ou recursos materiais e humanos das instituições de pesquisa.

A administração de uma fundação desta natureza exigiria dedicação e sintonia com seus objetivos. Justamente quando os produtos passam a despertar interesse devem ser repassados para o setor privado, o que não permite que estas organizações atinjam longos períodos de estabilidade.

A associação das organizações de intermediação com capital privado é ainda mais discutível. Uma das conseqüências desta união é que as empresas associadas quase certamente passarão a dispor de um acesso privilegiado aos resultados da instituição de pesquisa. Isto certamente lhes dará vantagens comparativas frente às suas concorrentes. Além disto, corre-se o risco da instituição pública de pesquisa funcionar, pelo menos em parte, como centro cativo de P&D de uma única empresa, situação injustificável.

As fundações privadas podem realizar um conjunto de atividades que, por força de lei, não podem ser realizadas pelas instituições públicas ou só podem ser realizadas segundo trâmites burocráticos demorados. Em realidade, esta é uma das prerrogativas que dão utilida-

de à criação destas organizações. Entretanto, esta flexibilidade cria possibilidades de aplicação indevida dos recursos obtidos. Estas possibilidades geram críticas sérias às fundações, que freqüentemente são vistas, por pessoas dentro das instituições de pesquisa, como sendo criadas apenas para materializar estas possibilidades. Uma maneira de minimizar tais críticas é fazer com que, sempre que possível, a geração e a aplicação dos recursos pela fundação seja transparente para a instituição de pesquisa.

### Modelos alternativos

Por ser a criação de fundações tão problemática, é pertinente a busca de modelos alternativos que possibilitem a incorporação das funções das fundações ou pelo setor de pesquisas ou pelo setor privado. A CODETEC é um exemplo, bem sucedido, de uma organização pertencente ao setor privado que não mantém ligações formais com a universidade mas possui ligações que possibilitam manter seu perfil de empresa geradora de tecnologia. Tal experiência é oposta aos outros cinco casos analisados neste estudo. Foi incluída para complementar a análise e mostrar uma nova forma de interação com os organismos públicos, que escapa aos modelos tradicionais. Constata-se uma maior confiança nos empreendimentos privados e utilizam-se "formas de controle" compatíveis com a atual dinâmica tecnológica do país. Contudo, trata-se de um modelo inovador, ainda de difícil aceitação por parte das instituições de pesquisa, pois as organizações não vinculadas, como a CODETEC, têm interesses próprios, nem sempre em sintonia com os objetivos das instituições de pesquisa.

As fundações ainda têm seu espaço, considerados os ajustes mencionados anteriormente. Muitas instituições de pesquisa admitem as fundações porque têm controle sobre elas e conhecimento de como os trabalhos serão efetuados. Tal não ocorreria com organizações não vinculadas. Um exemplo é a PROMOCET, uma organização de intermediação não vinculada a instituições de pesquisa e, embora seja empresa governamental, não consegue ter bom entrosamento com as instituições governamentais de pesquisa.

Vendo o problema de outro ângulo, a incorporação das fundações pelas instituições de pesquisa só seria interessante para as últimas se elas próprias pudessem obter as mesmas vantagens proporcionadas pelas fundações. Uma alternativa seria as instituições de pesquisa possuírem uma caixa de recursos próprios, que possa ser administrado separadamente, sem as restrições impostas à utilização de recursos públicos. Esta condição certamente motivaria as instituições de pesquisa a uma maior interação com o setor de produção, embora não seja, certamente, suficiente para garantir os mesmos resultados apresentados pelas fundações. Uma solução desta natureza envolve complicações jurídico-legais. A sua implantação, embora viável, é complexa e existiria a edição e a revogação de alguns tópicos legais. Também exigiria a definição de regras que estabelecessem as condições em que os recursos humanos, técnicos e financeiros das instituições públicas de pesquisa poderiam ser utilizados para a geração de recursos próprios.

## Abstract

This work analyses the role and modus operandi of some organizations which are supposed to promote the approximation between the production sector and the research institutions in Brazil. Six independent organizations that promote such approximation were studied by means of a case study. The aim of this research was to discover if these organizations are really necessary, what is their contribution in the approximation between the production sector and the research institutions and what were the basic reasons to their establishment. Besides, data and information about the objectives, structure, ways and areas of activity, main sources of funding, relationship with other institutions, barriers to the achievement of the activities etc of these organizations were gathered. The recognition of the relevance of these organizations and of the existence of a legitimate space they may and should occupy are some of the conclusions reached by the study.

### Uniterms:

- technological intermediation
- university foundations
- technology transfers
- research institutes
- university

## Referências Bibliográficas

- BENTO, A.M. & FERREIRA, M.R.D. *A prática da pesquisa em ciência social: uma estratégia de decisão e ação*. Relatório técnico, nº 54. Rio de Janeiro, COPPEAD/UFRJ, 1982.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO (CODETEC). *10 anos de atividades*. Campinas, SP, out. 1986.
- CYERT, R.M. Establishing university-industry joint ventures. *Research Management*, 28(1):27-28, Jan/Feb. 1985.
- FLEURY, P.F. Integração universidade-empresa em programas de inovação tecnológica: a experiência americana. In: *Simpósio sobre gerência de tecnologia e núcleos de inovação tecnológica*, 1., nov. 1983. Rio de Janeiro, COPPEAD/UFRJ, 1983.
- FUNDAÇÃO PADRE LEONEL FRANCA. *Agenda da reunião do conselho curador*. Rio de Janeiro, 17 nov. 1986. mimeo.
- GRYNSPAN, F. Ligação universidade-indústria no Brasil. In: *Seminário Franco-Latino Americano de gestão tecnológica*. São Paulo, set. 1985. *Gestão tecnológica; trabalhos no Seminário Franco-Latino Americano de gestão tecnológica*. São Paulo, ALTEC/USP, 1985.
- PERILO, S.A. *Organizações de intermediação em transferência de tecnologia: seu papel na inovação tecnológica*. São José dos Campos, INPE, (Tese de Mestrado) 1987.

Recebido em novembro/1987



# Notas e Comunicações

## *O gerente de projetos: um "ator" com vários personagens*

**Antonio Cesar Amaru Maximiano**

Professor da FEA-USP

### **INTRODUÇÃO**

Tradicionalmente, a figura do gerente de projetos é analisada como um cargo onde há um ocupante desempenhando um papel. No entanto, é possível agrupar tanto as atribuições desse cargo quanto as qualificações que o ocupante deve ter em conjuntos de problemas a serem resolvidos, e dar o nome de papéis a cada um desses conjuntos.

Com base num estudo realizado junto a cinco empresas industriais do ramo da informática, que focalizou o gerente de projetos de P&D, no contexto das práticas de administração de projetos, foi possível identificar oito desses papéis, que serão descritos neste trabalho em seguida a uma discussão sobre as qualificações necessárias para o ocupante do cargo (Maximiano, 1987).

### **PERFIL DO OCUPANTE**

O perfil do ocupante do cargo de gerente de projetos compreende as qualificações que deve evidenciar a pessoa escolhida para preencher a posição. Em grande parte, estas qualificações estão embutidas dentro dos papéis analisados adiante. Aqui, serão consideradas algumas expectativas em relação ao personagem, em ter-

mos das aptidões que se percebem como importantes para o sucesso no desempenho do cargo, bem como as opiniões dos próprios gerentes de projeto a esse respeito.

### **Expectativas da administração**

Quando a empresa designa um gerente de projeto, ela espera que o ocupante do cargo seja capaz de assumir o empreendimento como um problema seu, de tomar as decisões necessárias para fazê-lo andar e de remover os problemas que dificultam seu desenvolvimento. A primeira qualificação importante, desse modo, no que tange às expectativas da hierarquia, é uma atitude de assumir uma responsabilidade pessoal pelo projeto do começo ao fim.

Em segundo lugar, nos depoimentos dos diretores de desenvolvimento e outros personagens da administração, aparecem as habilidades de ordem administrativa, relacionadas com as funções gerenciais de planejamento e controle do projeto, e organização de sua equipe. A administração é particularmente enfática no que tange a um bom desempenho na área de planejamento do projeto, o que vai além da simples capacidade de elaborar cronogramas detalhados. A tendência que se verifica é a de esperar do gerente de projeto a competência para elaborar planos onde os prazos das diferentes fases ►



estejam muito bem determinados, refletindo com elevado grau de precisão aquilo que deve acontecer para que o projeto tenha um bom andamento, e também que esses planos sejam uma espécie de contrato coletivo, que leve em conta as opiniões e estimativas de tempo de todas as funções, grupos e pessoas cuja participação é importante para o projeto. Do folclore do ramo, fazem parte histórias sobre um passado onde os planos de projetos eram elaborados com uma certa improvisação, no que diz respeito às estimativas de tempo, o que regularmente redundava em atrasos de cronograma. É esta improvisação que se espera seja substituída pela competência na área de planejamento e controle.

No que diz respeito ao desempenho da função de organização da equipe, a administração tende a esperar que o gerente seja capaz de imprimir um sentido de unidade ao grupo de pessoas empenhadas no projeto, que estejam sob sua autoridade formal ou sob a de outros personagens.

Com grande ênfase, igualmente, são citadas as habilidades de relacionamento interpessoal, tanto para o desempenho das funções de direção da equipe do projeto, quanto para as tarefas de negociação interna ou externa. Este tipo de competência evoca a imagem da *rede de pactos mútuos*, citados na ELEBRA, e ilustra bem o tipo de problemas que o gerente de projetos deve resolver neste campo. As habilidades humanas, o domínio de conceitos comportamentais, e a sensibilidade humana, analisadas na revisão bibliográfica, vão desempenhar um papel importante neste terreno. Deve ser incluída aqui a capacidade de exercitar a autoridade formal de maneira equilibrada, que evite os extremos do autoritarismo e da "liderança sindical", e num estilo coerente com o dos colegas. Para isto, as empresas esperam que seus diversos gerentes de projeto tenham disposição para investir na análise de sua própria experiência gerencial e na busca de modelos de comportamento gerencial.

A "compreensão de projetos" também se evidencia como uma habilidade importante, na medida em que, para bem cuidar do planejamento e do andamento do projeto, o gerente deve possuir uma noção operacional das diferentes funções organizacionais cujo concurso é necessário para transformar o produto, de uma idéia básica, num protótipo de laboratório, "empacotado" e documentado, e daí num produto que sai regularmente, e em grande quantidade, de uma linha de fabricação, que é colocado num mercado e oferece facilidades de manutenção. Para isto, o gerente de projeto deve ser capaz de entender o ciclo-de-vida do projeto bem como de operar as funções que nele interferem, mesmo não sendo um especialista em cada uma delas.

