

Presidente da República
Fernando Collor de Mello

Secretário da Ciência e Tecnologia da Presidência da República
Hélio Jaguaribe

Presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
(CNPq)
Marcos Luiz dos Mares Guia

Diretor do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT)
Antonio Lisboa Carvalho de Miranda

Vice-diretor do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT)
José Rincón Ferreira

Diretor Geral do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) – Departamento Nacional
Arivaldo Silveira Fontes

Diretor Técnico do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai)
Lauro Pio de Miranda

MFN= 8956

Aldo de Albuquerque Barreto

BIBLIOTECA
DO
IBICT

Informação e Transferência de Tecnologia:

mecanismos e absorção de novas tecnologias

Brasília

1992

SCT/PR
Secretaria da Ciência e Tecnologia

 **CNPq**
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

 **IBICT**
INSTITUTO BRASILEIRO
DE INFORMAÇÃO
EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

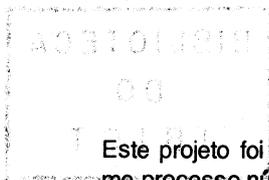
 **SENAI**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

025.5:5/6
B273i
cc.3

© 1992. CNPq/IBICT

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida por qualquer meio sem a prévia autorização do IBICT.



Este projeto foi financiado pelo PADCT/CNPq, conforme processo número 70.1625/87.2, e realizado durante 1988/1989.

Todas as conclusões e recomendações referentes ao conteúdo do trabalho são de responsabilidade do autor.

Barreto, Aldo de Albuquerque. Informação e Transferência de Tecnologia: mecanismos de absorção de novas tecnologias/Aldo de Albuquerque Barreto. – Brasília: IBICT, 1992.

64p.

1. Informação – novas tecnologias.
2. Inovação tecnológica. I. Título.

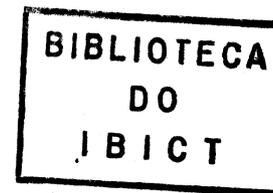
CDU 025.5: 5/6.001.76

Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT)
SAS, Quadra 5, Lote 6, Bloco H
70070-000 Brasília, DF
Tel. (061) 217-6161 Telex 2481 CICT BR Fax 226-2677

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Departamento Nacional
Av. Nilo Peçanha Nº 50, 29º andar
20020-100 Rio de Janeiro, RJ
Tel. (021) 292-0177 Telex 21-31059 SNAI BR
Fax (021) 262-4770

ISBN 85-7013-035-X

Impresso no Brasil



"A atual geração é a charneira da história. Podemos achar-nos agora na época da mais rápida mudança em toda a evolução da raça humana, seja ela passada ou por vir. O mundo tornou-se hoje perigoso demais para qualquer coisa inferior à Utopia".

J.R. Platt (1966)*

PHL: 040710

Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia	
CCI/BIBLIOTECA	
Proc.	
Livr.	
Preço	Doação - Cr\$ 1,00
Nº registro	15-511 - 25.09.92

* Citado em Koestler, A. – O Fantasma da Máquina, 1969.

BIBLIOTECA
DO
IBICT

BIBLIOTECA
DO
IBICT

SUMÁRIO

Apresentação 7

Resumo/abstract 9

Parte 1 – CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES 11

Parte 2 – TECNOLOGIA, NOVAS TECNOLOGIAS E CONCEITOS
CORRELATOS 12

Parte 3 – ADOÇÃO E DIFUSÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS – UM
MODELO TEÓRICO E A REALIDADE BRASILEIRA 19

Parte 4 – OS QUATRO MOMENTOS DO PROCESSO DE INOVA-
ÇÃO TECNOLÓGICA 22

Parte 5 – OS MECANISMOS DE ABSORÇÃO DE NOVAS TECNO-
LOGIAS NO TRATAMENTO E TRANSFERÊNCIA DA IN-
FORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO BRASIL .. 49

Parte 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS 52

ANEXOS 54

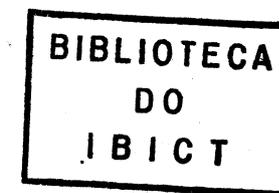
7.1 – Bibliografia Consultada 54

7.2 – Relação dos Quadros Apresentados 57

7.3 – Relação das Pessoas Entrevistadas
para Coleta de Dados 57

7.4 – Instituições Brasileiras participantes
do Projeto Lilacs/CD-ROM 59

Projeto Lilacs - IBICT
1998



APRESENTAÇÃO

Quando tomamos conhecimento do texto do Relatório de Pesquisa do doutor Aldo Barreto, chefe do Departamento de Ensino e Pesquisa – DEP/IBICT, apresentado ao CNPq, achamos que o documento merecia uma divulgação mais ampla.

Os méritos do trabalho são evidentes: objetividade, concisão, abordagem metodológica impecável e um estilo didático, sem resvalar para um academicismo narcisista. Linguagem clara, conteúdo atualíssimo e, se faltasse outro mérito, não é um texto “perrecível”, “descartável”, não obstante divulgar alguns dados estatísticos e referir-se à atual conjuntura.

(À página 30 aparecem os Indicadores de Infra-estrutura de Informação, relativos ao período 1974-1984, cujos dados já estariam demandando atualização para cobrir, em breve, o próximo decênio).

Na oportunidade em que o IBICT está definitivamente engajado no desenvolvimento do Setor de Informação Tecnológica, ao assumir a Rede de Núcleos do PADCT, liderada pelo professor José Rincon Ferreira, a obra do doutor Barreto impõe-se decididamente.

O tema da absorção de novas tecnologias é praticamente inédito em nossa literatura profissional, salvo em dissertações não publicadas, o mesmo sendo também válido para questões mais amplas como sejam informação tecnológica e transferência de tecnologia.

Uma análise dos Índices da Bibliografia Brasileira de Documentação (depois: de Ciência da Informação) pode traçar a evolução do tema em nossa produção científica da área de informação:

- no v.1, relativo a 1811-1960, nenhuma referência compreendendo Informação Tecnológica, Transferência de Tecnologia e, muito menos, a Absorção de Novas Tecnologias. Sintomaticamente, a única referência sobre Informação Científica mandava ver Documentação, o que era o termo em voga.

no v.2 (1960-70), já com índice KWIC, onde o termo Informação é abundante, poucas referências sobre Informação Tecnológica. A rigor, um só título de E. Poubel versando sobre os "Problemas da Informação Tecnológica no Brasil", contribuição pioneira. Nada sobre Transferência de Tecnologia, a menos que o assunto esteja abordado conjuntamente com outros temas.

no v.3/4 (1971/1977) já é possível constatar que a Informação Tecnológica, mesmo sem ser explícita, começa a ser objeto, principalmente por ações preliminares do tipo levantamentos de acervos, de problemas, de propostas de serviços cooperativos, e aparece a primeira "Bibliografia Seletiva e Analítica sobre Transferência de Tecnologia para o Brasil e para os Países em Desenvolvimento e/ou Subdesenvolvidos", realizada por Carmosina N. Ferreira, do IPEA, em 1972. E aparece também o termo Transferência de Informação, por iniciativa de Célia Zaher, presidente do IBBD.

no v.5 (1978/1980) destacam-se sete trabalhos sobre Informação Tecnológica, treze sobre Transferência de Informação e seis outros sobre Transferência de Tecnologia, cabendo indagar as diferenças conceituais entre os dois últimos termos, se compreendem a convicção atual de que fazem parte de um mesmo mecanismo e curso, como levantará o doutor Barreto.

Na prática, não haverá transferência de tecnologia sem que haja, necessariamente, transferência de informação, não sendo a recíproca verdadeira porque o conceito de Informação é mais amplo.

Equivocadamente, o termo Transferência de Tecnologia vem sendo usado para rotular operações de cessão de pacotes tecnológicos às indústrias nacionais por empresas estrangeiras, sem que leve a um domínio cabal do conhecimento técnico-científico, ou seja, sem que se chegue a uma autêntica transferência de informação, para não ir mais longe, no tocante aos problemas da absorção, adaptação, inovação ou apropriação de sua base teórico-prática.

no v.6 (1980-1983) e v.7 (1984/1986) últimos da memorável série, "Informação Tecnológica", "Transferência de Informação" e "Transferência de Tecnologia" aparecem em umas poucas referências relativas a trabalhos mais teóricos e metodológicos. Não apareceram os trabalhos do 1º CLABD (Congresso Brasileiro de Biblioteconomia e Documentação, Salvador, Bahia, 1980), cujo cenário principal estava justamente voltado para o tema de Transferência de Informação, em que Antonio Miranda e Antonio Agenor Briquet de Lemos apresentaram trabalhos encomendados.

Em tal seqüência na abordagem aos temas, o presente título é, como já foi ressaltado, de grande interesse, cuja edição contamos com o co-patrocinio do SENAI, nosso parceiro no desenvolvimento de ações visando ao treinamento de especialistas e à divulgação de literatura técnica para o fortalecimento do setor de Ciência da Informação no Brasil.

Antonio Miranda
Diretor do IBICT

Arivaldo Silveira Fontes
Diretor Geral do Senai

BIBLIOTECA
DO
IBICT

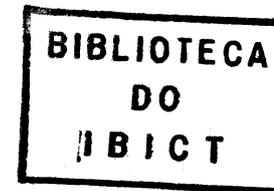
RESUMO

A pesquisa procura analisar o processo de inovação tecnológica em todos os seus estágios no contexto do Brasil.

Ênfase é dada aos mecanismos de absorção de novas tecnologias. Dezesesseis mecanismos são apresentados e discutidos, fazendo parte de um modelo do processo como um todo. Mostra-se que estes mecanismos são gerais à assimilação e à adoção de qualquer tecnologia.

ABSTRACT

This research project aims to analyse the innovation process in its different stages for the Brazilian social environment. The absorption agents for new technologies are stressed during the research. Sixteen agents for innovation assimilation are presented and discussed.



Parte 1

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O presente projeto de pesquisa, financiado pelo Programa de Auxílio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PADCT/CNPq, tem por objetivo estudar, no contexto do Brasil, os mecanismos de absorção de novas tecnologias para o tratamento e transferência de informação em ciência e tecnologia.

Logo ao início do estudo, verificamos que seria impossível a análise destes mecanismos sem colocá-los no todo do qual são parte, ou seja, o processo de inovação tecnológica.

Verificamos, ainda, que, para coerência da pesquisa, seria necessária uma base referencial teórica, o que foi feito pela elaboração de um modelo do processo de absorção/adoção.

Na elaboração do modelo teórico, ficou bastante claro que os mecanismos de absorção não eram particulares ao interesse maior da pesquisa, mas, sim, de aplicação geral do processo de inovação tecnológica, o que ampliou muito a abrangência deste projeto.

Construído o modelo teórico, procuramos torná-lo válido à realidade brasileira através de consultas a especialistas ou pessoas ligadas ao processo de inovação. Contribui para a pesquisa, ainda, a visita feita em julho de 1988 ao Núcleo de Informação da Indústria Têxtil e Química no Rio de Janeiro, ao Núcleo de Informação Tecnológica do Espírito Santo (Nites) e ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT/SP).

Procuramos, tanto quanto possível, basear nossas suspeitas em dados estatísticos retirados de fontes confiáveis, como o IBGE, MEC etc.

O que segue é o resultado do que pesquisamos.

00101211
00
00 01

Parte 2

TECNOLOGIA, NOVAS TECNOLOGIAS E CONCEITOS CORRELATOS

A área tecnológica vem despertando crescente interesse devido à sua relação com o desenvolvimento. Grande é a quantidade de escritos sobre o assunto e é freqüente a utilização de conceitos inadequados ou imprecisos.

É necessário, portanto, mesmo correndo o risco de ser maçante ou supérfluo, explicitar determinados conceitos relacionados com o assunto que vamos abordar.

Tecnologia é definida por PIRRÓ e LONGO¹ como sendo "o conjunto de todos os conhecimentos – científicos, empíricos ou intuitivos – empregados na produção e comercialização de bens e serviços".

Ao examinarmos o conceito de novas tecnologias, verificamos que este é contextual, ou seja, uma nova tecnologia, ou uma idéia nova, varia em relação ao contexto em que é introduzida.

O método Kardex de controle de periódicos, por exemplo, pode representar uma inovação, ou uma nova tecnologia de tratamento da informação para uma biblioteca do interior de um estado no nordeste do Brasil.

Para efeito deste trabalho, contudo, conceituamos como nova tecnologia o conjunto organizado de todos os **conhecimentos com elevado conteúdo** de inovação, conforme entendido pelos países industrializados; tecnologias com elevado conteúdo de instrumental de eletrônica, microeletrônica e telecomunicações.

Verifica-se que o conceito de tecnologia está diretamente ligado ao de conhecimento, que definimos, de forma bastante simples, como sendo o conjunto de informações que, absorvidas ou assimiladas, é capaz de modificar a estrutura cognitiva do indivíduo, do grupo ou da sociedade.

Tecnologia, portanto, não é a máquina ou o processo de produção com suas plantas, manuais, instruções e especificações, mas, sim, os conhecimentos que geram a máquina, o processo, a planta industrial e que permitem sua absorção, adaptação, transferência e difusão.

O termo transferência de tecnologia só deve ser empregado quando se verificar a transferência do conhecimento associado ao funcionamento e geração do produto ou processo, criando, assim, a possibilidade de (re)gerar nova tecnologia ou de adaptá-la às condições do contexto. Não havendo a transferência de conhecimento, estabelece-se simplesmente uma transação de compra e venda de tecnologia, geralmente denominada "pacote tecnológico" ou "caixa-preta".

Todo processo de produção de tecnologia envolve atividades de pesquisa e desenvolvimento. A pesquisa é a atividade de produzir novos conhecimentos, e o desenvolvimento experimental compreende o uso sistemático de conhecimentos científicos ou não, em geral provenientes da própria pesquisa, visando à produção de novos materiais, produtos, equipamentos e processos¹.

O desenvolvimento experimental possibilita criar competência industrial, desde que existam condições estruturais em termos de infra-estrutura de engenharia básica de produção.