### Expectativas dos subordinados

Os técnicos tendem a esperar que seu colega que ocupa o cargo de gerente de projeto seja capaz, em primeiro lugar, de dar as grandes direções do empreendimento: como conduzir o projeto, como interagir com outras áreas e grupos, como chegar a uma solução de acordo entre todas as pessoas envolvidas, como definir prioridades, e como estruturar o tempo, entre outras coisas. No que diz respeito aos subordinados, portanto,

uma qualificação extremamente importante tende a ser a capacitação gerencial, definida por essas competências. Adicionalmente, os subordinados dos gerentes de projetos mencionam uma capacidade de fazer uma boa definição do projeto e levá-lo a bom termo, o que é uma outra forma de explicar essa capacidade gerencial.

Os técnicos também manifestam experiência em relação ao bom desempenho das tarefas de planejamento e avaliação de desempenho, de pessoas e produtos. Isto significa que eles esperam do gerente de projeto a habilidade de definir o que deverá acontecer com o produto e informar a equipe daquilo que efetivamente está sendo alcançado em cada etapa; e de estabelecer com clareza as contribuições que espera de cada membro da equipe, bem como de informar, também a cada um, seu julgamento sobre o desempenho real que observa.

Num levantamento feito numa das empresas, a respeito dos fatores de satisfação e insatisfação no trabalho dos profissionais da área de desenvolvimento, evidenciaram-se as seguintes informações (não incluídas no respectivo caso), que se pode relacionar com o desempenho do cargo de gerente de projeto:

- fatores de satisfação: ter o devido reconhecimento de seu trabalho; dispor de informações gerais sobre o contexto e o andamento do projeto; saber que sua contribuição individual é importante para o projeto; estar informado sobre o andamento e as responsabilidades de outros grupos; participar das decisões que afetam o projeto e a organização; estar dentro de um ambiente de cooperação.
- fatores de insatisfação: não conseguir ver o resultado final de seu trabalho; quebra da seqüência do projeto quando passado para a fase seguinte; distanciamento físico e psicológico entre equipes de trabalho; ser deslocado de projeto antes de seu término; sentir-se mal avaliado; trabalhar em projetos onde sua competência é inadequada (super ou subestimada).

Embora obtidas dentro de uma das empresas, essas informações podem refletir razoavelmente aquilo que ocorre também nas demais.

Além disso, o gerente de projeto, na opinião dos subordinados, deve ser capaz de manter-se distante dos detalhes técnicos do projeto, e "resistir à tentação" de interferir nos destinos técnicos do empreendimento, o que também deve ser interpretado como uma questão de atitude.

Pode-se incluir aqui, recorrendo à bibliografia, expectativas em relação ao estilo de supervisão e à competência técnica:

"... profissionais têm a necessidade de sentir-se autogovernados. Eles ressentem-se da supervisão no dia-a-dia e não trabalham bem sob ela. A democracia participativa na administração tem suas limitações, porém sua maior potencialidade reside na gestão das atividades de profissionais. Sobretudo, os profissionais respeitam a competência profissional" (Gibson, 1981) ▶

## A transformação de técnicos em gerentes de projeto

As expectativas da administração e dos subordinados, em certa medida, conflitam com aquilo que o gerente de projeto é efetivamente capaz de oferecer aos dois extremos. Esse conflito não constitui uma dificuldade insuperável, mas uma espécie de dilema transitório que faz confrontarem-se, de um lado, os requisitos e necessidades da organização, e de outro, as possibilidades adquiridas em decorrência da formação técnica, aliadas às características peculiares da mão-de-obra do setor, conforme já se apontou no início deste capítulo.

O dilema tende a se reduzir e desaparecer a médio prazo na medida em que essa mesma mão-de-obra evidencia ter uma elevada capacidade de entendê-lo como tal e atacá-lo (também uma virtude da formação técnica), em que ocorre um amadurecimento humano e profissional no ambiente técnico, em que há uma forte disposição das empresas para resolver os problemas que ele acarreta, e também em que se fortalecem os laços entre empresas e escolas.

De todo modo, os próprios gerentes de projetos e seus superiores tendem a ser acordes em relação às causas das dificuldades no bom desempenho do papel de gerente de projeto e, além da inexperiência predominante no setor como um todo, é citada com alguma frequência o impacto da formação escolar sobre o comportamento do profissional.

Aparentemente, essa formação escolar reforça quatro tipos de atitudes:

- o mérito tecnológico do projeto ou produto. A esta atitude associa-se um comportamento de desejar fazer produtos com a qualidade mais elevada possível, nas fronteiras do estudo-da-arte, o que é tão mais forte quanto melhor seja o nível da escola de onde saiu o profissional. A focalização do detalhe técnico pode ser incluída nesta atitude.
- a solução individual e artesanal. A esta atitude associa-se um comportamento onde o que conta é a solução que o indivíduo dá para o problema. Quanto mais o problema desafia o indivíduo, mais presente se torna a busca da solução; quanto mais qualidade ela incorporar, mais atraente e recompensadora se torna para o indivíduo, reforçando o espírito de artesão do profissional.
- o raciocínio metódico, analítico e racional. A esta atitude associa-se o comportamento de procurar reduzir problemas a variáveis e parâmetros administráveis, de atacá-los com fórmulas e técnicas também administráveis, dentro de uma relação de causa-e-efeito. A dúvida metódica é uma manifestação deste tipo de comportamento.
- introspecção. A esta atitude associa-se o comportamento de debruçar-se pessoalmente sobre os problemas, e isolar-se para estudá-lo individualmente. Quanto mais complexo, maior concentração e esforço intelectual ele exige do profissional. Os sistemas de avaliação de desempenho vigentes nas escolas de boa qualidade, bem como as instituições sociais e corporativas de premiação do mérito, tendem a reforçar esta assim como a atitude voltada para a solução individual e artesanal.

O tema da “atitude peculiar” do profissional é frequentemente abordado na literatura. Por exemplo:

“O engenheiro trabalha num ambiente onde as leis e regras físicas são suas ferramentas. Seus projetos são baseados nestas leis e, conseqüentemente, um elevado grau de certeza física está associado à solução de seu problema. Seu mundo é feito de branco e preto, certo e errado, decisões claras e resultados claros. Ele, em geral, desempenha tarefas de natureza técnica, que requerem precisão, capacidade matemática, a aplicação de teorias precisas e comprovadas, a abordagem mecânica na resolução de problemas e a necessidade de procurar uma solução duradoura e singular num ambiente de elevada certeza e pouca mudança. O papel do engenheiro, assim, requer uma atitude de precisão, uma abordagem mecanística na resolução de problemas e um viés em relação aos fatores técnicos” (Harrison, 1981).

Uma vez na empresa, no entanto, e desempenhando o papel de gerente de projeto, o profissional vê-se frente a certos requisitos que envolvem um perfil diferente. A organização pede:

- produtos com mérito empresarial, em certos casos em detrimento do mérito tecnológico. Ou seja, produtos que tenham sido desenvolvidos levando em conta um mercado ou cliente e suas necessidades, e que sejam rentáveis. Frequentemente, trata-se de produtos que já estão consolidados na linha da empresa, ou que incorporam tecnologias superadas, e aos quais o técnico é solicitado a dedicar-se, quando seu interesse maior está em ficar na linha de frente da tecnologia. Por outro lado, nem sempre coincidem a concepção do técnico e a da empresa no que diz respeito aos prazos e recursos necessários para chegar a esta solução. Estes fatores não apenas são potenciais fontes de conflitos, como também costumam ser problemas razoáveis na montagem de equipes de projetos. “O pessoal de P&D são perfeccionistas tecnicamente treinados, que acreditam que custo e tempo são negligenciáveis quando se trata de fazer avançar o estado da arte” (Kerzner, 1981).
- soluções coletivas, dentro de restrições de prazo e custo. A empresa não deseja, via de regra, uma série de contribuições individuais e independentes, mas um conjunto de contribuições que se encaixem umas nas outras, conduzindo a um produto que seja resultado de muitas pessoas, no qual tenham sido levados em conta todos os aspectos de sua operação organizacional, especialmente sua fabricação, comercialização e manutenção. As eventuais dificuldades de trabalhar em grupo representam aqui o obstáculo que a equipe e o gerente devem procurar resolver.
- sensibilidade frente ao emocional. Este costuma ser o problema mais frequentemente citado, e diz respeito à capacidade de o técnico não propriamente abandonar sua postura racional, mas complementá-la com uma capacidade de estimar e administrar os impactos de suas decisões sobre seus colegas e eventuais subordinados, de entender e manejar os mecanismos do comportamento individual e coletivo, e “administrar sen- ▶

timentos e emoções”, para usar uma expressão colhida na SID.

- iniciativa e expressão. Finalmente, a necessidade de se exprimir com fluência e clareza, bem como de exercitar a iniciativa nas relações sociais, são apontadas como demandas importantes no desempenho de papéis gerenciais, para os quais o contingente técnico ainda não se encontra suficientemente preparado.

Os próprios gerentes de projetos e seus superiores hierárquicos atribuem a este confronto, como foi dito, a origem de uma parte importante dos problemas de gerenciamento que se observam nas empresas estudadas. Problemas, convém repetir, em vias de se resolverem, com o amadurecimento das empresas e do contingente técnico. Eles também apontam, com frequência, a necessidade de “resistir à tentação” de interferir nos destinos técnicos do projeto como uma importante habilidade gerencial a ser desenvolvida. Para usar a imagem empregada por um técnico, é necessário “*abandonar o enfoque no circuito e substituí-lo por uma visão do sistema*”, o qual deveria ser a marca registrada do bom gerente de projeto.

## PAPÉIS DO GERENTE DE PROJETOS

Para a compreensão do papel de gerente de projetos, parece útil agrupar suas atribuições e qualificações dentro de certas famílias de resolução de problemas, as quais serão aqui chamadas de papéis. Como foi dito, estes papéis constituem uma interpretação tanto daquilo que se encontra como desempenho real, quanto das expectativas da administração e dos subordinados, tendo em vista uma contribuição ao aprimoramento daqueles que já são ocupantes do cargo e a formação daqueles que virão a ocupá-lo.

O autor entende portanto que o gerente de projeto desempenhe e deva desempenhar um conjunto de *pele menos* nove papéis, dentro dos quais algumas atribuições específicas se repetem:

### • Planejador

Neste papel, tipicamente, o gerente de projeto é o indivíduo:

- a quem compete fazer previsões e estimativas de fatos, e de necessidades de recursos.
- que deve ser capaz de enxergar o projeto como um sistema, desde sua concepção básica até sua vida como um produto comercial, em campo, junto aos clientes.
- que participa da elaboração e do acompanhamento de cronogramas, ou fornece dados para que outros desempenhem essas tarefas.
- que coordena a elaboração da caracterização do produto, segundo os conceitos e a terminologia específica vigentes em sua empresa.
- que coordena reuniões de elaboração de cronogramas e outros recursos de programação, das quais participam todos aqueles que estarão envolvidos no ciclo-de-vida do projeto.

Neste papel, em resumo, espera-se que o gerente as-

segure um projeto bem preparado no que diz respeito as especificações do produto final, visando a fechá-las com o melhor detalhamento possível, com a aprovação da empresa como um todo, e também no que diz respeito ao dimensionamento dos recursos necessários, a fim de que o empreendimento não venha a sofrer dificuldades por causa de mau planejamento. Inclui-se aqui a participação em processos de decisão como análises de viabilidade técnica, econômica e comercial.

### • Organizador

Neste papel, o gerente de projeto:

- define o perfil das aptidões necessárias para formar a equipe do projeto.
- mobiliza as pessoas que tenham essas aptidões, em sua própria área ou junto a gerentes funcionais. Negocia participações e obtém, de gerentes funcionais, o compromisso do envolvimento de homens-horas ou de pessoas específicas.
- estrutura essa equipe, dando-lhe uma organização mediante a divisão de atribuições entre seus membros.
- assegura que cada um conheça não apenas suas próprias atribuições como também as atribuições dos demais membros da equipe e de outras pessoas vinculadas ao projeto.
- busca assegurar que todos os membros do projeto disponham de descrições de objetivos e atividades do projeto, por escrito.
- avalia e atende necessidades de modificações na composição de equipes.

### • Administrador de interfaces

Trata-se este de um dos papéis predominantes na composição de atribuições e qualificações do gerente de projeto, em vista do que já foi dito sobre o fato de os projetos se caracterizarem como resultados de inúmeras intervenções articuladas ao longo de seu ciclo-de-vida. As principais articulações ocorrem com os seguintes personagens: administração superior, clientes, marketing, engenharia de produto ou industrial, assistência técnica e suporte de software, área fabril, subordinados e, no caso da estrutura matricial, áreas ou núcleos técnicos funcionais.

Neste papel, o gerente de projeto:

- não apenas articula o projeto e seu próprio cargo com outras funções e personagens, mas também procura articulá-las umas com as outras
- procura trazer para o projeto as opiniões e pontos de vista dessas funções e personagens, antes de começá-lo, para que o empreendimento reflita antecipadamente suas diferentes necessidades e enfoques.
- mobiliza recursos de terceiros.
- responsabiliza-se pelo projeto perante à administração superior e a equipe.

Como essas interfaces envolvem componentes in- ►

ternos e externos, em relação à área de desenvolvimento e a empresa, esse papel requer do ocupante uma certa proficiência na compreensão do ciclo-de-vida do projeto, do mercado onde o produto é colocado, de suas aplicações e das necessidades de clientes específicos. Também exige um elevado grau de organização pessoal, de vez que essas interfaces geram e envolvem o tratamento de uma quantidade considerável de informações.

#### • Articulador de acordos

Este papel mantém estreita relação com o anterior, bem como com o primeiro, e decorre, mais uma vez, do fato de que os projetos, nas empresas estudadas, são (e devem ser) soluções organizacionais, vale dizer, coletivas, e não obra exclusiva do gerente e sua equipe, como é possível que ocorra em ambientes de projetos diferentes dos que foram aqui estudados.

Novamente, evoca-se a expressão *rede de pactos mútuos*, colhida na ELEBRA, ou *aceitação negociada*, ouvida na SCOPUS, bem como conceitos semelhantes, com outros termos, que são correntes nas outras três empresas, para se chegar a conclusão de que uma parte muito importante dos sistemas de gerenciamento de projetos não existem como técnicas simplesmente materiais ou documentais, mas sim como resultado de um conjunto de acordos que se espera sejam respeitados, para que o projeto se desenvolva eficientemente e chegue a bom termo.

O bom desempenho deste papel é resultado de uma série de atribuições e qualificações, e, como foi dito, está em estreita relação com o papel de planejador e o de administrador de interfaces. É tipicamente o papel onde são importantes as habilidades de negociação e de expressão, bem como a capacidade de exercitar a iniciativa nas relações interpessoais.

Neste papel, o gerente de projeto, por exemplo:

- define claramente os objetivos do projeto, de modo formal, e assegura que estejam à disposição de todas as pessoas envolvidas no projeto.
- assegura que todas as informações pertinentes ao projeto sejam efetivamente comunicadas aos departamentos e pessoas envolvidas.
- coordena o fechamento das especificações do produto de modo que reflitam o acordo de todos os departamentos e pessoas envolvidas.

#### • Administrador de tecnologia

O gerente de projeto é também — e com certeza não principalmente, mas bastante — um administrador das tecnologias envolvidas no projeto, especialmente aquelas que estão afetadas ao universo das diretorias de desenvolvimento das empresas pesquisadas, e secundariamente aquelas relacionadas as outras funções que participam do ciclo-de-vida. Isso significa que ele se envolve em escolha de tecnologias e definições técnicas, orienta tecnicamente a equipe e participa de decisões estratégicas onde o conteúdo é tecnológico. No entanto, no que diz respeito ao conteúdo técnico específico do projeto, seu envolvimento deve ser mantido nos níveis

estritamente gerenciais, como instrumento de diálogo com as áreas funcionais e os especialistas da equipe. O gerente deve ser capaz também de enxergar a evolução das tecnologias do ramo e de acompanhar o estado-da-arte.

Esta interpretação estabelece a competência técnica no domínio do projeto como um requisito para gerenciá-lo.

#### • Diretor de equipe/administrador de pessoas

Este é o papel onde surgem como predominantes as habilidades humanas e a *sensibilidade em relação ao emocional*. Para usar mais uma vez uma expressão que já foi citada, neste papel, entre outras coisas, o gerente “administra sentimentos e emoções” Este papel envolve:

- procurar transformar a equipe do projeto num grupo de pessoas verdadeiramente interessadas e empenhadas no sucesso do projeto, apresentando-lhes uma visão do desenvolvimento global do empreendimento e constantemente realimentando-a com informações sobre seu andamento.
- procurar desenvolver uma atitude favorável em relação ao projeto (“atitude de projeto”) em outras pessoas envolvidas no empreendimento, mas que não estejam diretamente sob sua autoridade formal.
- lidar com as frustrações decorrentes de decisões sobre alocação e movimentação de pessoal que levam em conta as necessidades e limitações da empresa antes que os interesses pessoais.
- tomar e explicar decisões que afetam o território emocional dos técnicos, como promoções ou preterições, escolhas de determinadas pessoas para trabalhar em certos projetos e não em outros, escolha de pessoas para trabalhar em projetos ou atividades que oferecem certo grau de desmotivação, e assim por diante.
- administrar e orientar as carreiras de seu pessoal.
- prestar orientação técnica e gerencial à equipe.
- avaliar e encaminhar as necessidades de treinamento da equipe.
- detectar e resolver os conflitos técnicos e humanos ao longo do projeto.
- promover a integração da equipe e o intercâmbio entre as diferentes equipes de projetos.
- detectar, analisar e encaminhar as reivindicações da equipe.
- avaliar as potencialidades e o desempenho efetivo dos membros de sua equipe e comunicar a cada um seu julgamento.

Este papel também envolve a necessidade de lidar com situações, que com frequência se encontram em ambientes técnicos, tais como administrar e compatibilizar comportamentos pessoais excêntricos, interesses de pessoas e grupos com a estratégia da organização, e reduzir os riscos da obsolescência que o amadurecimento provoca em grupos técnicos. Há evidências de que devem ser diferentes a supervisão de um grupo novo e a de um grupo maduro, para que este segundo tenha a vitalidade intelectual do primeiro (Pelz, 1966). ▶



### • Implementador

Neste papel, o gerente “faz o projeto acontecer” Aqui, predominam as funções de execução e acompanhamento dos planos do projeto, direção da equipe, provimento de recursos, e fornecimento de informações. Tipicamente, o gerente de projeto:

- promove e preside reuniões de acompanhamento de projeto.
- administra as despesas do projeto.
- prepara e mantém atualizadas todas as informações relativas ao andamento do projeto. Assegura que estas informações sejam efetivamente comunicadas aos departamentos e pessoas envolvidas.
- assegura que a documentação do projeto seja preparada dentro dos padrões desejados de qualidade.
- acompanha ou coordena a implantação do produto a nível de fabricação e de mercado.
- avalia se são necessárias e implementa modificações no projeto. Assegura que sejam informadas todas as pessoas afetadas por tais modificações.
- assegura o suprimento dos materiais necessários, de acordo com as datas programadas.
- intercede junto a administração superior para a resolução de problemas do projeto.
- atualiza os cronogramas do projeto.
- assegura a elaboração dos relatórios do projeto.
- avalia os custos, prazos e qualidade do produto final e comunica sua avaliação à equipe e à administração superior.

### • Formulador de métodos

Este é um papel que todo gerente de projeto desempenha, embora seja particularmente importante no atual estágio administrativo e gerencial em que se encontram as empresas pesquisadas e o ramo a que pertencem como um todo, que exigem intensa participação na busca de soluções e procedimentos para a formulação e consolidação de metodologias de gerenciamento de projetos. Isto envolve ajudar o escritório de projetos, quando há um, a compilar as práticas criadas pelos diversos gerentes e a procurar refinar uma “solução média”, ou

a se dedicar a mesma finalidade com os colegas, por iniciativa própria ou do superior, quando essa não é uma tarefa daquele escritório. Nesse processo, é particularmente importante uma atitude de reflexão sobre a experiência dos projetos encerrados, que podem oferecer os subsídios para a elaboração dessa metodologia.

De certo modo, neste papel, o gerente é uma espécie de “constituente organizacional”, que ajuda a sistematizar a empresa. Esta tarefa tende a perder intensidade na medida em que se resolvam os problemas que a justificam, fazendo-a evoluir para a manutenção e aprimoramento dos sistemas e métodos da empresa.