De nada adianta a geração interna de tecnologia, ou a transferência externa, caso não se tenham, no país, as condições que possibilitem a criação de uma competência industrial.

No desenvolvimento de determinada tecnologia, aparecem sempre tecnologias paralelas, relacionadas aos insumos, ou ao equipamento, ou ao processo de produção. À tecnologia principal denominamos tecnologia central. Às tecnologias paralelas, tecnologias correlatas.

Uma tecnologia central muitas vezes necessita, para sua operacionalização, de uma tecnologia auxiliar. É o caso das bases de dados em CD-ROM operacionalizadas com um *software* de pesquisa. Neste caso chamamos de tecnologia coadjuvante a esta tecnologia particular e específica.

Encontramos, também, referências na literatura da área sobre "tecnologia apropriada ou tecnologia alternativa"; referem-se à tecnologia interna ou à exógena que, absorvida, pode ser modificada, adaptada, inovada, para atender a requisitos de determinado contexto específico. A substituição de insumos em uma tecnologia transferida do exterior, a fim de promover a utilização de matéria-prima e mão-de-obra regional, torna a tecnologia adaptada, apropriada ou alternativa.

Definida, portanto, tecnologia como conjunto de conhecimentos, sua adoção irá depender de uma absorção ou assimilação desse conhecimento pelo setor de produção de bens e serviços.

O **potencial** de absorção de novas tecnologias depende basicamente de quatro fatores:

1. atividades de pesquisa e desenvolvimento experimental desenvolvidas internamente pela sociedade;
2. transferência de tecnologia do exterior;
3. nível de qualidade do estoque de tecnologia instalada no país;
4. competência operacional do setor produtivo.

O potencial de geração interna de tecnologia representa o esforço e a priorização dada pelo país às atividades de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento experimental. Esse esforço é cumulativo e representa a decisão política, principalmente do Estado, em seus investimentos no setor.

O nível de investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) é indicado como um percentual do produto interno bruto (PIB) do país. Os Estados Unidos e a Rússia aplicam 3% do PIB, a Alemanha, Inglaterra, França e Japão, de 1,5% a 2,5% do PIB; o México, 0,5%.

O Brasil, nos últimos cinco anos, tem aplicado de 0,32 a 0,60 do PIB. O quadro I, a seguir, mostra a evolução das aplicações em P&D no Brasil.

Quadro I

APLICAÇÕES EM P&D COMO PERCENTUAL DO PIB – BRASIL

ANOS	PERCENTAGEM
1975	0,15
1979	0,17
1980	0,15
1981	0,17
1982	0,30
1983	0,32
1988	0,60

FONTE: ver relação dos quadros apresentados em 7.2.

Conforme indicado anteriormente, a capacidade de absorção é um processo cumulativo. Os índices de aplicação em C&T pelo Brasil, embora condizentes com uma economia em desenvolvimento, são baixos. Não parece ser esta uma área de investimentos prioritários do Estado. Em 1988, os gastos com ciência e tecnologia reduziram-se para 3% do orçamento da União, ao contrário do que ocorreu de 1980 a 1987, quando, praticamente, dobraram, passando de 2,12% para 3,99% do Orçamento da União⁴.

A transferência de tecnologia do exterior, mesmo em se tratando de compra de "pacote tecnológico", é saudável para o país. Pior é a estagnação tecnológica. Um elevado índice de pagamentos de *royalties* ao exterior, proveniente de importação de tecnologia adequada, é altamente desejável quando o país não pode arcar com os custos do desenvolvimento interno de tecnologia. O grande perigo a ser evitado é a estagnação tecnológica que eleva custos, diminui qualidade e destrói a competitividade do setor produtivo. No quadro a seguir, está indicada a participação percentual dos pagamentos por transferências de tecnologia do exterior, também em relação ao PIB.

Quadro II

**PAGAMENTOS POR TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA
PERCENTAGEM SOBRE O PIB – BRASIL**

ANOS	PERCENTAGEM
1979	0,20
1980	0,16
1981	0,14
1982	0,12
1983	0,18
1984	0,16
1985	0,12
1986	0,07
1987	0,09

FONTE: ver relação dos quadros apresentados, em 7.2.

O quadro mostra um decréscimo anual em importação de tecnologia, o que seria de todo desejável, se a geração e absorção interna de tecnologia tivessem apresentado um crescimento justificável, o que parece não vir ocorrendo. A tecnologia importada é desejável, como foi dito, se a opção for o atraso tecnológico. Contudo, deve-se notar que, entre os perigos da importação tecnológica, são particularmente indesejáveis a crescente dependência externa da economia e a desnacionalização do setor produtivo, pois acarretam uma transferência para o exterior do poder decisório da economia do país.

O nível de qualidade da tecnologia instalada representa o estoque cumulativo e contínuo provocado pelo desenvolvimento qualitativo da tecnologia instalada no país. É função dos investimentos P&D e da importação de tecnologia, mas, sobretudo, da continuidade das atividades de P&D. A desativação ou a desaceleração, mesmo temporária, de um centro de pesquisa provoca danos irreversíveis. Rompida a cadeia de continuidade de pesquisa em determinado setor da economia, modificar-se-á a densidade tecnológica do país, que não será recuperada, mesmo que se volte a investir em P&D no setor.

A ambiência do setor de P&D no Brasil não tem sido favorecida pelo Estado, o grande investidor tradicional da área, talvez por apresentar retornos a longo prazo, o que não condiz com a expectativa política de curto prazo, característica de países em desenvolvimento.

Todavia, o descuido estatal manifesta-se duramente no setor produtivo, como mostram os índices de atraso tecnológico (IAT) dos vários setores da produção em relação aos países desenvolvidos, os quais, seguramente, investem em pesquisa e desenvolvimento industrial.

Quadro III

ÍNDICES DE ATRASO TECNOLÓGICO (IAT) COM RELAÇÃO AOS PAÍSES DESENVOLVIDOS

Segmento	IAT (%)	Exportação/Faturamento (%)
Produtos de minerais não metálicos	27	2
Metalúrgico	13	19
Mecânica	60	9
Material elétrico e de comunicações	34	3
Material de transporte	47	17
Madeira	53	21
Mobiliário	66	0
Celulose, papel e papelão	21	28
Borracha	52	21
Couros e peles	24	9
Química	40	6
Farmacêutica e veterinária	63	3
Perfumaria, sabões e detergentes	62	0
Produtos de matérias plásticas	32	1
Têxtil	72	15
Vestuário e calçados	50	30
Alimentares	40	21
Bebidas	24	1
Fumo	91	61
Editorial e gráfica	65	2
Diversos	28	3

FONTE: sondagem conjuntural – FGV/Ibre/PEC/CEI. (1989)

A médio prazo, o próximo setor a ser duramente afetado pelas informações do quadro III será o de exportação, pela perda da qualidade e competitividade de seus produtos.

A competência operacional do setor produtivo está relacionada às condições do segmento industrial em "engenheirar" as necessidades da tecnologia emergente.

Esse é o motivo do grande desencontro e frustração entre o setor de pesquisa e o segmento de produção. É comum a pesquisa gerar tecnologia sem o setor produtivo ter condições de operacionalizá-la em termos de engenharia de produção, e é comum, e por vezes mais fácil, para a área de produção adaptar-se ao "pacote tecnológico" fechado.

A falta de competência existente, hoje, em engenharia de produção é reconhecida pela classe empresarial⁷. Alguns centros de pesquisa, como o Cenpes da Petrobrás, já utilizam a sigla P e D e E (Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia). O índice de atraso tecnológico de 60% do setor de mecânica no quadro III é sugestivo.

O quadro IV – Pesquisa e Desenvolvimento – Demonstrativo da Despesa – 1988 – mostra que, para um percentual de 38,6% de investimento governamental em pesquisa aplicada e fundamental em 1988, somente 2,3% foram destinados a desenvolvimento experimental⁸.

Pouco adianta iniciar-se um programa de pesados investimentos em pesquisa, se o setor produtivo nacional não estiver capacitado para operacionalizar a tecnologia gerada internamente, direcionando, assim, os frutos da pesquisa para o segmento multinacional.

A absorção de tecnologia no Brasil está relacionada a diversas variáveis, que serão discutidas nesse trabalho. As quatro condicionantes básicas que examinamos indicam, contudo, o frágil e perigoso alicerce dos anseios de rápida mudança tecnológica para o país.

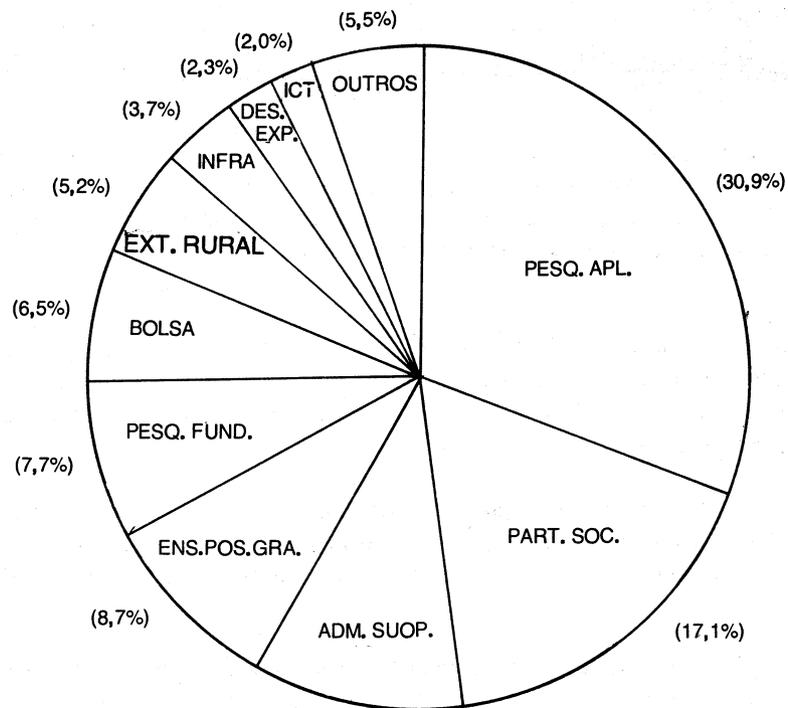
* O termo foi emprestado de PIRRÓ e LONGO¹.

Quadro IV

ORÇAMENTO DA UNIÃO PARA CIÊNCIA E
TECNOLOGIA

DEMONSTRATIVO DA DESPESA – 1988

POR SUBPROGRAMAS



LEGENDA:

- PESQ. APL. – Pesquisa Aplicada
- PART. SOC. – Participação Societária
- ADM. SUPL. – Administração Geral
- ENS. POS. GRA. – Ensino de Pós-Graduação
- PESQ. FUND. – Pesquisa Fundamental
- BOLSA – Bolsa de Estudo
- EXT. RURAL – Extensão Rural
- INFRA – Infra-estrutura
- DES. EXP. – Desenvolvimento Experimental
- ICT – Informação Científica e Tecnológica

FONTE: Orçamento da União para Ciência e Tecnologia, 1988

Parte 3

ADOÇÃO E DIFUSÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS

Um modelo teórico e a realidade brasileira

A pesquisa a que se refere o presente trabalho tinha por objetivo principal indicar os mecanismos de absorção de novas tecnologias no tratamento e transferência de informação em ciência e tecnologia no Brasil.

Os estudos iniciais mostraram que os mecanismos de absorção de novas tecnologias são de ordem geral e que somente em alguns pontos poderiam ser identificados instrumentos específicos para tecnologias do tratamento e transferência de informação.

Verificou-se, ainda, que a absorção de tecnologia é parte de um processo maior, o processo de adoção/rejeição de tecnologia. Seria necessário, portanto, representar o todo para uma maior compreensão e estudo das partes.

A adoção ou rejeição de uma idéia nova é o momento final de um processo de aquisição do conhecimento. É o "momento decisório" de um processo cognitivo. Nesse sentido, o processo-parte, de assimilação ou absorção de conhecimento, é mais importante.

Para o interesse do nosso estudo, ficamos, somente, com o conceito de absorção de tecnologia como sendo absorção de conhecimento, por força da própria definição de tecnologia. Não é interesse principal deste trabalho o estudo do processo mental de aquisição de conhecimento, embora seja necessário voltar ao conceito sempre que precisarmos caracterizar o processo de adoção de novas tecnologias*.

* Denominamos processo de adoção ao processo de aceitação de uma inovação tecnológica para simplificar a exposição. O processo em si pode ocasionar, também, uma rejeição consciente da inovação.

Os mecanismos de absorção que verificamos são, portanto, instrumentos facilitadores e inibidores do processo de absorção dentro da realidade brasileira e nada têm a ver com os mecanismos mentais de aquisição do conhecimento.

Antecede a caracterização destes mecanismos um modelo teórico do processo de adoção de novas tecnologias. Este modelo foi, então, discutido com uma série de pessoas** de reconhecida competência nas áreas de geração, absorção e difusão de tecnologia. Procuramos, assim, aproximar, tanto quanto possível, o modelo teórico de um modelo real dentro do contexto do Brasil.

A figura A mostra este modelo já "filtrado", após a pesquisa de campo, onde pretendemos caracterizar o processo de adoção de novas tecnologias.

O diagrama da figura A pode ser dividido em quatro momentos, para maior entendimento do processo de adoção:

1. antecedentes contextuais;
2. mecanismos de absorção;
3. processo de absorção;
4. adaptação e difusão.