Neste papel, por exemplo, o gerente de projeto:

- fornece subsídios para a elaboração de descrições de seu próprio cargo e de outros cargos da empresa.
- participa de reuniões gerenciais onde se discutem e formulam diretrizes, estratégias e métodos de gerenciamento.
- contribui para a criação de políticas e práticas de administração de recursos humanos, tais como planos de carreira e sistemas de avaliação de desempenho.
- avalia, registra e dissemina o histórico de sucessos e insucessos ao longo da execução do projeto.
- participa de decisões sobre a escolha de modelos de organização adequados para os projetos e a diretoria de desenvolvimento.
- contribui para a escolha de modelos de supervisão de pessoal.

Todos esses papéis, e a maior parte de suas atribuições, estão relacionados diretamente com o gerenciamento de projetos. O gerente de projeto, no entanto, assume outras responsabilidades de uma natureza que se poderia dizer funcional, algumas das quais são comuns a outros tipos de gerentes, e outras são peculiares de sua profissão, sua empresa e o ramo que neste trabalho foi abordado. Pode-se incluir aqui todas as tarefas administrativas genéricas, a assessoria técnica aos escalões superiores e as outras funções da empresa, a resolução de problemas do produto surgidos em campo, a participação em associações de classe e de normalização técnica, a participação em programas de treinamento, o encaminhamento de técnicos para tais programas, bem como inúmeras outras incumbências que, certamente, poderiam ser agrupadas em outros papéis.

### Referências Bibliográficas

GIBSON, John E. *Managing research and development*. New York, John Wiley, 1981, p. 78.

HARRISON, F.L. *Advanced project management*. Hants, England, Gower, 1981, p. 286.

KERZNER, Harold. The P&D project manager. *Project Management Quarterly*, XII (2):20-4, June 1981.

MAXIMIANO, A.C. Amaru, *Administração de projetos na indústria brasileira de infor-*

*mática*, São Paulo, FEA-USP, 1987.

PELZ, Donald C. & ANDREWS, Frank M. *Scientists in organizations*, New York, John Wiley & Sons, 1966, p. 259-60.

Recebido em dezembro/1987



# Deflacionamento do preço de exercício de opções e o modelo Black-Scholes

**Antonio Zoratto Sanvicente**

Professor-adjunto do Departamento de Administração

Faculdade de Economia e Administração da USP

## INTRODUÇÃO

Com o advento do Plano Cruzado, em 28 de fevereiro de 1986, o mercado de opções de compra de ações em bolsa de valores foi atingido, entre outras coisas, pela determinação, contida no Decreto-Lei n.º 2.283, de que todas as obrigações financeiras nominais até então assumidas fossem deflacionadas por um fator de conversão correspondente ao seu dia de vencimento<sup>1</sup>. No caso de opções de compra de ações, o *preço de exercício*, fixado contratualmente para cada série autorizada de opções, corresponde exatamente a esse tipo de obrigação.

A direção da Bolsa de Valores de São Paulo emitiu, em 4 de março, o Ofício Circular no 024/86-SG, normatizando o deflacionamento dos preços de exercício de séries autorizadas antes do Plano Cruzado, visando regulamentar as operações, inclusive de exercício, para as posições em aberto existentes no momento da reabertura do mercado<sup>2</sup>.

O presente trabalho tem como objetivo principal apresentar um levantamento do ocorrido à época do advento do Plano Cruzado, em relação ao mercado de opções de compra de ações. Mais precisamente, discute-se de início o efeito da reforma monetária sobre as condições de exercício racional de opções de compra, tendo em vista que mais adiante se procura medir o impacto da mudança de regulamentação sobre o *valor intrínseco* de uma opção. Em seguida, calcula-se esse valor utilizando o modelo *Black-Scholes* (1973), segundo duas possibilidades: (a) ajustando o preço de exercício em vista da análise efetuada quanto ao exercício racional de opções, (b) deixando de fazer qualquer ajuste, isto é, avaliando as opções como se não estivesse previsto o deflacionamento dos preços de exercício. Nesse ponto do trabalho, duas metas são perseguidas, a saber: em primeiro lugar, efetuar um teste do modelo, adaptado à discussão das novas condições ótimas de exercício (comparando as cotações ou prêmios efetivamente observados aos valores com preços de exercício ajustados); em segundo, e em função das posições em aberto em 27 de fevereiro de 1986, para as séries negociadas em 4 de março de 1986, avaliando o quanto teriam perdido (ganho) os titulares (lançadores) de opções *caso não tivesse sido aplicado o Decreto-Lei n.º 2.283 ao preço de exercício de opções*.

Com este trabalho, procuramos demonstrar a utili-

dade de modelos de avaliação de contratos do tipo *contingent-claim* a uma situação real e prática. Acreditamos que, se não tivesse havido o deflacionamento, os perdedores (que no caso teriam sido os titulares de opções de compra) poderiam ter acionado legalmente a Bolsa de Valores de São Paulo para se ressarcirem de seus prejuízos, enquanto que a metodologia aqui descrita lhes teria permitido quantificar o montante a ser exigido nesse ressarcimento.

## O DECRETO-LEI n.º 2.283 E O EXERCÍCIO ÓTIMO DE OPÇÕES DE COMPRA DE AÇÕES

Com a aplicação do artigo 9 do Decreto-Lei n.º 2.283, através do Ofício Circular n.º 024/86-56 da Bolsa de Valores de São Paulo, foi alterado o valor *nominal* dos preços de exercício fixados para as séries autorizadas até 27 de fevereiro de 1986. Efetivamente, esse preço de exercício, em lugar de ser único, passou a obedecer a uma escala determinística em função do tempo. Mais concretamente, essa escala era de todos conhecida, nas divulgadíssimas “tabelas de fatores de conversão”

Como todos sabem, o Plano Cruzado envolveu uma reforma monetária, com alteração da moeda nacional, surgindo um mercado “oficial” para a conversão entre cruzeiros e cruzados. Por sua vez, a “taxa oficial de câmbio” entre a moeda antiga e a moeda nova era dada pela tabela de fatores de conversão.

A tabela de fatores de conversão determinava uma desvalorização mensal do cruzeiro, em relação ao cruzado, ao ritmo de aproximadamente 15% ao mês. Ao mesmo tempo, a política monetária executada ao início do Plano Cruzado procurou manter a taxa nominal de juros no mercado aberto a um nível pouco inferior a 2% ao mês, querendo as autoridades governamentais que essa fosse interpretada como taxa real, pois havia, na oportunidade, a intenção de incutir no público a expectativa de inflação zero.

De qualquer maneira, é evidente que a “taxa oficial de câmbio” entre cruzeiro e cruzado, em torno de 15% ao mês, era muito superior à taxa de juros (de aproximadamente 2% ao mês). Nessas circunstâncias, não podia valer a pena, para qualquer titular de opções de

compra de ações, efetuar o exercício de seus direitos a não ser no último dia possível, já que ele poderia tomar emprestado a 2% ao mês, ou um pouco mais, mas sempre a menos de 15% ao mês, para se beneficiar de um pagamento de um preço de exercício que se reduzia nessa proporção (15% ao mês). Em outras palavras, o titular de opções de compra "aplicava" a 15% ao mês adiando o exercício das opções, enquanto financiava sua posição com uma "captação" ao custo de pouco mais de 2% ao mês. Esse custo, note-se, seria incorrido: (a) se o titular efetivamente obtivesse recursos no mercado financeiro para continuar comprando em opções de compra, ou (b) por essa mesma razão, não aplicasse no mercado aberto, caso em que esses 2% ao mês representariam um custo de oportunidade.

Assim sendo, nas novas condições do mercado de opções, passamos na prática a ter opções efetivamente européias, isto é, que só seriam exercidas na data do vencimento, pois o momento ótimo de exercício ocorreria apenas no final do prazo de vencimento: Isso, portanto, tornou mais aplicável ainda a utilização do modelo *Black-Scholes* na avaliação dessas opções, já que nesse modelo subentende-se que as opções são européias (isto é, só podem ser exercidas na data de vencimento, e não antes, como ocorre com as opções do tipo americano, que são as negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo).

Sabe-se ainda que o valor de uma opção de compra varia inversamente com o preço de exercício. Finalmente, segundo a discussão anterior, o preço de exercício relevante passou a ser o preço original deflacionado pelo fator correspondente exatamente ao dia de vencimento da série, e não qualquer outro.

#### A SITUAÇÃO DO MERCADO DE OPÇÕES DE COMPRA NA BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO, EM 4 DE MARÇO DE 1986

Os dados apresentados a seguir resumem a situação do mercado de opções de compra de ações em 4 de março de 1986, mas referem-se somente às séries que foram negociadas nesse dia e foram objeto de avaliação pelo modelo *Black-Scholes* neste trabalho. De qualquer forma, envolvem as séries das ações-objeto mais populares do mercado, e por isso o que é aqui analisado pode ser considerado representativo do que então ocorria.

A Tabela 1, em seqüência, apresenta dados sobre as posições em aberto em 4 de março de 1986, para as séries de quatro ações-objeto (em termos de número total de contratos em aberto nessa data). Estas quatro ações são responsáveis por 76,25%, já que o total era de 328.252 contratos.

No mesmo dia 4 de março de 1986, as séries negociadas dessas opções foram (Tabela 2):

#### MODELO BLACK-SCHOLES E A AVALIAÇÃO DAS SÉRIES NEGOCIADAS EM 4 DE MARÇO DE 1986

O chamado "modelo *Black-Scholes*", considerado pedra fundamental do que Brealey & Myers (1984) cha-

Tabela 1

Posições em Aberto em 4 de Março de 1986

<b>AGROCERES PP (SAG PP)</b>		
Preço de Exercício	Mês de Vencimento	Número de Contratos
Cr\$ 23,00	Abril	1.600
26,00	Abril	10.670
29,00	Abril	300
32,00	Abril	530
36,00	Abril	100
32,00	Junho	610
	<b>TOTAL</b>	<b>13.810</b>
<b>PARANAPANEMA PP (PMA PP)</b>		
Preço do Exercício	Mês de Vencimento	Número de Contratos
Cr\$ 29,00	Abril	130
32,00	Abril	110.270
36,00	Abril	190
40,00	Abril	31.060
36,00	Junho	20.040
40,00	Junho	23.780
50,00	Agosto	1.000
	<b>TOTAL</b>	<b>166.470</b>
<b>SHARP PP (SHA PP)</b>		
Preço de Exercício	Mês de Vencimento	Número de Contratos
Cr\$ 18,00	Abril	28.791
20,00	Abril	3.140
23,00	Abril	9.650
26,00	Abril	1.375
29,00	Abril	17.200
32,00	Abril	400
36,00	Abril	300
40,00	Abril	3.408
	<b>TOTAL</b>	<b>64.264</b>
<b>VARIG PP (VAG PP)</b>		
Preço de Exercício	Mês de Vencimento	Número de Contratos
Cr\$ 14,00	Abril	1.720
16,00	Abril	20
18,00	Abril	2.095
20,00	Abril	150
23,00	Abril	1.747
	<b>TOTAL</b>	<b>5.732</b>

Fonte: *Boletim Diário de Informações*, Bolsa de Valores de São Paulo, 4 de março de 1986, p. 31-6.

ma de *option pricing model* e consideram como uma das cinco idéias mais importantes em Finanças na atualidade, é uma fórmula desenvolvida para determinar o valor teórico de uma opção de compra de ações a partir das seguintes hipóteses:

- o mercado de capitais é perfeito (não há impostos, não há custos de transação, e as informações estão livremente disponíveis a todos os participantes);
- não há restrições a vendas de qualquer ativo a descoberto;
- a negociação de ativos é contínua e os preços de todos os ativos obedecem a processos estocásticos estacionários de tipo Itô<sup>3</sup>;
- existe um ativo sem risco e sua taxa de retorno é constante;
- a opção é protegida contra o pagamento de dividendos aos titulares da ação-objeto.