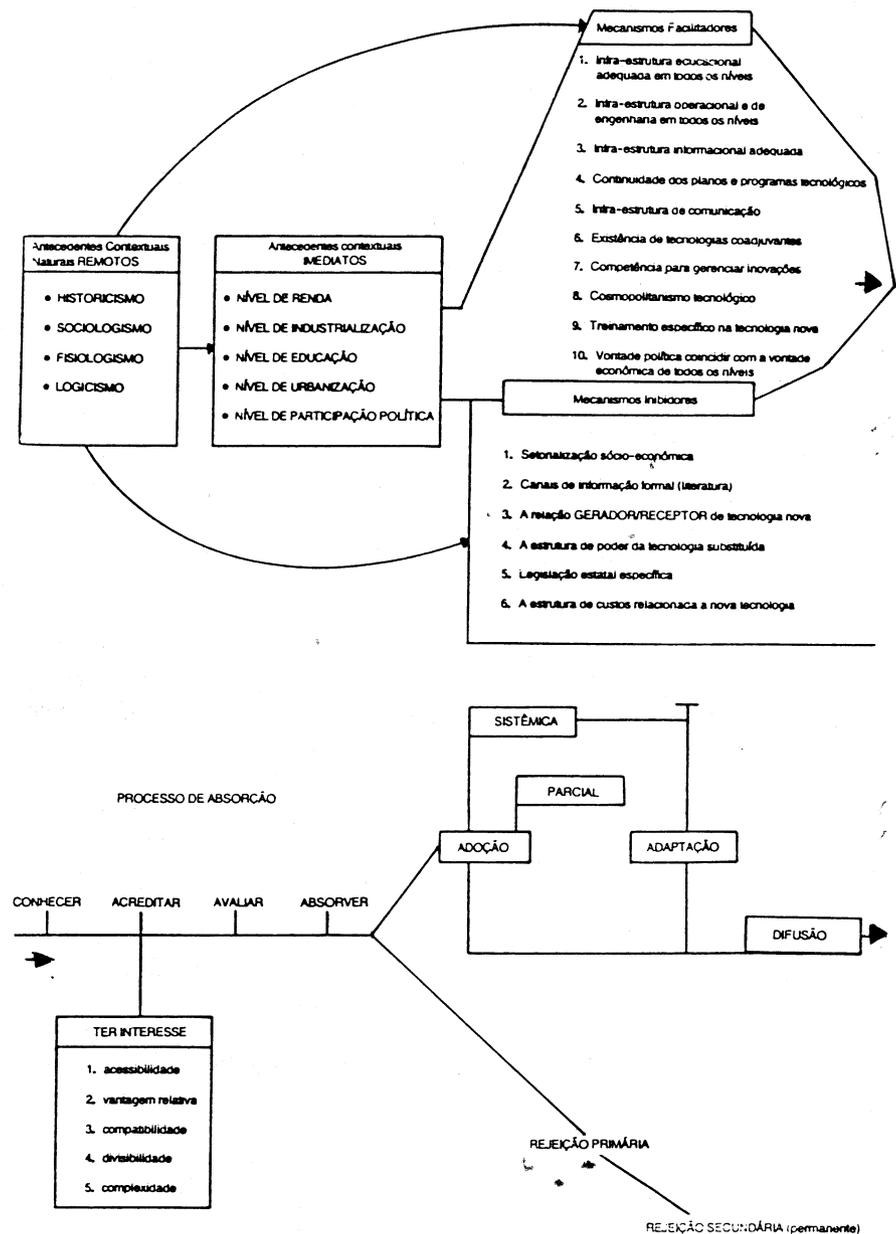
Os antecedentes contextuais estão relacionados ao processo de aquisição de conhecimento dentro da realidade de um país em desenvolvimento. Os mecanismos de absorção representam os condicionantes que podem facilitar ou inibir a absorção de novas tecnologias no contexto brasileiro.

A adoção ou rejeição é o momento de decisão de todo o processo que possibilita a (re)inovação ou adaptação e a difusão tecnológica.

Na parte 4 deste trabalho, detalharemos os quatro momentos do processo de inovação tecnológica.

** Ver Anexo 7.3.

FIGURA A



Parte 4

OS QUATRO MOMENTOS DO PROCESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Ao **momento inicial** chamamos de antecedentes contextuais, que dividimos em remotos e imediatos.

Os antecedentes contextuais remotos, subjetivos e inibidores da assimilação de novos conhecimentos são o historicismo, o psicologismo, o sociologismo e o logicismo. O sufixo **ismo** não está sendo utilizado em sua forma depreciativa, mas para indicar "o resultado de" ou "doutrina", e permite uma análise em separado das condições que possam ter influenciado o contexto atual da problemática da tecnologia e sua adoção.

Os conceitos foram retirados de HUSSERL¹³, representando os obstáculos à aquisição do conhecimento, a que o autor deu a denominação de "mundo vivido", também utilizado por HABERMAS¹⁵ em sua conceituação de sociedade "como sendo a perspectiva subjetiva do indivíduo em situações concretas de vida"¹⁵.

Para HABERMAS "é na esfera social e da cultura que devem ser conjuntamente fixados os destinos da sociedade, através do questionamento e da revalidação dos valores e das normas vigentes no mundo vivido"¹⁵.

Em nosso caso específico, o historicismo, sem ser determinista, representa a formação econômica, social e política do Brasil, resultante de um processo histórico cumulativo, responsável pelas inadequações estruturais de hoje.

O sociologismo, como colocado aqui, procura indicar que a consciência advinda do conhecimento adquirido é a expressão de uma situação social formada ou em formação. A vontade das elites tem sido, secularmente, a vontade dominante representando, paralelamente, a vontade política e a vontade econômica da sociedade. As duas últimas condicionam a vontade e a capacidade de mudar estruturas.

A elite, por suas próprias características, não é flexível a idéias novas.

O psicologismo coloca a absorção de conhecimentos como sendo induzida por condições psicológicas relacionadas à vontade de mudar, à crença na capacidade individual e coletiva e no sentimento inovador da sociedade.

O logicismo, como obstáculo à assimilação de novas idéias, apresenta o conhecimento sendo estruturado a partir das regras da lógica formal e situacional. Baseia-se na concepção piagetiana de que o desenvolvimento cognitivo é formado por processos sucessivos de equilíbrio no sentido do equilíbrio com o conhecimento existente¹⁶.

Os fatores que formam o "mundo vivido" de HUSSERL e HABERMAS, aplicados ao contexto do Brasil, poderiam originar, se amplamente estudados, uma pesquisa em separado.

Nosso interesse foi relacionar ao objetivo do nosso trabalho influências de uma realidade passada que, certamente, produzem efeitos atuais na aceitação dos processos de inovação tecnológica.

Os antecedentes contextuais remotos certamente influenciaram na dicotomia sócio-econômica e política do Brasil atual, caracterizada de forma mais objetiva e imediata pelos antecedentes contextuais imediatos, representados em nosso modelo pelo nível de renda, nível de industrialização, nível de educação, nível de participação política da sociedade e nível da urbanização.

No quadro V, procuramos caracterizar os componentes do que chamamos indicadores contextuais imediatos, dentro das possibilidades da estatística existente. Os antecedentes imediatos do contexto informam duas condições importantes para o desenvolvimento de novas tecnologias: a pressão da demanda e a (pre)disposição em aceitar idéias novas.

O quadro V, a seguir, é auto-explicativo nesse sentido. Confirma, ainda, a verdade histórica e conhecida por todos da existência de, pelo menos, três "BRASIS" diferentes: o do sul-sudeste, o do norte-nordeste e o do centro-oeste.

Contudo, se cada um dos elementos do contexto imediato fosse analisado em profundidade e separadamente, seria fácil verificar que não existem condições ótimas para a absorção e adoção de novas tecnologias no Brasil.

Quadro V

INDICADORES SOCIAIS DO BRASIL POR REGIÃO GEOGRÁFICA

Indicador ANO	População economicamente ativa	Valor da transformação Industrial	Analfabetos com mais de 15 anos	População em domicílio urbano	Eleitorado inscrito	Renda per capita
	1 000	NCz\$	1 000	1 000	1 000	NCz\$
REGIÃO	1985	1980	1988	1980	1986	1980
NORTE	1 359	66 876	81	3 037	3 132	0,062
NORDESTE	14 650	316 575	8 285	17 566	12 934	0,039
SUDESTE	24 420	2 854 315	3 627	42 840	36 962	0,039
SUL	9 230	619 181	1 240	11 877	11 602	0,103
CENTRO-OESTE	3 580	45 720	795	5 114	4 534	0,077
PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DO SUL-SUDESTE	63%	89%	20,5%	68%	70%	

FONTE: AEB/IBGE
MEC/Seec

O **segundo momento** do processo de adoção de tecnologia, ao qual denominamos "mecanismos de absorção", foi dividido em mecanismos facilitadores do processo e mecanismos inibidores. Dezesesseis mecanismos foram estudados após pesquisa na área. Acreditamos que estes instrumentos de absorção não sejam excludentes e que, dependendo da particularidade de cada caso, outros mecanismos podem ser incluídos ou caracterizados como facilitando ou inibindo a assimilação de tecnologia.

Os dez mecanismos facilitadores e os seis inibidores parecem ser os mais genéricos e aplicáveis à maior parte dos casos, inclusive, à absorção de novas tecnologias de tratamento e transferência de informação em ciência e tecnologia.

Relacionamos, a seguir, os mecanismos facilitadores e inibidores do processo de absorção:

A – Mecanismos Facilitadores

- MF1 – infra-estrutura educacional adequada em todos os níveis;
- MF2 – infra-estrutura operacional de engenharia em todos os níveis;
- MF3 – infra-estrutura informacional adequada;
- MF4 – continuidade dos planos e programas tecnológicos;

MF5 – infra-estrutura de comunicação;

MF6 – existência de tecnologias coadjuvantes;

MF7 – competência para gerenciar inovações;

MF8 – cosmopolitismo tecnológico;

MF9 – treinamento específico na tecnologia nova;

MF10 – vontade política coincidindo com vontade econômica em todos os níveis.

B – Mecanismos Inibidores

M11 – setorialização sócio-econômica;

M12 – canais de informação formal;

M13 – a relação gerador-receptor da tecnologia nova;

M14 – a estrutura de poder na tecnologia substituída;

M15 – legislação estatal específica;

M16 – a estrutura de custos da tecnologia nova.

A – Mecanismos Facilitadores

O primeiro facilitador, infra-estrutura educacional, é fundamental no processo de absorção. A competência tecnológica de um país está diretamente relacionada à educação contínua em todos os níveis, do primeiro grau à universidade e à pós-graduação. Somente o homem qualificado e motivado tem condições de fornecer suporte a um programa de mudança tecnológica.

O processo de assimilação tecnológica, visando à maior liberdade econômica, passa pelo sistema educacional. Nas palavras do professor RATTNER, a autonomia tecnológica é o resultado de um processo histórico cumulativo e coletivo relacionado com os sistemas educacional e cultural da sociedade, seu estilo de vida e o estágio de amadurecimento da força de trabalho"17.

O sistema educacional no Brasil enfrenta dificuldades estruturais do 1º grau à universidade. A educação formal não parece ser capaz de resolver os problemas do indivíduo, enquanto estudante, nem no mercado de trabalho. Parece não existir

uma visão prática do estudante sobre a educação formal como um instrumental para a sua vida futura. O mercado de trabalho, freqüentemente, aponta a baixa qualidade da força de trabalho que deixa a escola ou a universidade.

Bem pior são os dados sobre a qualificação ou competência da força de trabalho no Brasil.

O Serviço de Estatística da Educação e Cultura do MEC fornece dados sobre o **ensino regular** no Brasil, com indicações preocupantes sobre a capacitação da força de trabalho^{18, 19, 20, 21, 25}:

- de cada 100 estudantes que iniciaram o primeiro grau em 1974, somente 10 concluíram o segundo grau em 1984;
- destes 10, somente quatro deverão concluir algum curso de graduação;
- na área rural, de cada 100 estudantes matriculados no primeiro grau, 11 chegaram à oitava série em 1984, levando em consideração a taxa de eficiência escolar de 1977/84;
- ainda na área rural, somente seis estudantes terminam o segundo grau, se levarmos em consideração a taxa de evasão de 45% para o segundo grau.

Em relação à população ocupada, ou seja, à população economicamente ativa¹⁹, os dados causam frustração:

- somente 20% da força de trabalho possuem o primeiro grau completo;
- 13% possuem o segundo grau completo;
- 7% possuem graduação universitária completa;
- na região nordeste, 40% das pessoas ocupadas não têm qualquer instrução; 12% devem possuir o primeiro grau, 8% o segundo grau, e 4%, instrução universitária.

Em relação à expectativa salarial, a situação é a seguinte¹⁹:

PESSOAS OCUPADAS	
SALÁRIO MENSAL EM SALÁRIOS MÍNIMOS	ANOS DE ESTUDO
2,03	1 a 8 anos (primeiro grau)
4,25	9 a 11 anos (segundo grau)
8,25	12 ou mais anos (universidade)

Apresentado como um mecanismo facilitador, a infra-estrutura educacional, a julgar pelos dados apresentados, caracteriza-se, no Brasil, como um elemento inibidor no processo de assimilação de novas tecnologias.

Fica difícil falar em qualidade ou competência da força de trabalho após a análise dos dados fornecidos pelo Ministério da Educação.

O problema torna-se mais preocupante, se lembrarmos a citação do professor HENRIQUE RATTER de que a qualidade da força de trabalho é um processo histórico e cumulativo¹⁷.

A perspectiva salarial de quem dedicou 11 anos aos estudos é de 270 dólares americanos **por mês**, ou 530 dólares para quem dedicou 16 anos ao estudo para um curso universitário.*

Se pensarmos no fator educação como elemento influenciador dos demais segmentos do contexto imediato, ou seja, o nível de renda, nível de industrialização, de participação política e de urbanização, verificamos que as reações se processam em cadeia, formando um círculo contínuo e regenerativo adverso e inibidor do processo de absorção e adoção de novas tecnologias.

A absorção de tecnologia transferida ou produzida internamente deve levar em consideração a qualificação da força de trabalho e o seu desenvolvimento potencial e histórico a fim de não introduzir, no segmento industrial, inovações que sejam mais complexas do que permitem os microorganismos sociais onde atuarão.

* Dólar oficial de março de 1988.

No Brasil, os setores em que se iniciou a absorção ou a produção/absorção de tecnologias altamente intensivas, como o CPqD da Telebrás, a Embraer, as Indústrias Metal Leve e a Petrobrás, todos tinham, de alguma forma, contornado o fator capacitação da mão-de-obra.