Tabela 2

Cotações de Algumas Séries Negociadas em 4/3/86

Ação-Objeto	Preço de Exercício	Mês	Preços de Opção	Fechamento Ação
Agrocere PP	Cr\$ 26,00	Abril	Cz\$ 16,20	Cz\$ 36,00
	32,00	Abril	15,92	
Paranapanema PP	32,00	Abril	9,20	34,00
	40,00	Abril	5,30	
	36,00	Junho	17,08	
	40,00	Junho	5,00	
Sharp PP	18,00	Abril	20,00	34,50
	23,00	Abril	15,00	
	29,00	Abril	10,00	
	40,00	Abril	4,00	
Varig PP	14,00	Abril	5,82	17,00
	18,00	Abril	8,00	
	23,00	Abril	2,90	

Fonte: *Boletim Diário de Informações*, Bolsa de Valores de São Paulo, 4 de março de 1986, p. 12-3.

- No item que trata do decreto-lei nº 2.283 e exercício ótimo de opções de compra de ações deste trabalho, já tivemos ocasião de discutir como o deflacionamento do preço de exercício introduzido com o advento do Plano Cruzado e sobre as séries então existentes efetivamente tornou as opções já lançadas inexercíveis, em termos racionais, antes do vencimento. A hipótese de que há proteção contra dividendos, que parcialmente é satisfeita no Brasil graças ao esquema previsto no artigo 24.º do Regulamento de Operações no Mercado de Opções<sup>4</sup>, torna bastante aplicável o modelo ao ambiente brasileiro. (Quanto a testes do modelo, ver Tavares (1983) e Sanvicente (1983).)

Por sua vez, a fórmula *Black-Scholes* é:

$$C = SN(d_1) - Xe^{-RT}N(d_2) \quad (1)$$

onde: C = valor teórico da opção de compra;  
S = cotação da ação-objeto;  
X = preço de exercício da opção;  
T = prazo restante para a data de vencimento da opção;  
R = taxa de retorno de aplicações sem risco.

Além disso,

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + RT}{\sigma\sqrt{T}} + (1/2)\sigma\sqrt{T} \quad (2)$$

$$e d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (3)$$

onde  $\sigma$  = desvio-padrão da taxa de retorno da ação-objeto,

$$e N(d_j) = \int_{-\infty}^{d_j^*} \exp(-d_j^2/2) dd_j \quad (4)$$

ou seja, a área acumulada sob a curva da distribuição normal reduzida à esquerda do ponto  $d_j^*$ .

No caso que estamos discutindo, alguns valores (S e X) já foram fornecidos na Tabela 2. Acrescente-se ainda que o vencimento das séries de ABRIL se dava no dia 22 desse mês, e as séries de JUNHO venciam no dia 23. Além disso, a taxa de juros no mercado aberto em 4 de março de 1986 atingiu 1,82% ao mês, segundo dados da Associação Nacional das Distribuidoras do Mercado Aberto (ANDIMA).

Outros dados necessários, como se pode ver tanto pela fórmula (equações (1)-(3)) quanto pela discussão anterior, no item citado são os desvios-padrão das taxas de retorno das quatro diferentes ações-objeto, bem como os fatores de conversão para os dias 22 de abril e 23 de junho de 1986.

Quanto ao cálculo do desvio-padrão, foram utilizadas séries de taxas semanais de retorno precedendo o evento pelo período de um ano. Mais exatamente, foram calculadas as variações semanais de preço de cada ação-objeto, desde a semana encerrada em 1 de março de 1985, até a semana encerrada (efetivamente) em 27 de fevereiro de 1986, tendo sido essas variações de preço ajustadas por dividendos, bonificações e subscrições. Foram obtidas as seguintes estimativas da volatilidade da taxa de retorno das ações (Tabela 3):

Finalmente, os fatores de conversão para os preços de exercício são: 1,25169 para 22 de abril, e 1,65345 para 23 de junho. Conseqüentemente, os preços efetivos de exercício, em cruzados, e supondo uma política racional de exercício, devem ser obtidos pela divisão dos preços de exercício originais, expressos em cruzeiros, pelos fatores acima.

## RESULTADOS DA AVALIAÇÃO

A Tabela 4 resume os resultados obtidos com o uso ►

**Tabela 3**

Estimativas de Volatilidade (Desvio-Padrão da Taxa de Retorno Semanal, 1/3/85 a 27/2/86)

Ação-Objeto	Desvio-Padrão (% por Semana)
Agrocere PP	12,89
Parapanema PP	12,19
Sharp PP	14,59
Varig PP	12,25

dos dados indicados acima, e com a fórmula *Black-Scholes*. Ela indica, para cada uma das séries negociadas de interesse (ver Tabela 2), não só o prêmio de fechamento, como os valores teóricos sob duas hipóteses:

- sem o deflacionamento dos preços de exercício (S/D);
- com o deflacionamento dos preços de exercício (C/D);

**AVALIAÇÃO DE ALGUMAS SÉRIES NEGOCIADAS EM 4 DE MARÇO DE 1986**

Um simples exame da Tabela 4 já pode indicar que os valores calculados com o deflacionamento do preço de exercício, da maneira indica acima, se aproximam muito mais dos prêmios praticados em 4 de março de 1986. Para testar a correspondência entre os prêmios e os valores teóricos dados pela fórmula com preço de exercício deflacionado, porém, foi usado o seguinte modelo de regressão linear simples:

$$C(\text{MERCADO})_j = a + b C(\text{TEÓRICO})_j + e_j \quad (5)$$

onde os dados da variável dependente são os fornecidos na coluna (1) da Tabela 4, e os dados da variável explicativa encontram-se na coluna (3) da mesma tabela. Para que a fórmula "passe no teste", ou mais corretamente, não seja reprovada, é preciso não poder rejeitar as hipóteses nulas de que os verdadeiros valores dos parâmetros a e b sejam, respectivamente, iguais a zero e um.

A equação estimada é:

$$C(\text{MERCADO}) = 1.0343 + 0.8730 C(\text{TEÓRICO C/D}) \quad (6)$$

(1.9841) (0.1661)  
R<sup>2</sup> = 0.7152 DURBIN-WATSON = 2.3724

onde os valores entre parênteses indicam os erros-padrão das estimativas. Conseqüentemente, as hipóteses nulas não podem ser rejeitadas, e nossa aplicação do modelo *Black-Scholes*, juntamente com a conclusão da análise quanto à política ótima de exercício, também não pode ser rejeitada.

A título de comparação, regressão semelhante foi estimada usando-se, como variável independente, o valor teórico sem deflacionamento do preço de exercício (os dados relevantes estão na coluna (2) da Tabela 4). Os resultados encontrados foram:

$$C(\text{MERCADO}) = 3.5359 + 1.0279 C(\text{TEÓRICO S/D}) \quad (7)$$

(1.5941) (0.1983)  
R<sup>2</sup> = 0.7095 DURBIN-WATSON = 2.1926

De acordo com as estimativas obtidas, a hipótese nula relativa ao valor de b não seria rejeitada, indicando que o modelo *Black-Scholes* explica adequadamente as diferenças de cotação devida a variações de um fator determinante do valor, como o preço de exercício. Entretanto, a hipótese nula de que a = 0 é rejeitada, em virtude do erro sistemático de subavaliação perceptível na Tabela 4 (compara-se para isso as colunas (1) e (2)).

**Tabela 4**

Avaliação de Algumas Séries Negociadas em 4 de Março de 1986

Opção	Prêmio de Fechamento (1)	Valor Teórico		Diferença (3) - (2)	
		S/D (2)	C/D (3)		
SAG PP	ABR 26	Cz\$ 16,20	Cz\$ 11,37	Cz\$ 15,93	Cz\$ 4,56
	ABR 32	15,92	7,13	11,72	4,59
PMA PP	ABR 32	9,20	5,52	9,82	4,30
	ABR 40	5,30	2,35	5,54	3,19
	JUN 36	17,08	6,54	14,56	8,02
	JUN 40	5,00	5,15	12,82	7,67
SHA PP	ABR 18	20,00	17,10	20,54	3,44
	ABR 23	15,00	12,70	16,76	4,06
	ABR 29	10,00	8,32	12,56	4,24
	ABR 40	4,00	3,35	6,61	3,26
VAG PP	ABR 14	5,82	4,09	6,26	2,17
	ABR 18	8,00	1,84	3,75	1,91
	ABR 23	2,90	0,59	1,70	1,11

## ESTIMATIVAS DE PERDAS, CASO NÃO TIVESSE HAVIDO DEFLACIONAMENTO DOS PREÇOS DE EXERCÍCIO

Juntando-se os dados das Tabelas 1 e 4, ou, mais precisamente, os números de contratos em aberto e a diferença entre valores teóricos com deflacionamento e sem deflacionamento do preço de exercício, podemos determinar a magnitude da perda total, para os titulares de opções de compra, caso não tivesse sido aplicado o Decreto-Lei nº 2.283.

Para cada uma das séries negociadas que foram destacadas nas Tabelas 3 e 4, multiplicamos o número de contratos em aberto pela diferença na última coluna da Tabela 4. O resultado final é igual a Cz\$ 11.993.748.400,00 (quase doze bilhões de cruzados). Sendo validado o princípio de conversão incluído no Decreto-Lei nº 2.283, bem como sua aplicação aos preços de exercício de opções, essa teria sido a transferência de riqueza de titulares para lançadores dessas séries, e essa quantia deveria ser a estimada em uma eventual ação de ressarcimento de perdas.

### RESUMO E CONCLUSÃO

Neste trabalho, foi discutido o efeito do deflacionamento de preços de exercício de opções de compra de ações, introduzido com base no Decreto-Lei nº 2.283, que substituiu o Cruzeiro pelo Cruzado como unidade monetária nacional em fevereiro de 1986.

Esse efeito foi analisado tanto do ponto de vista da estratégia ótima de exercício de opções, como do ponto de vista de sua influência sobre o valor teórico das opções.

Em seguida, foi usado o modelo *Black-Scholes* para calcular o valor teórico das séries negociadas no pregão do dia 4 de março de 1986, com o preço de exercício ajustado pela análise da estratégia ótima de exercício, e foi efetuado um teste do modelo resultante. Os resultados do teste indicaram que o novo modelo ajustou-se muito bem aos dados de mercado, e que, portanto, os participantes do mercado de opções reagiram racional e eficientemente às novas condições introduzidas, já que as diferenças entre preço de mercado e valor teórico das opções não podem ser consideradas significativas, já para o primeiro pregão dentro do ambiente do Plano Cruzado.

Como aplicação prática, usamos os resultados do modelo em comparação com os valores teóricos que se-

riam obtidos sem o deflacionamento do preço de exercício. Nesse caso, fomos capazes de quantificar a perda que teria sido sofrida pelos titulares de opções de compra, se esse deflacionamento não tivesse sido feito, e que poderia ter provocado iniciativas na esfera judicial. Essa perda, como se constatou, alcançaria doze bilhões de cruzados, ou seja, um valor praticamente equivalente ao do volume total de negócios acumulado durante *um mês* típico de negociações no período posterior aos momentos iniciais de euforia com o Plano Cruzado, e praticamente até hoje (outubro de 1987)! Em resumo, esse cálculo foi feito para mostrar que este tipo de instrumental de avaliação, um dos mais importantes na *teoria de Finanças*, possui aplicabilidade prática indiscutível.

### NOTAS

1. Este aspecto estava previsto no artigo 9º do Decreto-Lei: "As obrigações de pagamento em dinheiro expressas em cruzeiros sem cláusula de correção monetária, constituídas antes deste Decreto-Lei, deverão ser saldadas em cruzados no dia do pagamento, dividindo-se o montante em cruzeiros pelo fator de conversão fixado no art. 8º."
2. "Em complemento ao Ofício Circular 021/86-SG, reiteramos os procedimentos adotados por esta Bolsa para as liquidações dos exercícios de opções. Assim:  
a) *série com posições em aberto em 27.02*  
O exercício da opção será feito em cruzeiros convertidos a cruzados na data de sua liquidação financeira (D + 3 do exercício) usando-se o Fator de Conversão (artigo 9º do Decreto-Lei 2.283/86)."
3. Quanto aos aspectos matemáticos relativos a esses processos estocásticos, ver Smith (1976) e Merton (1978).
4. "Art. 24º. Para os dividendos ou qualquer outro provento em dinheiro referentes à ação-objeto da opção, aprovados durante a sua vigência, serão adotados os seguintes procedimentos:  
a)...  
b) se a opção for exercida após o término do período 'com' e 'ex', as ações-objeto serão entregues na forma 'ex' deduzindo-se o valor bruto do dividendo do preço unitário pago, no exercício da opção."  
Ver Bolsa de Valores de São Paulo (sem data), p.91-2.

### Referências Bibliográficas

BLACK, F. & SCHOLES, M.J., The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, mai/jun 1973, p. 637-59.

BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO, *Introdução ao mercado de opções*. São Paulo sem data.

BREALEY, R. A. & MYERS, S.C., *Principles of corporate finance*, 2ª ed. New York, McGraw-Hill, 1984.

MERTON, R.C. On the mathematics and economic assumptions of continuous-time models" Working paper nr. 981-78, Alfred P Sloan

School of Management, Cambridge, Massachusetts Institute of Technology, mar. 1978.  
SANVICENTE, A.Z. *Avaliação de opções de compra de ações em condições de incerteza sobre a taxa de juros de mercado aberto*. São Paulo, 1983. Tese (livre-docência) Universidade de São Paulo.



SMITH JR., C.W. Option pricing: a Review. *Journal of Financial Economics*. 3, p.3-51.

TAVARES, M.D.F., O comportamento do mercado de opções-brasileiro'' *Revista*

*Brasileira de Mercado de Capitais*, jan./mar 1983, p. 5-39.

Recebido em outubro/1987

#### ERRATA

Na RAUSP 23(1) — jan.mar./88 publicamos o artigo **Avaliação de desempenho em RH na pesquisa agropecuária** com o nome de uma das autoras, Odiva Silva Xavier, incorretamente escrito como Odila Silva Xavier.

No último número de 1987 — RAUSP 22(4) — o artigo do Prof. Eduardo Saliby, **Aplicações da amostragem descritiva na análise de risco**, deveria, por recomendação do Conselho Editorial, ter seu título modificado para: **A comparação da amostragem descritiva com a amostragem aleatória simples em simulação por Monte Carlo: um exemplo da análise de risco.**

# *Os programas de desenvolvimento tecnológico cooperativo como forma de capacitação tecnológica industrial*

**Flávio Grynszpan**  
Presidente da RIOTEC  
Professor Titular da COPPE/UFRJ.

## **INTRODUÇÃO**

Com a institucionalização da pesquisa científica e tecnológica no mundo, aumentou rapidamente o número de descobertas científicas. Nos países desenvolvidos, o número de invenções (e patentes) cresce assustadoramente a cada ano. Essas descobertas, sendo colocadas para utilização comercial, aceleram o processo de transformação das tecnologias.

Para os países desenvolvidos, a evolução rápida das novas tecnologias se traduz em um ambiente ultra competitivo. Para os países em desenvolvimento, o resultado é o aumento do "gap" tecnológico que os separa do mundo industrializado.

Para fazer frente a este quadro, está emergindo um novo paradigma que acelera o desenvolvimento e a comercialização de tecnologias e que envolve novas formas de desenvolvimento institucional (1). Estes novos desenvolvimentos complementam e estendem as relações institucionais tradicionais e formam um novo conjunto de relações coerentes entre os diversos setores vinculados à criação, comercialização e difusão de tecnologias.

Na base das novas relações institucionais estão os seguintes fatores: (1)

- Necessidade de estimular a pesquisa básica;
- Insuficiência de pessoal qualificado (cientistas e engenheiros);
- Dificuldade em acompanhar o estado da arte;
- Dificuldade na realização de pesquisas multidisciplinares e transferência dos resultados ao setor produtivo;
- Necessidade de difundir a tecnologia em grandes áreas geográficas;
- Aumento da competição internacional;
- Necessidade de acelerar o processo de transferência das tecnologias em produtos comercialmente viáveis.

Para fazer frente a este conjunto de dificuldades e necessidades, diversos novos programas estão se implantando, tais como: colaboração governo/indústria/universidade, núcleos de inovação tecnológica,

programas para estimular pequenas e médias empresas inovadoras, fundos de capital de risco para inovação, e comercialização de resultados de pesquisa.

São programas que apresentam alguns elementos comuns:

- Os recursos envolvidos são pequenos em relação aos recursos básicos de manutenção dos programas tradicionais;
- Há uma participação financeira conjunta dos setores públicos e privado;
- Os projetos representam, em geral, esforços colaborativos, envolvendo diversas indústrias e instituições de pesquisa;
- Em muitos programas, as instituições são incentivadas a utilizar conjuntamente laboratórios e equipamentos;
- A nível de governo, o esforço envolve não só o setor federal mas também os setores estadual e municipal.

A integração institucional está resultando, em muitos locais, na implantação de parques científicos e tecnológicos e, às vezes, de cidades integradas (tecnópolis). Este novo conjunto põe em contato e viabiliza o interesse dos governos locais, universidades, indústrias e empresas financeiras, visando o desenvolvimento a longo prazo e permanente das instituições e da região.

## **RAZÕES PARA O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO CONSORCIADO**

Em cada país, cada região, podem ser distinguidas algumas razões críticas que deram origem ao esforço concentrado:

- Desde a 2ª guerra mundial, o Japão implantou programas industriais integrados, para atingir uma massa crítica e alcançar a liderança tecnológica no setor. Nestes programas participam, em conjunto, diversas indústrias do mesmo setor e o governo;
- Os Estados Unidos utilizam o desenvolvimento consorciado para enfrentar a competição japonesa e retornar à liderança tecnológica;

- A Europa procura, através de programas da Comunidade Econômica Européia, manter suas indústrias competitivas a médio e longo prazo;
- Todos os países, preocupados com os custos das pesquisas básicas e com o seu aspecto cada vez mais multidisciplinar, estão estabelecendo projetos cooperativos universidade-indústria e criando novas formas de organização para o desenvolvimento das tecnologias industriais inovadoras.
- Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, os programas cooperativos podem suprir as deficiências em capacidade de investimento, a insuficiência de pessoal qualificado, as limitações em equipamentos e laboratórios e a inexperiência na pesquisa científica e tecnológica. O objetivo é o de acelerar o desenvolvimento das novas tecnologias e acompanhar os países desenvolvidos de modo a não aumentar o "gap" tecnológico.

### **DIFICULDADES DOS PROGRAMAS COOPERATIVOS**

A necessidade de consorciar os interesses de instituições diferenciadas coloca uma primeira barreira no estabelecimento dos programas cooperativos. É importante, então, descobrir os pontos em comum e incentivá-los, ao invés de procurar modificar as instituições participantes para atender aos requisitos das demais. Em muitos casos, torna-se necessário o estabelecimento de uma interface ou de uma nova organização que faça o casamento dos interesses. Este é o caso dos escritórios de ligação universidade-indústria e dos núcleos de inovação tecnológica.

Em seguida, é fundamental criar condições para uma participação conjunta setor público-setor privado e estabelecer programas locais, nacionais ou continentais que envolvam governos e empresas. As diferenças de cultura entre a administração pública e o setor empresarial devem ser superadas pelo interesse maior do desenvolvimento tecnológico.