O CNPD possuía técnicos de alto nível e investiu fortemente na formação de pessoal, a Embraer contou com o pessoal técnico do ITA, a Metal Leve possui um programa de estágio na indústria, levando, em média, 100 estudantes/ano para a indústria; além disso, possui, desde 1978, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento ao qual dedica cerca de 2,7% de seu faturamento global. A Petrobrás possui o Cenpes, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento e Engenharia **dentro** do Campus da UFRJ, no Rio de Janeiro.

Infra-estrutura operacional e de engenharia em todos os níveis – representa a capacidade de segmentos de produção tornarem operacionais, em todos os níveis, os novos processos de produção ou de adaptarem os métodos tradicionais para atender às exigências da nova tecnologia no seu grau de complexidade. É a capacidade do setor de produção, em nível macro e micro, de “engenheirar” a tecnologia.

Um desencontro tradicional do setor de pesquisas e do segmento de produção está relacionado com este mecanismo. As unidades de pesquisa e a universidade, quando não mantêm uma integração direta com o setor produtivo, podem e tendem a produzir novos produtos ou processos a um nível de complexidade superior às possibilidades de adaptação ou (re)adaptação do setor industrial. Muitas das frustrações do intercâmbio universidade-indústria encontram suas raízes nesse desencontro.

Por outro lado, as instituições que possuem uma unidade de pesquisa têm mais facilidade de interagir com o mundo acadêmico, pois encontram, na unidade de pesquisa, um pólo decodificador dos seus interesses.

No contexto brasileiro, a competência em engenharia de produção tem sido uma barreira para a tecnologia nova. Os índices de atraso tecnológico da indústria brasileira, mostrados no quadro III, confirmam esta dificuldade. Deve-se considerar, ainda, que o desenvolvimento da capacidade operacional envolve custos elevados, pois pode acarretar modificações na competência da mão-de-obra, da planta industrial, equipamentos, laboratórios etc.

Esta competência em engenharia pode, em nível micro, representar entraves à modificação tecnológica de caráter simples, mas que anulam sua operacionalização. É o caso de instituições que adquirem determinado equipamento sem condições, nem mesmo, de proceder à sua montagem ou à sua manutenção. Ou de não possuírem mão-de-obra capaz de, simplesmente, operá-lo.

Muitas vezes, o vendedor do equipamento procede à sua montagem e fornece a manutenção, mas a instituição não tem condições, por motivos técnicos ou orçamentários, de proceder à instalação de uma tomada elétrica ou de uma modificação no quadro elétrico.

A tecnologia importada ou gerada internamente só tem valor, se for possível operacionalizá-la.

Infra-estrutura informacional adequada

A adoção de novas tecnologias implica a assimilação de novos conhecimentos e uma tomada de decisão.

Estes conhecimentos podem estar registrados na memória do indivíduo ou, o que é mais freqüente, estar registrados em uma base fixa a que chamamos documento. O conjunto de documentos, organizados e estruturados homogeneamente, representa a documentação sobre determinado assunto ou área específica.

A informação, caracterizada pela sua abundância, torna-se escassa quando nos referimos ao conjunto de documentos organizados e estruturados com finalidade específica e para um fim imediato.

Quanto maior for a infra-estrutura desse tipo de informação – organizada e estruturada –, melhores serão as condições de repasse do conhecimento para sua absorção e como instrumento de apoio ao processo decisório.

O quadro VI procura indicar o comportamento das variáveis que formariam parte desta infra-estrutura no Brasil, para os anos de 1974 e 1984.

Quadro VI

INDICADORES DE INFRA-ESTRUTURA DE INFORMAÇÃO

BRASIL – 1974 e 1984

INDICADORES	1974	1984	% Variação percentual 74-84
1. Número de bibliotecas por 10 000 habitantes 1/10 000	0,3	1,6	+ 433
Volume total do acerto número de títulos por 1 000 habitantes	154	393	+ 155
Total de livros publicados títulos cópias x 1 000	13 333 180 349	15 845 178 810	+ 19,0 - 0,09
Total de itens traduzidos	2 905	1 788	- 62,0
Total de patentes depositadas no Inpi (nacionais e estrangeiras)	10 936	10 246	- 5,0
Pagamentos por transferência de tecnologia – US\$ 1 000	317 000	202 000	- 57,0
Despesa da União com ciência e tecnologia – US\$ 1 000	115 430	388 275*	+ 236
Produto Interno Bruto US\$ 1 000	96 425	122 470	+ 27,0

* Dado de 1983

FONTE: ● AEB/IBGE
● Item 5 da Bibliografia
● Orçamento da União

A análise do quadro VI mostra que, no decênio 74-84, apesar de um incremento real de 27,0% do PIB e de 336,0% dos gastos da União com ciência e tecnologia, houve um significativo retrocesso na infra-estrutura de informação do país.

O setor de informação em ciência e tecnologia, historicamente, recebe baixa prioridade em termos de política científica e tecnológica, mostrando a pouca importância dada ao valor relativo da informação no processo decisório e como fonte de absorção de novos conhecimentos.

As raízes desta baixa prioridade podem estar na infra-estrutura educacional, em que existe uma barreira tradicional contra o uso de informação no processo de ensino como instrumento do próprio processo em todas as suas fases ou, talvez, no psicologismo latino que impede os dirigentes, com poder decisório, de recorrerem à documentação formal como instrumento de "auxílio" em suas decisões.

Continuidade dos planos e programas tecnológicos

O estoque de tecnologia de um país é cumulativamente formado por uma continuidade histórica no desenvolvimento do setor tecnológico.

O aumento da capacidade tecnológica e a capacidade de desenvolver tecnologia internamente são o resultado de uma constância tecnológica, estabelecida por planejamento tecnológico de longo prazo, em que se definem prioridades relacionadas com a competência nas diversas áreas de atuação da sociedade.

O desenvolvimento do projeto de fibras óticas, por exemplo, obedeceu a um programa de cerca de 10 anos e com investimentos **anuais** de, aproximadamente, 10 milhões de dólares.

A atividade contínua oferece à mão-de-obra envolvida no setor motivação e segurança.

A possibilidade tanto de o setor público, quanto o privado manterem unidades de pesquisa e desenvolvimento é indispensável ao fator continuidade.

Contudo, o setor de P&D tem sido o mais tentador para o Estado proceder a seus cortes orçamentários, e, no setor privado, a existência de unidades de pesquisa está profundamente relacionada a uma mentalidade empresarial que não é, ainda, a dominante no Brasil.

Esta mentalidade empresarial, inovadora, pode ser criada. Na opinião do doutor JOSÉ MINDLIM, da Metal Leve, uma boa idéia para desenvolver esta mentalidade seria criar estágios para empresários nas universidades, nos moldes dos estágios de universitários na indústria.

O custo da continuidade tecnológica é elevado e significa manter centros de pesquisa e desenvolvimento, até mesmo nos momentos em que não existam pressões da demanda.

A Metal Leve possui, desde 1978, uma unidade de P&D na qual aplica 2,7% do seu faturamento para manter cerca de 280 técnicos de alto nível.

O Centro de Pesquisas da Petrobrás (Cenpes), com 1 500 especialistas, representa 6% a 7% da folha de pagamento da empresa e, para cada 10 pesquisadores, existem seis elementos de apoio à pesquisa. A Embraer possui cerca de 1 200 pesquisadores.

A posição de destaque dessas empresas no cenário econômico nacional e internacional parece justificar o elevado custo.

A descontinuidade tecnológica provoca perda de competitividade e de competência tecnológica.

Os sucessos de mercado não são permanentes: são tão efêmeros como a próxima idéia nova.

Infra-estrutura de comunicação

O sistema de informação, conforme exposto em item anterior, não possibilita, por si só, a aquisição de conhecimento. O sistema de informação permite o acesso ou o uso da informação. O conhecimento, enquanto processo modificador da estrutura cognitiva, só é possível se efetivado através de algum meio de comunicação.

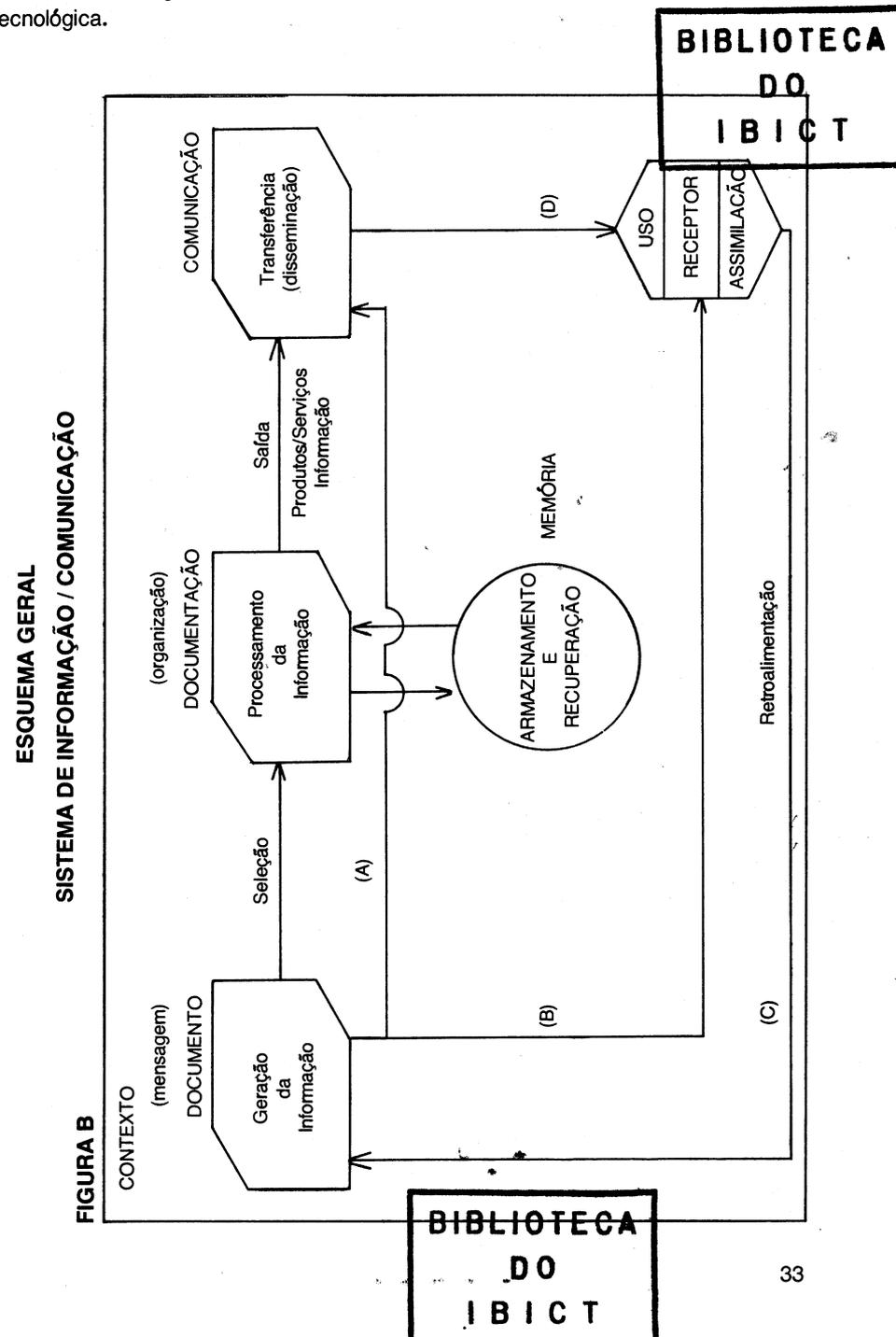
A infra-estrutura de comunicação a que aqui nos estamos referindo representa os canais de comunicação formal e informal, que viabilizam a aquisição do conhecimento no momento da assimilação da informação. É diferente, portanto, do conceito de difusão tecnológica que para nós se verifica no quarto e último momento do processo de inovação.

Na figura B, procuramos mostrar a integração do sistema de informação e comunicação, em que o uso e a assimilação são duas etapas claramente diferenciadas.

A comunicação de informação tecnológica no Brasil apresenta problemas tanto no trabalho de extensão tecnológica, quanto na transferência de novas idéias. Estes problemas parecem estar localizados na forma e no conteúdo da mensagem, ou seja, em termos do canal de comunicação e na linguagem utilizada entre o gerador da informação e o receptor.

As dificuldades relacionadas ao canal de comunicação estão ligadas à credibilidade do canal e à sua pertinência ao tipo de informação a ser transferida. Os serviços de extensão tecnológica, apesar dos esforços metodológicos empregados, têm encontrado barreiras à recepção da informação devido à credibilidade do canal de comunicação e à forma com que são apresentados os produtos de informação dos núcleos tecnológicos.

Os problemas referentes ao conteúdo estão relacionados com a utilização, nos diversos níveis de gerador-receptor, de uma linguagem comum para a comunicação tecnológica.



Existência de tecnologias coadjuvantes

Por tecnologia coadjuvante entendemos a tecnologia acessória, mas indispensável à operacionalização da tecnologia principal. Situam-se nessa categoria os softwares que permitem o funcionamento de determinado computador, os insumos não paralelos, mas indispensáveis ao funcionamento da tecnologia central, como o tetracloreto de silício na fabricação de fibras óticas, ou determinado software que permite, em termos de eficiência técnica e econômica, o funcionamento de pesquisa bibliográfica, em bases de dados em CD-ROM, como, por exemplo, o MicrolSIS da Unesco.

Na medida do possível, é sempre desejável adaptar a nova tecnologia transferida do exterior ou gerada internamente a insumos ou tecnologias coadjuvantes produzidas no próprio país. Isso, às vezes, não é possível com a tecnologia importada, devido às restrições impostas pelo produtor externo.

Contudo, quanto mais dependentes forem as tecnologias centrais de tecnologias coadjuvantes importadas, menor será o grau de liberdade econômica da inovação principal. A tecnologia gerada internamente, mas dependente de tecnologias coadjuvantes do exterior, além de representar um erro de planejamento, induz à mesma dependência tecnológica da importação de tecnologia.