Mais adiante, é importante compatibilizar os interesses de empresas competidoras. Normalmente, nos projetos cooperativos, diversos participantes são empresas que atuam em um mesmo segmento e competem pelo mercado consumidor dos seus produtos. Para vencer essa barreira, é preciso tanto incentivar as atividades que não se refletem diretamente no aspecto competitivo como, também, mudar o modelo de comportamento competitivo das empresas. Cada vez mais as empresas industriais se conscientizam que a base técnica necessária para que a empresa se mantenha competitiva está externa à sua própria capacidade (2). Esta base externa corresponde às atividades hoje chamadas de pré-competitivas e, no novo modelo, a cooperação pré-competitiva se encarregará de gerar o conhecimento que será comum a todas as empresas colaboradoras. Este conhecimento será internalizado por cada empresa, que o diferenciará e o transformará em seus produtos individualizados.

Na medida em que se identificam as necessidades e dificuldades em comum, torna-se mais fácil para uso de equipamentos e serviços conjuntos, a implantação de sistemas de garantia de qualidade, a criação de fornecedores comuns de matéria-prima e componentes e todo o

esforço de capacitação de pessoal para modificar a base de conhecimento tecnológico do setor. Em muitos casos, a inexistência de recursos humanos e financeiros de cada empresa, individualmente, é mais um agente facilitador do projeto cooperativo.

### **OS PROJETOS COOPERATIVOS NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS — ALGUNS EXEMPLOS**

O Japão tem experimentado diversas formas de projetos cooperativos, tais como:

- O Projeto ERATO — Exploratory Research for Advanced Technology — no qual a JRDC (Research Development Corporation of Japan) estimulou, a partir de 1981, pesquisas básicas em setores prioritários nas diversas insituições de pesquisa, para uso conjunto do setor industrial;
- Projeto High Technology Consortium System — no qual a JRDC, verificando a dificuldade das empresas em aproveitar os resultados do projeto ERATO, organizou grupos de companhias privadas para comercializar em conjunto aqueles resultados. O governo, através da JRDC, paga parte das despesas e as companhias participantes dos Consórcios têm prioridade para industrializar as patentes originadas das pesquisas;

Tecnópolis — em 1982, o governo japonês aprovou a criação de 19 cidades tecnológicas (tecnópolis) como planejamento regional para o século XXI. Nas tecnópolis são feitas as pesquisas aplicadas e os desenvolvimentos industriais, deixando as pesquisas básicas para as universidades nas metrópoles. Cada tecnópolis é constituída por um pólo industrial com fábricas, centros de distribuição de produtos, centro tecnológico e zona habitacional construída junto a uma cidade-mãe com cerca de 200.000 habitantes. Para cada tecnópolis foram definidos campos prioritários que concentrarão os projetos industriais.

Os objetivos do programa são: desconcentração industrial, maior participação das prefeituras e comunidades regionais, elevar a estrutura industrial pelo uso de tecnologias avançadas, canalizar os investimentos nos projetos prioritários e preparar o país para o século XXI.

Os Estados Unidos também têm desenvolvido vários projetos cooperativos como:

- Programas de pesquisa cooperativa — financiados em parte pela National Science Foundation (NSF). Os projetos envolvem diversas empresas que apóiam, em conjunto, as pesquisas básicas de ponta e a formação de pessoal em um departamento acadêmico de uma Universidade. Há cerca de 40 projetos cooperativos em andamento nos Estados Unidos.
- Projetos setoriais — onde diversas empresas se unem para pesquisas em conjunto com um setor tecnológico avançado. O melhor exemplo é o Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC), companhia formada por 13 das maiores empresas americanas do setor de microeletrônica visando o desenvolvimento de pesquisas básicas, em um programa de longo prazo (dez anos), em software, CAD/CAM, arqui- ▶

teturas avançadas de computadores e “packaging” (3). Do consórcio participam: Advanced Micro Devices, Allied Corp., Control Data, Digital Equipment, Harris, Honeywell, Martin Marietta, Motorola, Mostek, National Semiconductor, NCR, RCA e Sperry. A MCC tem um orçamento anual de 75 milhões de dólares e funciona com pessoal fornecido pelas próprias companhias (250 pessoas).

Um outro exemplo interessante é o da Semiconductor Research Corporation (SRC), onde 26 grandes empresas financiam um programa de pesquisas básicas em materiais, sistemas e engenharia de produção em um conjunto de universidades americanas (atualmente onze universidades). (3)

Na Europa, além dos produtos cooperativos em cada país, deve ser destacado o esforço da Comunidade Econômica Européia em apoiar projetos cooperativos entre os vários países-membros, como o projeto ESPRIT (European Strategic Program for R and D in Information Technology), que visa promover pesquisas básicas de longa maturação nos campos da microeletrônica. A primeira fase, de cinco anos, tem orçamento de 1,5 bilhões de dólares, sendo metade a cargo da CEF e outra metade a cargo de indústrias e universidades de cada país.

Tanto nos Estados Unidos como na Europa são comuns os projetos cooperativos através dos parques científicos e tecnológicos. Há cerca de 400 parques já instalados sendo 200 nos Estados Unidos e 150 na Europa. O restante está espalhado pelo Japão, Austrália, China e Brasil. Há uma Associação Internacional de Parques Tecnológicos, que reúne cerca de 100 desses parques e que promove atividades cooperativas entre os parques e suas empresas.

## O CASO BRASILEIRO — A EXPERIÊNCIA DA RIOTEC

O Brasil tem experiência em programas cooperativos através da ação dos institutos de pesquisa das empresas estatais (CEPEL, CPqD, CENPES), de atividades de associações de classe de alguns setores industriais, como agropecuária, couro e calçados e móveis. Mas só recentemente começa a experimentar projetos envolvendo empresas industriais nos setores de maior densidade tecnológica, como materiais microeletrônica, biotecnologia e química fina. São exemplos o CREATEM — Centro Regional de Automação Industrial e Telecomunicação, no Rio Grande do Sul, e o GRUCON — Grupo de Pesquisa e Treinamento em Comando Numérico, em Santa Catarina.

No Rio de Janeiro, quando resolvemos criar um Parque de Alta Tecnologia, verificamos que seria importante contar com uma participação ativa do setor privado. Decidimos então criar uma empresa, a RIOTEC, que fosse ao mesmo tempo a criadora e gerenciadora do parque e a empresa que servisse de suporte tecnológico às indústrias que se instalassem no parque. A RIOTEC foi estabelecida em forma de sociedade anônima, onde as indústrias são as acionistas.

Pela sua forma jurídica, a RIOTEC é uma espécie de consórcio tecnológico de empresas industriais. Nos

seus estatutos foram definidos como objetivos principais os seguintes: estabelecimento de projetos e serviços cooperativos de suporte ao desenvolvimento tecnológico das empresas acionistas, para melhorar a base tecnológica do setor industrial; implantação do Parque de Alta Tecnologia, através da fixação de empresas de tecnologia avançada, seus fornecedores, instituições de pesquisa e criação de novas empresas de tecnologia de ponta; difusão da tecnologia para os diversos setores da economia local, de modo a criar condições para um novo projeto de desenvolvimento regional.

Para facilitar a implantação do parque e a realização dos projetos, decidimos, numa primeira fase, concentrar nos setores que formam o complexo eletrônico, a saber, informática, telecomunicações, instrumentação, eletrônica, mecânica de precisão e materiais. Hoje, a RIOTEC tem setenta e três indústrias acionistas. Conseguimos, com o apoio da Prefeitura do Município do Rio de Janeiro, implantar uma área de 360.000 m<sup>2</sup> em Jacarepaguá, onde se localizarão vinte e quatro empresas da RIOTEC e vinte empresas fornecedoras, além da própria RIOTEC. Está sendo negociada uma segunda área, de 240.000 m<sup>2</sup>, para 53 empresas e instituições de pesquisa. Assim, em 1991, teremos o parque instalado com mais de cem empresas de alta tecnologia.

Para realização de novas atividades técnicas, dedicamos o ano de 1986 para conhecer as necessidades e as potencialidades dos nossos acionistas, de modo a programar projetos que se adequem à realidade das indústrias. Assim, conseguimos conhecer a demanda dos acionistas por serviços e projetos e, a partir dos levantamentos, definimos nossas atividades iniciadas em 1987.

Como as empresas da RIOTEC são competidoras no mesmo setor industrial, a RIOTEC evita desenvolver atividades nas áreas competitivas, como projeto e produto. Os programas cooperativos se concentram, então, nas áreas onde se consorciavam interesses, como na entrada do processo produtivo (materiais, camponeses, fornecedores), na saída do processo produtivo (controle de qualidade, criação de novas oportunidades de negócios) e no suporte ao desenvolvimento do projeto/produto (uso consorciado de laboratórios e equipamentos, programas de pesquisa e desenvolvimento consorciado e programas de melhoria da base tecnológica do setor industrial).

Os projetos cooperativos em andamento são os seguintes (identificados a partir da agregação da demanda das empresas ou a partir de oportunidades de mercado):

### *Entrada*

- a) Teste e homologação de matérias-primas e componentes;
- b) Criação de um parque de fornecedores locais com qualidade garantida pela RIOTEC.

### *Saída*

- a) Implantação de sistema de garantia de qualidade;
- b) Criação de novas oportunidades de negócios no país;
- c) Programa de cooperação internacional.

### *Processo*

- a) Laboratório conjunto de CAD/CAM: ▶

- b) Programa de formação de pessoal qualificado ao nível superior e médio, utilizando a capacidade instalada das Universidades e Escolas Técnicas;
- c) Programa de melhoria da base tecnológica do setor industrial e áreas de tecnologia avançada, como redes digitais, sensores, robótica, microeletrônica, controle de processos — pela transferência dos resultados de pesquisa das Universidades e Institutos de Pesquisa;
- d) Programa de criação de novas empresas de alta tecnologia, com apoio de uma incubadeira.

Do programa de melhoria da base tecnológica das indústrias, com o apoio das instituições de pesquisa, deve resultar, em 1988, no estabelecimento de um programa de pesquisa cooperativa com as Universidades e Institutos de Pesquisa do Rio de Janeiro. Os projetos cooperativos viabilizam a escala necessária para o estabelecimento de pesquisas de maior significado, no lugar de projetos isolados. Além disso, possibilitam à Universidade manter suas atividades nos setores onde ela tem reconhecida capacitação (formação de pessoal e pesquisa básica), evitando área de atrito, como a área de projetos industriais, onde a competência está na indústria. Nesses projetos cooperativos, a transferência do conhecimento se dá na cabeça dos especialistas, que são forma-

dos na universidade e absorvidos pela indústria. É a única real forma de transferência de tecnologia.

## CONCLUSÕES

A evolução da tecnologia industrial no Brasil precisa experimentar as modernas formas de desenvolvimento, de modo a fazer frente à acelerada introdução de novas tecnologias, e à reconhecida limitação nacional em recursos financeiros e massa crítica de recursos humanos qualificados.