Competência para gerenciar inovações

O gerenciamento da tecnologia nova, na fase de adoção e adaptação, exige um tipo de profissional com características peculiares, que não é fruto da educação formal. A competência para gerenciar inovações não está relacionada aos aspectos administrativos da organização.

Ao gerente de inovações é peculiar inovar dentro do novo. É uma característica individual que contém elementos de capacidade pessoal, criatividade, motivação, coragem para assumir riscos, inventividade e, sobretudo, uma angústia permanente em tentar modificar para melhorar.

Não é, certamente, um profissional abundante no mercado de trabalho ou de fácil treinamento. Daí, a não-existência deste agente inovador em gerar dificuldades para o processo de absorção e adoção de novas idéias.

Fala-se, na Fiesp e na Metal Leve em São Paulo, em se procurar treinar elementos para procederem ao que foi chamado de **engenharia simultânea em processo**, que seria colocar o indivíduo, com as características citadas anteriormente, para proceder a inovações no decorrer do processo. Muitas vezes, pequenas modificações terão, todavia, influência na eficiência global. Desta forma, criar-se-ia internamente uma competência gerencial para inovar.

A falta do gerente inovador foi sentida no Sistema Bireme – Biblioteca Regional de Medicina – ao descentralizar os seus serviços e distribuí-los entre as Bibliotecas Operantes. Foi constatada grande dificuldade das unidades descentralizadas em absorver novas idéias.

Os profissionais de informação no Brasil, com competência de 60 anos na área envolvendo cursos de graduação e pós-graduação, nunca inovaram alguma coisa significativa, no sentido de adaptar as suas condições operacionais às condições do contexto brasileiro, do clima, ergonomia e, até mesmo, o instrumental mais simples, como mesas, cadeiras, estantes, arquivos, iluminação etc.

Outro exemplo, retirado da pesquisa realizada, é o do café e o do couro no Brasil. O café já era o principal produto de exportação do Brasil em 1840, portanto cerca de 150 anos de tradição e competência na indústria cafeeira. Contudo, o Brasil não inovou com o café solúvel, o café granulado, o filtro descartável ou a máquina elétrica de fazer café. Nem mesmo inovou com o “café expresso”.

Tradicional fabricante dos melhores couros do mundo, o Brasil hoje importa o **couro**, produzido com tecnologia alemã.

Cosmopolitismo tecnológico

Conceituamos cosmopolitismo, no contexto do trabalho, como a capacidade individual, ou do grupo, em aceitar e adotar com facilidade novas idéias, usos e costumes. Afastamos, assim, a conotação política e econômica da palavra.

Na medida em que individual ou coletivamente são inexistentes ou mais reduzidas as barreiras que inibem a adoção de novas idéias e novos usos, maior será a probabilidade de absorção e uso da inovação.

Nesse sentido, os fatores do contexto imediato, educação, nível de renda, urbanização, participação política, industrialização e cultura – conjugados com a facilidade de acesso e uso da informação em ciência e tecnologia e da comunicação de massa – condicionam positivamente a existência de um cosmopolitismo tecnológico.

No nordeste do Brasil, por exemplo, em virtude de um processo cultural endógeno, em que a subjugação da vontade da mulher à vontade do homem se fez presente, encontramos maior dificuldade na mulher, quando defrontada com uma situação de decisão/adoção.

Treinamento específico na tecnologia nova

De menor abrangência que o mecanismo referente à infra-estrutura educacional, o treinamento específico, além do fator repasse de conhecimento, possui um forte conteúdo de motivação para a absorção/adoção. O treinamento inicial permite despertar o interesse e operacionalizar o uso da nova tecnologia. É desejável que este treinamento seja em base contínua, a fim de despertar a capacidade de gerenciar a inovação.

O treinamento deve ser preparado, especificamente, para cada nova tecnologia, utilizando os padrões de comunicação adequados e em linguagem compatível ao contexto do microsistema social ao qual está dirigido.

A nova tecnologia possui um elemento de sedução muito forte, que se inicia quando da percepção, por parte da comunidade-alvo do treinamento, de que sua operacionalização torna a elaboração de produtos e serviços mais eficiente. A Bireme utilizou o treinamento como fator principal para absorção/adoção da tecnologia CD-ROM para processamento, recuperação e transferência de informação.

Segundo depoimento da coordenadora do Projeto CD-ROM da Bireme sobre o curso, a reação dos participantes pode ser classificada como:

- 1º dia – pânico geral;
- 2º dia – sem tensão;
- 3º dia – entusiasmo geral.

Vontade política coincidindo com vontade econômica em todos os níveis

O processo de adoção é um projeto para realização a médio e a longo prazos. Sua consecução só se transfere para o espaço do real, quando existir uma vontade política respaldada em recursos para sua execução.

Conceituamos política como o conjunto de objetivos comuns de determinado projeto que informam determinado programa de ação e condicionam a sua execução. Vontade política engloba, assim, a idéia de decisão, planejamento, continuidade, apoio estrutural e de infra-estrutura. Não seria realizável, contudo, sem a disponibilidade dos recursos necessários. Não basta a vontade política para desenvolver uma idéia. São necessários os recursos para cobrir o custo desta idéia.

Qualquer projeto, portanto, do mais simples ao mais complexo, independentemente de seu grau de importância, necessita fazer coincidir uma vontade política com uma vontade econômica.

Se um professor de escola municipal deseja imprimir uma nova apostilha de Português, necessariamente vai ter que solicitar a aquiescência do diretor da escola e do chefe do setor de orçamento e finanças para realizar seu intento.

A ferrovia Norte-Sul nasceu de uma forte vontade política para a qual foram criados os recursos necessários.

A adoção de tecnologia, mais que qualquer projeto, necessita, para sua viabilização, da coincidência dessas duas vontades. É, geralmente, um projeto que se baseia em uma idéia nova que, por si só, já pode ser temerária e envolver altos custos, cujo retorno pode não se verificar a curto ou a médio prazo.

A vontade política difere do discurso político.

Uma bela ilusão é a nova política industrial. A transcrição do artigo 1º, capítulo I, se faz necessária:

“O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso das atribuições que lhe confere o art. 81, item III, da Constituição.

DECRETA:

Capítulo I – DOS OBJETIVOS DA POLÍTICA INDUSTRIAL

Art. 1º – A política industrial, formulada e coordenada pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI), tem por objetivo a modernização e o aumento da competitividade do parque industrial do País, mediante:

I – o fortalecimento da livre iniciativa pelo aumento da competição e pela redução da interferência do Governo na atividade econômica e a abreviação e simplificação das decisões governamentais, nas hipóteses em que essa interferência é necessária;

II – a substituição, sempre que praticável, do controle prévio governamental pelo eficiente acompanhamento da execução e pelo reforço da fiscalização dirigida para a identificação e correção dos eventuais desvios, fraudes e abusos;

III – a articulação permanente entre os órgãos e entidades governamentais, resguardadas suas competências específicas;

IV – a negociação permanente entre a iniciativa privada e o governo, de forma a possibilitar a adequada administração dos instrumentos da política industrial;

V – a incorporação intensiva do progresso técnico à atividade industrial, como forma de ampliar o mercado interno e de assegurar competitividade no mercado externo;

VI – o desenvolvimento da capacitação tecnológica nacional, particularmente através de crescente participação da empresa privada, articulada com a universidade, na geração de tecnologia do país;

VII – desconcentração dos investimentos industriais, com vistas a diminuir as disparidades regionais;

VIII – compatibilização da produção industrial com a demanda da população mais carente, por meio do aumento da oferta e da produtividade nos setores de bens de consumo popular;

IX – a utilização de processos extrativos e produtivos que contemplem a preservação do meio ambiente.”

Neste verão de 1989, de cortes orçamentários para ciência e tecnologia, desativação de importantes unidades de pesquisa tecnológica, rescisão do contrato de trabalho de técnicos e cientistas, que certamente irão contribuir para o desenvolvimento tecnológico de um outro país, a nova política industrial não mantém elos com a realidade.

Nesse caso, nunca houve uma vontade política ou econômica. Houve, isto sim, um simples discurso político.

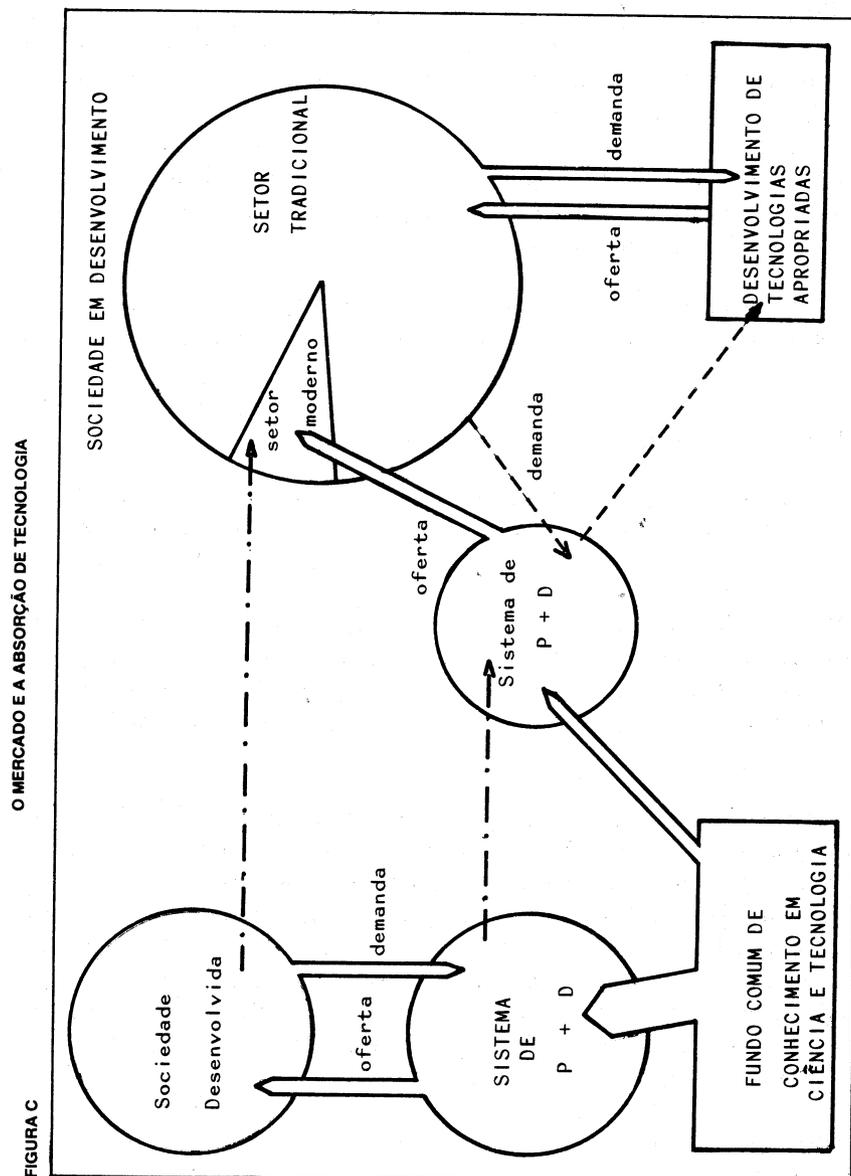
B – Mecanismos Inibidores

Setorialização sócio-econômica

A existência de um Brasil industrializado e de um com economia mais próxima da tradicional representa um fator inibidor para a absorção da nova tecnologia.

Esta dicotomia indicada de forma clara no quadro V – Indicadores sociais por região geográfica – determina diferentes potencialidades de mercado, que é o fator determinante da adoção/absorção de inovações tecnológicas. As pressões da demanda interna e externa condicionam a modernização do segmento de produção de bens e serviços.

Na figura C – O Mercado e a absorção de tecnologia –, procura-se mostrar que o estoque de conhecimento científico e tecnológico se direciona para o setor moderno da economia, apesar da maior participação relativa do setor tradicional em termos geográficos.



A demanda do setor tradicional é fraca, e a oferta, provida por um sistema paralelo de P&D, apropriado ao setor.

A continuidade do P&D, que determina a oferta de tecnologia, fica basicamente colocada no setor moderno da economia, muitas vezes de dimensões insuficientes para promover sua própria continuidade. Em 1988, o setor industrial trabalhou com 80% de sua capacidade instalada²⁶.

Nesse sentido, a uniformidade do processo de transferência interna da nova tecnologia fica comprometida ou bem mais difícil. A setorialização não é só econômica, mas também sociocultural e política.

Criar uma demanda é possível, através de instrumental mercadológico; insistir onde não existe demanda pode tornar-se um perigoso erro de programação tecnológica.

Canais de informação formal

Aqui fazemos referência à informação formalmente publicada na área tecnológica, isto é, periódicos nacionais e estrangeiros, livros técnicos, patentes, normas técnicas.

Seria normal, principalmente para o autor, da área de Ciência da Informação, privilegiar este tópico como um mecanismo facilitador da absorção tecnológica. Contudo, os dados recolhidos e as entrevistas realizadas fizeram-no repensar a posição da informação formal como instrumento facilitador da absorção/adoção tecnológica.

Com exceção do sistema de normas técnicas, a literatura tecnológica funciona mais como um inibidor do processo do que como um facilitador. Se algum valor lhe é devido, é o de dar conhecimento, a função de alerta. De resto, a literatura em periódicos nada informa de substancial sobre o conteúdo tecnológico de uma possível inovação. Nem poderia ser outra a sua função. Em um trabalho científico, o mais alto grau de recompensa almejado é o prêmio Nobel. Em um artigo sobre uma tecnologia emergente, milhares ou milhões de dólares estão envolvidos, não cabendo, portanto, ampla divulgação. O artigo de periódico está mais para instrumental de *marketing*, do que para relato de experiência técnico-científica.

A literatura de patentes, antes uma consequência do processo de inovação tecnológica, tornou-se uma arma de mercado, o mais importante instrumento monopolista de reserva de mercado.