As vantagens apresentadas pelos programas cooperativos podem transformá-los em efetivo caminho de evolução tecnológica para os países em desenvolvimento, caso sejam vencidas as barreiras institucionais. Para tanto, é necessário um primeiro esforço na organização dos programas, de modo a identificar as dificuldades das instituições participantes e implantar os programas nas áreas de interesse comum. Vencidas as barreiras iniciais, os programas tendem a se tornar centros de agregação, com possibilidades de gerar a necessária escala para um resultado efetivo. Esse é o caso do parque de Alta Tecnologia do Rio de Janeiro, onde em um ano conseguimos congregamos setenta e três empresas de alta tecnologia na RIOTEC para os programas cooperativos.

## Referências Bibliográficas

COZMETSKY, George "Newer Institutional Developments for Innovation and Entrepreneurship" — First International Technical Innovation and Entrepreneurship Symposium

— Sept 1985, Salt Lake City — U.S.A.  
 FERNANDES, Jorge Monteiro — "Cooperação Pré-Competitiva" — Dados e Idéias, n.º 110, página 24, julho de 1987.

GERSTENFELD, Arthur and BERGER, Paul — "Joint — Research — A wave of the Future?" — Research Management, vol 27, n.º 6, page 9, Nov/Dec 1984.

Recebido em novembro/1987





# Resenha de Livros

**Título:** Innovation: The Attacker's Advantage

**Autor:** Richard N. Foster

**Editora:** MacMillan London Ltd.

**Ano de publicação:** 1987

**Original:** em inglês

**Avaliador:** Chu Wan Tai

Prof. Assistente da FEA- USP

O autor é diretor da firma de consultoria McKinsey & Company, onde administra os problemas relacionados à tecnologia. A obra é extremamente ilustrativa e seus temas bastante oportunos. Trata da *corporate renewal* e em extensão, da sobrevivência e do crescimento das empresas e da influência, cada dia maior, da tecnologia nas suas estratégias.

A tecnologia tem avançado a passos céleres e na sua caminhada, tem destruído muitas indústrias e, como consequência eliminado muitos empregos (naturalmente, criou outros, porém, com perfis bem distintos), afetando as vidas de milhões de indivíduos. Essa destruição implacável torna necessária e indispensável um aprendizado contínuo das pessoas e das organizações. A obsolescência já não é mais planejada, ela é agora forçada.

O autor faz um resumo das fases tecnológicas dos últimos dois séculos e os divide dessa forma:

- 1790-1840: fase têxtil;
- 1840-1890: estradas de ferro, mecanização da produção;
- 1890-1940: elétrica, química, motores de combustão interna;
- 1940-1990: eletrônica.

As empresas têm exagerada preocupação com o passado e tendem a proteger ou a continuar fazendo o que deu certo, esquecendo-se de que a concorrência jamais termina. Ela não é um destino, mas uma jornada. O sucesso está em experimentar o desconhecido e partir para novas áreas. O sucesso gera complacência e cria laços culturais muito fortes, que são verdadeiros obstáculos para uma verdadeira inovação. A defesa dos resultados conquistados inibe novas iniciativas e esforços são dedicados para defender o "ontem" ao invés de criar um "amanhã". Por outro lado, com o avanço da informática, telecomunicações e eletrônica, o mundo está cada vez mais perto e as distâncias são rapidamente vencidas, assim como as novidades são velozmente divulgadas.

Isso significa que o processo de levar uma idéia para o mercado, que anteriormente demandava anos, hoje

pode levar alguns meses. Não se pode confiar no sucesso, ele é fugaz. Tem que se levar continuamente ao mercado novas idéias, novos processos e novos produtos, contribuindo para a rápida obsolescência dos atuais líderes de mercado.

O autor preconiza que atualmente são necessários de 5 a 15 anos para o surgimento de uma nova tecnologia, que fatalmente suplantará e destruirá a anterior. As empresas deverão, além de se preocupar com a concorrência externa, dedicar atenção para a "concorrência interna"

Outra contribuição significativa do autor foi o conceito das curvas S. Segundo ele, a tecnologia tem esse comportamento: começa lentamente, depois cresce exponencialmente e finalmente tende para uma reta (formato de um S mais dilatado). As empresas devem frequentemente se perguntar em que etapa está a sua tecnologia nessa curva; e não investir quando a tecnologia já está nos limites, ou seja, tendendo para uma reta. Aliás, o autor preconiza que as empresas bem-sucedidas são exatamente aquelas que conhecem os seus limites.

O livro é repleto de exemplos e de leitura fácil e agradável. O tema é interessante e atual. Mostra claramente o estágio de desenvolvimento e da concorrência das empresas modernas, na sua luta contínua para crescer e, porque não dizer, sobreviver.

Recomendado para estudantes de pós graduação e executivos de qualquer empresa. Afinal, a tecnologia afeta o destino de todas elas.

**Título:** The Japanese School

**Lessons for Industrial America**

**Autor:** Benjamin Duke

**Editora:** Praeger Publishers

**Ano de Publicação:** 1987

**Original:** em inglês

**Avaliador:** Chu Wan Tai

Prof. Assistente da FEA- USP

A produtividade das empresas japonesas tem assombrado o mundo ocidental nos últimos anos. Estudiosos e praticantes vão para o Japão, leem livros e obras sobre o milagre japonês, uma série de teorias é formulada para explicar esse fantástico fenômeno do século XX.

É sabido que os japoneses não inventaram nada de novo. Todas as suas teorias são extraídas e adaptadas de autores americanos (Deming, Juran e Peter Drucker influenciaram radicalmente a administração japonesa, e os três são americanos) à realidade oriental. ►

Uma série de obras são escritas, porém todas elas procuram explicar o sucesso sob um prisma industrial. A associação do Governo com as indústrias, o caráter do povo japonês, os CCQs, Kanban, *Just in time* e outras maravilhosas técnicas são exemplos disso.

É por essa “distorção” que a obra do Professor Benjamin Duke, um americano radicado no Japão há mais de 20 anos, traz uma contribuição valiosa e lança luz a um assunto oportuno. Ele parte do ponto de vista que a competitividade do Japão não começa na fábrica mas na *Escola* (grifo meu). Os japoneses, como povo, têm excelência “nos básicos de leitura, escrita e aritmética; preocupação com a disciplina; no alto *status* social das escolas e dos seus professores; e numa intensa concorrência interna. Como consequência, têm a maior taxa de alfabetização e competência numérica do mundo” (introdução). Partindo desse manancial humano altamente treinado nos básicos — aritmética, escrita e leitura — o Japão tem condições de enfrentar qualquer transformação do século XXI. Seu povo, além de grande identificação cultural, tem forte formação básica, o que lhe possibilita moldar-se às necessidades do mercado.

Dentro dessa linha de raciocínio, o autor diseca com precisão e detalhes o sistema educacional japonês de primeiro e segundo grau. A formação superior é descrita comparativamente com o sistema americano e devido à familiaridade do autor com o país (mora no Japão há cerca de 25 anos e seus filhos freqüentam a escola japonesa), consegue descrever didaticamente para um estrangeiro as razões sócio-culturais do sistema educacional japonês, que é único e peculiar.

O livro tem oito capítulos com destaque para cinco: *Kumi*: o grupo — o trabalhador leal. Mostra que desde cedo, o japonês aprende a viver e a conviver em grupo. Há uma perda de identidade pessoal e passa-se a aceitar as diretrizes do grupo.

*Kokugo*: a língua nacional. O trabalhador alfabetizado. Mostra que a escrita japonesa incute, desde cedo, no jovem o amor à arte. A escrita japonesa, como a chinesa, é baseada em ideograma. Ao contrário da escrita ocidental, que é composta de uma combinação de 26 letras do alfabeto (A a Z), o processo de aprendizado é lento e doloroso. Só por meio de um esforço de aprendizagem, repetição e escrita é que se consegue a alfabetização. Essa paciência já é, pois, parte da cultura oriental.

*Sugaku*: matemática — o trabalhador competente. “A nova era de alta tecnologia está fundamentada na mate-

mática” Os estudantes são exaustivamente colocados em testes e exercícios intermináveis para absorver os princípios matemáticos, base de muitas ciências.

*Gambaré*: persistência — o trabalhador diligente. A persistência faz parte integrante do espírito japonês. Jamais desiste. O senso de responsabilidade, de lealdade para com o grupo instiga, nos japoneses, um espírito de permanente luta para a obtenção de resultados. O sucesso implica em sacrifícios e as pessoas devem estar preparadas para pagar esse preço.

*Dento*: tradição — o trabalhador do futuro. O sistema educacional japonês não permite discussão, uma troca livre de idéias. Esse trabalho é deixado, entretanto, às empresas que prepararão os trabalhadores para uma sociedade onde a vantagem estará com quem tiver a maior massa cerebral, *brain power*, muito mais do que recursos materiais, financeiros ou naturais. A filosofia japonesa é que as escolas devem entregar um trabalhador alfabetizado, com competência nos conhecimentos básicos e competirá às empresas dar-lhes o treinamento específico, exigido pelas situações do mercado.

Os cinco capítulos oferecem uma explicação valiosa para se entender o povo japonês, pelo menos no seu aspecto educacional. Essa sólida formação explica porque e como um pequeno país, localizado em um conjunto de ilhas e carentes de recursos naturais, consegue tornar-se em pouco tempo uma das maiores potências do mundo. Se fizermos uma comparação relativa, veremos que o Japão supera, e muito, os Estados Unidos.

Como o livro é escrito para o público americano, o autor faz um relato final sobre o que os americanos podem aprender com os japoneses, e vice-versa, mantidas, naturalmente, as suas próprias características.

O livro é valioso e de leitura indispensável para quem quer entender o processo desenvolvimentista japonês (pelo menos sob o enfoque de um *gaijin*) e descobrir com assombro que o verdadeiro tesouro de um povo está na educação média de seus concidadãos e na importância recebida pela educação do que nas riquezas materiais. Sem isso, tudo torna-se mais difícil.

Recomendado para todos aqueles que querem entender com profundidade e espírito crítico a história de sucesso da nação, que é muito mais que uma somatória de técnicas, muitas delas, de moda e de uso passageiro.

Finalmente, se compararmos esse processo com o sistema brasileiro, constataremos que muito há para ser feito e a distância que nos separa, ao invés de diminuir, está lamentavelmente se alargando.

As referências bibliográficas foram revisadas por  
Sandra Maria La Farina e Ana Maria Curvelo Borges.