A relação gerador/receptor da tecnologia nova

A relação de troca existente entre o gerador e o receptor de uma tecnologia nova é sempre desfavorável ao receptor, quer esta seja gerada no país ou adquirida no exterior. Tecnologia é hoje um fator de produção e, talvez, o mais importante, pois influi diretamente na produtividade que, por sua vez, afeta a competitividade e lucros.

A tecnologia considerada como insumo da produção tem características bastante peculiares. É intangível, única e indivisível na maioria das vezes. Sendo um insumo que afeta a competitividade, a qualidade e o preço do produto, sua demanda é sempre considerável, o que eleva seu custo. A esses custos somam-se os de pesquisa e desenvolvimento necessários para sua geração.

Após o seu desenvolvimento, o produtor se coloca em uma posição bastante favorável em relação ao comprador. A tecnologia não se esgota com o consumo, pode ser repassada a tantos usuários quantos os desejados pelo vendedor. Seu custo marginal, após produzido, é, para o vendedor, zero, mas, para o comprador, pode ser infinitamente grande, se comparado com o custo de sua produção¹.

Uma tecnologia, contudo, é tão nova quanto a próxima tecnologia oferecida ao mercado. E essa é uma informação que o comprador dificilmente pode avaliar.

As relações de troca gerador/receptor são desfavoráveis, tanto no nível micro do empresário, quanto no nível macro do governo. Os contratos de compra e venda, ou de transferência procuram passar ao país comprador o mínimo possível ao maior preço que for alcançado. O vendedor é um monopolista protegido por um instrumento legal que é a patente.

VIEGAS REIS, do Inpi, relaciona as seguintes práticas restritivas, na relação vendedor/comprador⁵:

- 01 – restrições após a expiração do contrato ou do direito de propriedade industrial;
- 02 – obrigações de transferir melhoramentos ao fornecedor;
- 03 – restrições à pesquisa e desenvolvimento no receptor;
- 04 – restrições à obtenção de tecnologias competitivas ou complementares;
- 05 – restrições ao acesso às novas tecnologias;

- 06 – restrições sobre o volume e estrutura da produção;
- 07 – cláusulas de compras obrigatórias de insumos e bens de capital do fornecedor de tecnologia;
- 08 – obrigação de usar determinado sistema de controle de qualidade do produto;
- 09 – restrições sobre a administração da empresa e uso de pessoal;
- 10 – fixação de preços de venda;
- 11 – obrigação de pagar os impostos do fornecedor;
- 12 – restrições à exportação;
- 13 – obrigação de usar marca do fornecedor;
- 14 – restrições à propaganda/publicidade do receptor;
- 15 – pagamentos por tecnologia não usada ou patentes não registradas;
- 16 – pagamentos por tecnologia disponível no país ou obsoleta;
- 17 – restrições a questionar a validade de direitos de propriedade industrial do fornecedor;
- 18 – restrições ao uso da tecnologia após expirado o contrato.

A estrutura de poder da tecnologia substituída

Uma tecnologia nova encontra sempre uma tecnologia anterior estabelecida no mercado. A tecnologia estabelecida gera uma estrutura de poder econômico, político e sociocultural que, freqüentemente, atua como um mecanismo inibidor na adoção da tecnologia nova.

Uma nova forma de atuar na produção significa um novo competidor no mercado, com melhores condições de qualidade, competitividade e produtividade.

O detentor de uma determinada tecnologia é monopolista por natureza e tentará barrar o competidor com toda a estrutura de poder, montada, muitas vezes, por anos de atuação no mercado.

Legislação estatal específica

O Estado exerce seu poder normalizador na área tecnológica com a intenção de defender a sua segurança e a sua economia. A atitude normalizadora do Estado é desejável, considerando-se as imperfeições, já mencionadas, do mercado de tecnologia e os riscos de comprometimento da competência tecnológica nacional. Contudo, a ação normalizadora do governo pode constituir uma barreira para a absorção/adoção de novas técnicas.

Grande parte desta ação normalizadora na área de informática e telecomunicações se inicia na década de 70.

O governo brasileiro começa a atuar no setor de informática efetivamente a partir de 1972. Para normatizar a indústria de computadores que vinha se estabelecendo, iniciam-se as definições de uma política nacional de informática, através de um decreto da Presidência da República, de 05 de abril de 1972. Cria-se, então, a Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico (Capre), subordinada à Seplan.

Inicialmente, as funções da Capre estão voltadas para o controle de compras e uso de computadores pelos órgãos da administração pública e empresas vinculadas.

A partir de 1976, a preocupação do governo com a busca de capacitação tecnológica no setor da informática, aliada ao controle das importações, faz com que a Capre passe por um processo de reestruturação interna. A Capre ficará responsável junto à Cacex em dar anuência para a emissão de guias de importação de equipamentos de processamento de dados, equipamentos eletrônicos de computadores, partes e componentes etc.

Com o Decreto nº 77.118/76, a Capre terá por missão “estudar e propor as diretrizes da política nacional de informática”, visando a articular os vários setores do governo ligados ao processo de formulação de políticas na área de informática.

Visando a reduzir a dependência tecnológica e o déficit do balanço de pagamentos, foi dado maior incentivo à criação de indústrias de computadores locais. Nesse sentido, a Capre definiu objetivos “visando a delimitar normas que iriam dirigir a indústria de informática”. Em 1977, fixa medidas para que os objetivos possam ser cumpridos.

Através de BARBOSA, temos uma pequena análise dessas medidas:

“O item um, o controle das importações, tinha como objetivo forçar o surgimento do parque industrial local. O segundo item, criação de uma empresa

nacional de computação, objetivava ainda que, de forma implícita, fazer com que a Cobra passasse a desempenhar o papel de modelo para a indústria de computadores no Brasil.

O terceiro item, desenvolvimento do *hardware* nacional, trata da adoção da reserva de mercado para micros e minicomputadores. A Capre passa a estabelecer cinco critérios para julgar que tipo de empresas estariam habilitadas para a fabricação dos computadores locais: tecnologia local; incorporação dos componentes de fabricação local; a quota de mercado das empresas; participação local; balança do comércio exterior. A exclusão das empresas multinacionais da produção de micro e minicomputadores e o processo de escolha das empresas locais que poderiam produzir computadores tornaram-se conhecidos como Política de Reserva de Mercado²⁸.

No final da década de 70, segundo DYTZ³⁰, "o governo sentiu necessidade de substituir a Capre por uma entidade que pudesse interagir matricialmente com os órgãos de administração, de alguma forma relacionados com a informática²⁸."

Nesse sentido, é criada a Secretaria Especial de Informática (SEI), como órgão complementar do Conselho de Segurança Nacional, com a finalidade de assessorar a formulação da política nacional de informática e coordenar sua execução.

A SEI passa a ser responsável por todo o programa de informática, incluindo autorizações para a importação de peças e equipamentos eletrônicos para computadores.

BARBOSA mostra que, "mesmo dando continuidade aos trabalhos iniciados pela Capre, o processo decisório passa a ser centralizado na SEI, sendo as decisões técnicas concentradas no secretário de informática²⁸."

DYTZ assim avalia as ações da SEI através das diretrizes emitidas pelo presidente da República:

"Em primeiro lugar, persegue-se a capacitação nacional do desenvolvimento e produção de equipamentos de *software* e de serviços de informática, assim como de seus insumos essenciais, entre eles a microeletrônica; configura-se, portanto, o objetivo de implantação e consolidação da indústria no setor. Preconizam as diretrizes presidenciais a normatização técnica dos produtos e dos serviços de informática, aumentando-se, em consequência, a eficiência das áreas produtivas. As diretrizes indicam, também, os contornos para a política nacional, reiterando o preceito constitucional do papel supletivo do Estado na atividade econômica, assim como o sentido humano que deve pautar a regulamentação do setor, determinando o respeito à privacidade da pessoa e a consideração permanente dos valores de nossa sociedade³⁰."

Para BARBOSA, a vinculação direta da SEI ao Conselho de Segurança Nacional demonstra o interesse que o governo tem em aumentar seu poder no controle e direção do setor. É que as mudanças, ocorridas dentro da política nacional de informática, trouxeram por parte do governo o argumento de que a dependência tecnológica brasileira ameaça a soberania nacional.

Resta avaliar o resultado da política de defesa de mercado do Brasil em relação a outros países com diferentes normas de operação.

Uma valiosa contribuição para o estudo da situação brasileira se encontra no **Relatório do Inter American Development Bank, de 1988, sobre o Economic and Social Progress in Latin America**³³.

No relatório são comparadas as políticas de informática do Brasil da Argentina e do México, com alguns indicadores estatísticos. A política do Brasil de reserva de mercado é considerada "ambiciosa". A da Argentina – que procura criar uma estrutura semelhante à brasileira na próxima década, mas com restrições ao tamanho de mercado e não inclui produtos e componentes – foi denominada "menos ambiciosa", e a política mexicana, de eficiência e produtividade baseadas em um mercado aberto, é considerada "cautelosa".

Contudo, a análise dos dados do relatório mostra uma situação bastante favorável ao Brasil, como pode ser vista no quadro VII.

Quadro VII
PRODUÇÃO E EMPREGO NA INFORMÁTICA

	ARGENTINA (Projetado p/1992)	BRASIL (1986)	MÉXICO (1987)
Valor da produção (milhões de US\$)			
Todas as empresas	400-500	3 000	400-500
Empresas locais ou <i>joint ventures</i>	300-400	1 500	132,5
Emprego total			
Todas as empresas	n/disponív.	42 281	n/disponív.
Empresas locais ou <i>joint ventures</i>	3 726	34 856	2 087
Emprego profissional			
Todas as empresas	n/disponív.	11 400	n/dosponív.
Empresas locais ou <i>joint ventures</i>	700	8 308	n/disponív.
Emprego total em pesquisa e desenvolvimento			
Todas as empresas	n/disponív.	n/disponív.	n/disponív.
Empresas locais ou <i>joint ventures</i>	237	4 900	n/disponív.
Emprego profissional em pesquisa e desenvolvimento			
Todas as empresas	n/disponív.	2 684	n/disponív.
Empresas locais ou <i>joint ventures</i>	122	2 484	144

FONTE: Referência bibliográfica 33.

Ao Estado cabe, também, o monopólio em telecomunicações, inclusive a transferência de dados, em nível nacional e internacional, através da Embratel.

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi), cabe executar, em âmbito nacional, as normas que regulam a propriedade industrial, tais como averbar todos os atos ou contratos que impliquem compra ou transferência de tecnologia, que pode ser de cinco tipos:

1. licença para exploração de patente;
2. licença para uso de marca;
3. cooperação técnico-industrial;
4. fornecimento de tecnologia industrial;
5. serviços técnicos especializados.

Estrutura de custos relacionada à tecnologia nova

O processo de inovação resulta da atividade contínua em P&D, o que engloba custos elevados em recursos humanos, laboratórios, equipamentos etc.

Uma unidade de pesquisa não pode estar condicionada às pressões da demanda. Seu funcionamento necessita da continuidade semelhante à de um pintor que por anos mistura, pacientemente, suas tintas para encontrar a tonalidade desejada.

A elevada estrutura de custo relacionada à geração ou à absorção transfere, principalmente nos países em desenvolvimento, a responsabilidade para o governo. Este, contudo, não possui a visão empresarial da competitividade e produtividade e não hesita em proceder cortes no orçamento de P&D, até mesmo descontinuando programas de pesquisa, muitas vezes estabelecidos há longo tempo e de excelência comprovada. A manutenção do setor de P&D é indispensável, até mesmo quando este não está produzindo uma nova tecnologia, pois permite criar competência para gerar novas idéias e manter terreno fértil para análise e absorção de tecnologias exógenas.

Entretanto, tanto a produção interna, quanto a importação de novas técnicas exigem pesados investimentos e riscos, o que, muitas vezes, inviabiliza sua adoção.

3º Momento: absorção

Os mecanismos vistos não determinam a absorção. Promovem um espaço favorável ou inibidor para sua absorção. A assimilação da inovação ocorre em um momento em que várias condições facilitadoras se conjugam e são mais fortes do que os mecanismos inibidores.

Dividimos o momento de absorção em quatro fases,¹² que corresponderiam ao processo de absorção: conhecer, acreditar, avaliar e absorver.

Na fase do conhecimento, o sujeito necessita saber que existe uma nova maneira de proceder em relação à sua forma tradicional de atuação. Nessa etapa, existem fortes ingredientes de informação formal e informal e de comunicação.

Conhecedor do novo método de atuar, é necessário **acreditar** em sua eficácia e eficiência, ter confiança, motivação e analisar o valor relativo de mudar sua maneira de atuar. Influi nessa ponderação a **acessibilidade** da nova técnica, ou seja, estar disponível para uso quase imediato.

A **vantagem relativa** implica o novo método ser melhor em relação ao tradicional, em termos de custos, qualidade e competitividade. É considerada, também, a **compatibilidade** da nova técnica com os outros métodos de atuação utilizados. A **divisibilidade** representa a possibilidade de modificar parte da técnica tradicional mantendo outras que se impõem por fatores econômicos, culturais, históricos e de tradição de qualidade. Finalmente, a **complexidade** da nova maneira de atuar é analisada em relação às potencialidades estruturais do microorganismo social em que será aplicada.

Conhecendo e tendo interesse, uma avaliação efetiva do funcionamento prático da nova idéia justifica ou não a sua incorporação ou a substituição do método tradicional, ocasionando a **absorção**. No estágio de avaliação pode haver, é claro, uma rejeição da idéia. Na fase de absorção, o indivíduo **assimila** o novo método, com as suas vantagens, desvantagens, custos, lucros, produtividade e qualidade; está próximo, mas não decidiu.

4ª Adoção: o momento de decisão

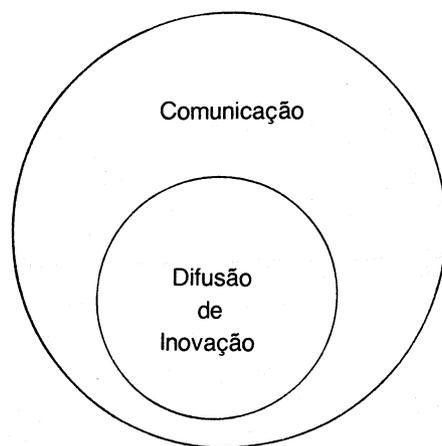
A adoção da nova idéia é o momento decisório do processo de inovação. Houve uma aquisição de conhecimento e um julgamento de valor no momento anterior.

A adoção sedimenta a implantação e o uso da inovação. A implantação pode ser total ou sistêmica, quando toda a estrutura se modifica para atender à nova técnica, ou parcial, quando só partes da nova técnica, se possível, são introduzidas. A adoção implica o pleno conhecimento da inovação, o que permite (re)inovar a nova técnica, adaptando-se a condições contextuais mais harmoniosas.

A adoção, da forma como foi colocada, admite a difusão tecnológica. O conceito de **difusão** difere do de **comunicação**. A difusão, um tipo especial de comunicação, é o processo de disseminação da inovação entre os membros do sistema social, enquanto a comunicação se ocupa de todos os tipos de mensagens. No processo

* Nesta parte, a diagramação foi emprestada de ROGERS e SHOEMAKER¹².

de difusão, é essencial observarem-se fatores como audiência selecionada, motivação, credibilidade e persuasão. É um subconjunto da comunicação¹².



O processo de absorção pode, também, resultar em uma rejeição à nova idéia. Essa rejeição é primária quando fatores imediatos contrários influenciam a decisão, podendo ser adotada no futuro. A rejeição secundária é permanente e implica a não-adoção.

Parte 5

MECANISMOS DE ABSORÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS NO TRATAMENTO E TRANSFERÊNCIA DA INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO BRASIL

Os mecanismos de absorção apresentados na parte 4 são generalizáveis e, portanto, aplicáveis às tecnologias do tratamento e transferência da informação no Brasil. Contudo, alguns mecanismos se manifestam de forma mais expressiva pela natureza e abrangência destas tecnologias no Brasil.

As novas tecnologias de informação são fortemente dependentes dos avanços da informática e das telecomunicações. São, ainda, tecnologias de absorção extensiva, ou seja, para sua eficácia, precisam ser assimiladas na maior abrangência geográfica possível, e isso, em termos de Brasil, já é, por si só, um mecanismo inibidor.

Os desenvolvimentos tecnológicos atuais de maior significação na área do tratamento e transferência de informações são o disco-óptico, o código em barra, a tecnologia do CD-ROM e a tecnologia de redes de informação.

No Brasil, o disco-óptico e o código em barras ainda não foram utilizados, na área de informação em ciência e tecnologia, em nível de difusão tecnológica. O custo e o mercado reduzido são os grandes inibidores. O disco-óptico, com utilização reduzida como memória secundária, enfrenta o problema de concorrência com tecnologias tradicionais, amplamente aceitas, com bom nível de eficácia e custos mais baixos.

O código em barras, já usado comercialmente na indústria farmacêutica e de abastecimento varejista, ainda não foi devidamente avaliado para uso em informação em ciência e tecnologia (ICT). Ainda não passou do estágio "conhecer" no processo de absorção. Sua utilização para armazenamento e controle de ICT, pelo menos no Brasil, encontra-se em futuro bastante remoto. Concorre, também, com

outras inovações menos complexas, de menor custo e melhor adaptação às características da estruturação e organização da informação.

O CD-ROM e as redes de informação são inovações recentes no tratamento e transferência de ICT no Brasil.

A Biblioteca Regional de Medicina (Bireme), através do projeto CD-ROM, realizou o processo de absorção, adoção, adaptação e difusão da tecnologia CD-ROM em 21 estados do Brasil, na região sul, sudeste, centro-oeste, nordeste e norte. Quarenta e uma instituições (anexo 7.4) nestes estados receberam uma leitora CD-ROM acoplada a um microcomputador, a Base de Dados Lilacs – Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde em CD-ROM, e um programa gerenciador de bases de dados em microcomputador, o MicroSIS, da Unesco.

O programa CD-ROM foi viabilizado em cerca de um ano, só sendo possível pela interferência da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). A leitora CD-ROM é importada e teria, portanto, de ser autorizada pela SEI. Contudo, a OPAS adquiriu a leitora no exterior, cedeu em comodato à Bireme, no Brasil, a qual, por sua vez, cedeu-a em comodato às 41 instituições mencionadas em 7.4. O programa contou, ainda, com a facilidade de usar a tecnologia coadjuvante do *software* MicroSIS da Unesco, distribuído sem qualquer ônus pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), do CNPq.

Diversos mecanismos aconteceram no momento e local precisos para efetivar a adoção da inovação. O fator fundamental no processo de absorção foi o treinamento específico e continuado sobre a nova tecnologia. Este treinamento, usando uma linguagem acessível e planejado e ministrado por uma professora da área de informação, foi realizado em duas etapas: a primeira de três dias para o sul-sudeste e centro-oeste e a segunda de quatro dias para o norte-nordeste, e incluiu desde estratégia de busca até a efetiva utilização do equipamento e da base Lilacs em CD-ROM. Comprovou-se que a tecnologia CD-ROM pode ser transferida independentemente do contexto, ao contrário da consulta a bases de dados no exterior, que depende da existência de facilidades de telecomunicações, além de envolver custos bem mais elevados.

A leitora do disco CD-ROM, que parece ser o maior elemento inibidor do processo, pois necessita ser importada, é tão simples como um equipamento de áudio comum e custa, no exterior, apenas cerca de 700 dólares. Poderia ser facilmente confeccionada por uma das indústrias nacionais do ramo de informática e só não o é porque a demanda não justifica os custos de produção. A SEI, visitada no transcurso desta pesquisa, informou ser relativamente fácil a importação do equipamento, pois não existe similar nacional.

Contudo, a competência adquirida com a assimilação da tecnologia CD-ROM possibilitará a médio prazo, talvez, a produção de bases de dados nacionais no suporte CD-ROM, mais importante, portanto, do que a fabricação do próprio equipamento, pois vai gerar mercado interno com possibilidades de expansão para a América Latina.

A tecnologia de redes de informação vem sendo desenvolvida pelo IBICT. Teve início com a utilização dos serviços do Instituto via Embratel através da Rede Nacional de Pacotes (Rempac). No final de 1988, a Rempac possuía mais de 200 instituições cadastradas para utilização dos serviços do IBICT.

A indústria privada vem participando do serviço, através de empresas como a Pirelli, Agrocere, Rhodia e a Johnson & Johnson.

A tecnologia da Rempac certamente possibilitou ao IBICT novo salto tecnológico, como o de levar à prática o conceito de PAS-Public Access System, de acordo com a norma OSI-Open Access Interaction, onde são estabelecidos mecanismos, procedimentos e técnicas para que diferentes bases de dados, em diferentes países, possam se interconectar independentemente de equipamento ou de *software*.

O atual projeto do PAC/OSI no IBICT objetiva a consulta, via Rempac, das bases de dados do Instituto, da Bireme, e do Centro de Informações Nucleares – CIN/CNEN – sem que o usuário tenha de se desconectar.

A absorção, adoção e difusão da tecnologia de redes de informação que vem sendo desenvolvida no IBICT podem não ter caráter tão extensivo, em termos contextuais, como a da Bireme. Contudo, representa um salto tecnológico de importância fundamental na transferência de informações, que tem o mérito, também, de haver conseguido vencer enormes barreiras de mentalidade no setor de informação e das estruturas de poder das tecnologias tradicionais, barreiras essas – posso crer – que se manifestaram até mesmo dentro da estrutura do próprio Instituto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de inovação tecnológica relaciona, para sua efetivação, variadas competências. De todas, a mais importante é a massa de recursos humanos, a competência da força de trabalho acumulada pelo país. Temos, todavia, de reconhecer que não há essa competência e, a julgar pelos dados apresentados e referentes ao primeiro mecanismo – a educação da força de trabalho – não estamos dedicando grande esforço a este enorme problema.

Quando falamos em competência acumulada, referimo-nos a um processo histórico que deveria ter começado há muito tempo. É importante lembrar que 80% da força de trabalho no Brasil não possuem o primeiro grau de escolaridade completo. De cada 100 estudantes que iniciam o primeiro grau, no ensino regular, só 10 terminam o segundo grau com uma expectativa salarial de 4,25 salários mínimos, caso o mercado de trabalho lhes seja favorável.

O próximo fator de importância é a vontade, a vontade política de mudar, modificar estruturas, correndo riscos e motivando pessoas para trazer uma idéia nova, mais produtiva e mais coerente ao sistema: lutar contra a incompreensão e a descrença com a sedutora bandeira da inovação.

A inovação tecnológica se faz com o homem e a sua vontade. O resto é dinheiro e se resolve a curto prazo.

7.1 – Bibliografia Consultada

1. PIRRO e LONGO, W. Tecnologia e Segurança Nacional-I, Revista da ESG, 2(3):37-56, agosto 84.
2. MARCELINO, G.F. – Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento – O Sistema Brasileiro de C&T, Comunicação e Sociedade, São Paulo, 6(12): 121-135, outubro de 1984.
3. MARCOVITCH, J. – Governo sustenta as pesquisas no Brasil, Jornal do Brasil, Rio, pg. 25, 1º Caderno, 12 de junho de 1988.
4. Gastos do Governo em tecnologia e ciência devem diminuir este ano, Folha de São Paulo, São Paulo, B-4 – Economia, fls. 4, 2.10.88.
5. VIEGAS REIS, R. – Transferência de Tecnologia, III Encontro de Advogados do Sistema Petroquímica, Rio, mimeógrafo.
6. Empresários investem pouco em pesquisa tecnológica, Folha de São Paulo, Economia, p. B-4, 2.10.88.
7. Entrevistas realizadas durante a elaboração do presente trabalho.
8. Ministério da Ciência e Tecnologia, CNPq – Orçamento da União para Ciência e Tecnologia em 1988, Brasília, CNPq, 1988.
9. PIRRO e LONGO W. – Tecnologia e Segurança Nacional-II, Revista da ESG, Rio, 2(5):87-106, Abril 85.

10. GUIMARÃES, E.A. et alli – A Política Científica e Tecnológica, Rio de Janeiro, Zahar, 1985.
11. OECD/CNPq – Manual Frascati – trad. Bronzeado, I., CNPq, Brasília, 1978.
12. ROGERS, E.M; SHOEMAKER, F.F. – Communication of Innovations, USA, Second Edition, MacMillan, 1971.
13. HUSSERL, E. – Meditaciones Cartesianas. México, Fondo de Cultura Económica, 1942.
14. PENNA, A.G. – Cognitivismo, Consciência e Comportamento Político, São Paulo, Vértice, 1986.
15. FREITAG, B. – A Teoria Crítica, São Paulo, Brasiliense, 1986.
16. FREITAG, B. – Sociedade e Consciência, São Paulo, Cortez, 1984.
17. RATTNER, H. – Estratégia de Desenvolvimento Alternativa, São Paulo, Folha de São Paulo, fls.B-2, 12.12.88.
18. BAQUERO MIGUEL, G. – Ensino Regular de 1º e 2º Graus – O Fluxo Escolar em Termos de Eficiência no Brasil – 1950-1984, Brasília, MEC/SG/SEEC, 1987.
19. BAQUERO MIGUEL, G. – Mais anos de Estudo mais Salário (A Educação Básica no Mercado de Trabalho), Brasília, MEC/SG/SEEC, 1988.
20. BAQUERO MIGUEL, G., OLIVEIRA, L.A. – Ensino Regular de 1º Grau – Estudo do Fluxo Escolar de 1ª para 2ª série – 1978-82, Brasília, MEC/SG/SEEC, 1988.
21. MEC, Estatísticas Educacionais do Brasil – 1985-1988, 2ª Edição, Brasília, MEC/SG/SEEC, 1988.
22. SILVA, S. – Expansão Cafeeira e Origens da Indústria no Brasil, São Paulo, Alfa-Omega, 7ª Edição, 1986.
23. BELL, D. – O advento da Sociedade Pós-Industrial, São Paulo, CULTRIX, 1973
24. MERCILLON, H. – Economie de l'Information, Paris, Université de Paris, 1967.

25. MEC/SG/SEEC, Censo Educacional de 1987 – Ensino Superior Graduação de 1987. Estimativas 88-89-90.
26. Atividade Industrial – Folha de São Paulo, São Paulo, B-6 ECONOMIA, 16.2.89
27. WASSERMAN, P. – Technological Innovation in Information Transfer: Estratégias of Information Management, Revista AIBDA, 5(1):1-10, 1984.
28. BENAKOUCHE, R. (org.) – A questão da informática no Brasil, São Paulo, Brasiliense, 1985.
29. SEI – Boletim Informativo, Brasília, SEI, 8(17), 1988.
30. DYTZ, E. – A informática no Brasil: 2ª Fase, São Paulo, Nobel, 1986.
31. SEI, Legislação de Informática, MCT, SEI, Boletim Informativo SEI 8(17), 1988.
32. FIGUEIREDO, N. – Dominação ou (a 2ª) Revolução Industrial: O Dilema da Informática em Países em Desenvolvimento, Revista Tempo Brasileiro, 86:29-45, Julho/Setembro, 1986 – (Inclui selecionada bibliografia sobre o assunto).
33. KOK, E.A. – A Visão da Informática Latino-Americana, Folha de São Paulo, São Paulo, fls. B-2, 21.2.89.
34. THORPE, P. – The Impact of New Information Technology in Developing Countries – Journal of Information Science, 8(1984): 213-220, 1984.
35. SLAMEKA, V. – Information Technology and the Third World, Journal of the American Society for Information Science, 36(3):178-183, 1985.
36. ALMADA DE ASCÊNCIO, M. – Tecnologia de Hoje: o Ponto de Vista do Terceiro Mundo, Rev.Lat.Doc., 2(2):20-23, 1982.
37. FURTADO, C. – Um projeto para o Brasil, Rio, SAGA, 1970.
38. Aslib, Accelerating Innovation, London, Ministry of Technology, 1970.
39. HEMAIS, C.A., CHRISTENSEN, C.A., SCHMIDT, A.R. – A Escolha entre Tecnologia Nacional e Estrangeira, um estudo perceptual, Rio, UFRJ, Relatório Técnico nº 7,S/D.

40. DESCHAYES, J.L., WEIBEL, P. – Brasil – A Dependência, São Paulo, Vértice, 1987.
41. RUBIN, M. Logers – Information Economics and Policy in the United States, USA, Libraries Unlimited, 1981.
42. BARREIRO, J. – Educação Popular y Proceso de Concientización, México, 5ª Edição, SIGLO, 1978.

7.2 – Relação dos Quadros Apresentados

- Quadro I – Aplicações em P&D com a Percentagem do PIB – Brasil.
Fonte: Dados sobre Pesquisa e Desenvolvimento – 1975 – Relatório da Finep.
1988 – item 3 da Bibliografia; demais anos, item 2 da Bibliografia. Produto Interno Bruto 1988 – item 2 da Bibliografia forneceu o percentual; demais anos, AEB/IBGE (1986).
- Quadro II – Pagamentos por Transferência de Tecnologia Percentagem sobre o PIB – Brasil
Fonte: Item 5 da Bibliografia e AEB/IBGE.
- Quadro III – Índice de Atraso Tecnológico (IAT) com Relação aos Países em Desenvolvimento. Retirado da ref. bibliográfica 6.
- Quadro IV – Demonstrativo de Despesa em Ciência e Tecnologia – 1988
Fonte: referência 8 da bibliografia.
- Quadro V – Indicadores Sociais do Brasil por Região Geográfica.
- Quadro VI – Indicadores da Infra-estrutura de Informação – Brasil. 1974 e 1984.
- Quadro VII – Produção e Emprego na Informática.

7.3 – Relação das Pessoas Entrevistadas para Coleta de Dados

A) Em CAMPINAS:

1. SÉRGIO CELASCHI – doutor em Física, membro da equipe de pesquisa e

desenvolvimento do projeto de fibras óticas; coordenador do projeto de pesquisa e desenvolvimento do acoplador de fibras óticas, CPQd, Telebrás

2. NELI ROMANO – chefe do Setor de Informação, CPQd, Telebrás.
3. MÁRCIA GUSSON – analista de sistemas, setor de informações, CPQd, Telebrás.

B) Em SÃO PAULO:

4. Dr. OSIRES SILVA – fundador da Empresa Brasileira de Aeronáutica – Embraer – ex-presidente da Petrobrás.
5. Dr. JOSÉ MINDLIN – presidente das Indústrias Metal Leve, diretor do Departamento de Tecnologia da Fiesp.
6. MARTA DE CASTRO – coordenadora da rede nacional de bibliotecas da Bireme.
7. ELENICE DE CASTRO – coordenadora do Projeto CD-ROM da Bireme.
8. AUTA ROJAS BARRETO – Chefe do Departamento de Documentação da Editora Abril em visita ao parque gráfico da Abril.
9. PAULO BALTAZAR RAMOS – assessor técnico do Departamento de Tecnologia da Fiesp.

C) Em BRASÍLIA:

10. ANTONIO AGENOR BRIQUET DE LEMOS – diretor do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, IBICT/CNPq.
11. ÂNGELA CRESPO NEVES – chefe do Departamento Acomp. Projetos – IBICT/CNPq.
12. ANTONIO BRITO – coordenador do PADCT/IBICT.
13. ANTONIO AUGUSTO CUNHA DE SOUZA – subsecretário de estudos e planejamento da Secretaria Especial de Informática.
14. JOSÉ RINCON FERREIRA – coordenador dos Núcleos de Informação Tecnológica, Cebrae, Ministério do Desenvolvimento Industrial, Ciência e Tecnologia.

D) No RIO DE JANEIRO:

15. JOSÉ PAULO SILVEIRA – **superintendente-geral** do Centro de Estudos e Pesquisas da Petrobrás, Cenpes, Petrobrás.

7.4 Bireme – Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde

Organização Pan-Americana da Saúde

Organização Mundial da Saúde

**INSTITUIÇÕES BRASILEIRAS
PARTICIPANTES DO PROJETO LILACS/CD-ROM**

Biblioteca Central
Universidade Federal de Alagoas
Tabuleiro dos Martins *Cidade Universitária
57000 Maceió AL
Tel: (082) 241-1386

Biblioteca
Faculdade de Ciências da Saúde
Curso de Medicina
Fundação Universidade do Amazonas
Avenida Dr. Martins Santana 1053
69000 Manaus AM
Tel: (092) 234-0597

Biblioteca Central
Universidade Federal da Bahia
Campus Universitário - Ondina
Avenida Barão de Geremoabo S/N
40210 Salvador BA
Tel: (071) 247-7414 e 247-6404
Telex: 711978

Biblioteca Setorial de Ciências da Saúde
Universidade Federal do Ceará
Rua Alexandre Barauna 1019 *Porangabucu
60000 Fortaleza CE
Tel: (085) 243-4811 Ramal 258 - 243-1133
Telex: 851077

Biblioteca
Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição
SEP/Norte - Quadra 510 - Conj. A
70750 Brasília DF
Telex: 611210

Centro de Documentação
Secretaria Especial do Meio Ambiente
Avenida W3 Norte, Quadra 510 -
Ed. Cidade de Cabo Frio, S/103
70750 Brasília DF
Tel: (061) 274-0800
Telex: 0611429

Biblioteca Central
Fundação Universidade de Brasília
Campus Universitário
70910 Brasília DF
Caixa Postal 15-2951
Tels: (061) 274-0022 R. 2400 e 274-2412 Direto
Telex: 1081

Centro de Documentação
Ministério da Saúde
Esplanada dos Ministérios - Bloco G
70058 Brasília DF
Tel: (061) 226-8275

Centro de Documentação
Organização Pan-Americana da Saúde
Setor de Embaixadas Norte - Lote 19
70000 Brasília DF
Caixa Postal 04-0229
Tels: 223-0435 225-0555 225-051551
Telex: 611293

Biblioteca Central
Universidade Federal do Espírito Santo
Campus Universitário - Goiabeiras
29000 Vitória ES
Caixa Postal 780
Tel: (027) 227-1511

Biblioteca Central
Universidade Federal de Goiás
Praça Universitária, S/Nº, Térreo
74210 Goiânia GO
Caixa Postal 411
Tel: 225-3788

Biblioteca
Faculdade de Medicina
Universidade Federal de Minas Gerais
Avenida Alfredo Balena 190
30130 Belo Horizonte MG
Caixa Postal 340
Tels: (031) 222-4916 212-5544 R. 82
Telex: 312308

Biblioteca
Faculdade de Medicina
Universidade Federal de Juiz de Fora
Rua Catulo Breviglieri S/N
36100 Juiz de Fora MG
Tel: (032) 211-2144 PABX
Telex: 322365

Biblioteca Frei Eugênio
Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro
Rua Frei Paulino 80
38100 Uberaba MG
Tel: (034) 333-3800 PABX 332-1995
Telex: 343206

Biblioteca Central
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Cidade Universitária
79069 Campo Grande MG
Caixa Postal 649
Tel: (067) 387-3311 Ramal 184 ou 191
Telex: (067) 2331

Biblioteca Central
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso
Avenida Fernando Correa S/N - Coxipó
Cidade Universitária
78000 Cuiabá MT
Tel: (065) 315 8362 R 103/108
Telex: 065-2371

Biblioteca Central
Universidade Federal do Pará
Campus Universitário do Guama
66059 Belém PA
Caixa Postal 549
Tels: (091) 228-2088 e 229-2437 R 343, 345
Telex: 1013

Biblioteca Central
Universidade Federal da Paraíba
Campus Universitário da UFPB
58000 João Pessoa PB
Tel: (083) 224-7200
Telex: 2187

Biblioteca
Faculdade de Ciências Médicas de Pernambuco
Fundação de Ensino Superior de Pernambuco
Rua Arnóbio Marques 310
50000 Recife PE
Caixa Postal 309
Tel: (081) 231-0785 PABX e 221-1554

Biblioteca Central
Universidade Federal de Pernambuco
Avenida dos Reitores S/N
50000 Recife PE
Tel: (081) 271-0536 271-0333 PABX
Telex: 811267 UFPE-BR

Biblioteca "Dr. Carlyle Guerra de Macedo"
Centro Formador de Recursos Humanos
Secretaria de Saúde do Piauí
Rua Olavo Bilac 2335 - Centro
64000 Teresina PI
Tel: (086) 222-8658

Biblioteca do Setor de Ciências da Saúde
Universidade Federal do Paraná
Rua Padre Camargo 280 - 1º andar
80060 Curitiba PR
Tels: (041) 264-2011 R 22 264-2233 R 198
Telex: 0415100 (Reitoria)

Núcleo de Documentação
Universidade Federal Fluminense
Avenida Bento Maria da Costa 115-A *Jurujuba
24260 Niterói RJ
Tel: (021) 710-6060

Biblioteca Central
Fundação Oswaldo Cruz
Avenida Brasil 4365
20000 Rio de Janeiro RJ
Caixa Postal 926
Tels: (021) 270-1522 280-8787 R 311
Telex: (021) 23239

Biblioteca
Centro de Estudos e Ensino Amadeu Fialho
Instituto Nacional do Câncer
Praça Cruz Vermelha 23 - 4º andar
20237 Rio de Janeiro RJ
Caixa Postal 22018 - Agência Fátima
Tels: (021) 292-4110 R 241 e 232-2079

Biblioteca Central
Centro de Ciências da Saúde
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Cidade Universitária - Ilha do Fundão
21910 Rio de Janeiro RJ
Caixa Postal 68032
Tel: (021) 280-2190

Biblioteca Alfredo Nascimento
Academia Nacional de Medicina
Avenida General Justo 365 - 9º andar
20021 Rio de Janeiro RJ
Caixa Postal 459
Tel: (021) 240-8673

Centro de Documentação
Centro Panamericano de Febre Aftosa
Avenida Presidente Kennedy 7778
(Antiga Estrada Rio-Petrópolis)
25000 São Bento, Duque de Caxias RJ
Caixa Postal 589 - CZ/00

Biblioteca Setorial
Centro de Ciências da Saúde
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Avenida Cordeiro de Farias S/N *Petrópolis
59000 Natal RN
Tel: (084) 222-3637

Biblioteca
Faculdade de Medicina
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Rua Sarmento Leite Esq. Luiz Englert S/N
90050 Porto Alegre RS
Tel: (0512) 24-6022 R 66
Telex: 511055

Biblioteca
Centro de Ciências da Saúde
Universidade Federal de Santa Catarina
Campus Universitário - Trindade
88049 Florianópolis SC
Caixa Postal 476
Tel: (0482) 33-9310
Telex: 0482240

Biblioteca Central
Universidade Estadual de Campinas
Cidade Universitária Zeferino Vaz -
Barão Geraldo
13081 Campinas SP
Caixa Postal 6136
Tel: (0192) 39-1301
Telex: 0191150

Biblioteca Central
Faculdade de Medicina - Campus de
Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo
Avenida Bandeirantes s/nº Campus
Universitário - USP
14100 Ribeirão Preto SP
Caixa Postal 301
Tel: (016) 634-6035
Telex: (0166) 354

Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Medicina
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade Estadual Paulista -
Campus de Botucatu
Distrito de Rubião Júnior S/Nº
18610 Rubião Júnior SP
Caixa Postal 502
Tel: (0149) 22-0555
Telex: 0142107

Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Saúde Pública
Universidade de São Paulo
Avenida Dr. Arnaldo 715
01255 São Paulo SP
Caixa Postal 8099
Tel: (011) 280-3233 R 211/220/260

Biblioteca
Instituto de Ciências Biomédicas
Universidade de São Paulo
Prédio Biomédicas I - 1º andar* Cidade Uni-
versitária
01051 São Paulo SP
Caixa Postal 4365
Tel: 210-4311/210-4902/210-4685

Centro de Informações em Saúde
Secretaria de Estado da Saúde
Avenida Dr. Arnaldo 351
01246 São Paulo SP
Tel: (011) 280-7000 R. 226 e R. 213

Biblioteca
Hospital do Servidor Público Estadual
Instituto de Assistência Médica ao
Servidor Público Estadual - Iamspe
Rua Pedro de Toledo, 1800
04039 São Paulo SP
Caixa Postal 8570
Tel: 549-9876

Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Medicina
Universidade de São Paulo
Avenida Dr. Arnaldo 455
01246 São Paulo SP
Caixa Postal 2921
Tel: (011) 853-6011 PABX

Biblioteca
Companhia Estadual de Tecnologia de
Saneamento Básico
Av. Prof. Herman Jr., 345
05459 São Paulo SP

Biblioteca
FUNDACENTRO - FUNDAÇÃO JOR-
GE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGU-
RANÇA E MEDICINA DO TRABALHO
Rua Capote Valente, 710
05499 - São Paulo - SP
Caixa Postal: 11484
Tel: (011) 853-6588 R.315



CONSELHO NACIONAL
DE DESENVOLVIMENTO
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

**CENTRO DE INFORMAÇÃO SOBRE
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

CNPq-129

BARRETO, Aldo de Albuquerque

Informação e transferência de
tecnologia:mecanismos e absor-
ção de novas tecnologias.

15511
25.09.92

MT-668
el. 3

ALDO DE ALBUQUERQUE BARRETO é Ph.D. em Ciência da Informação, pesquisador titular do CNPq-IBICT, professor regular da disciplina Economia da Informação e da Comunicação nos mestrados de Ciência da Informação e de Comunicação da Escola de Comunicação da UFRJ. Coordenador da Pós-graduação em Ciência da Informação, coordenador do Convênio CNPq-UFRJ e coordenador do Convênio CNPq-UFRJ e coordenador-substituto dos programas de pós-graduação da Escola de Comunicação da UFRJ.

