

TERCEIRO MUNDO TECNOLOGIA X TRANSFERÊNCIA DE INFORMAÇÃO

* Mara Eliane Fonseca Rodrigues
Departamento de Biblioteconomia
Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis, S.C.

* Edna Lúcia da Silva
Biblioteca Universitária
Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis, S.C.

* Helena Moreira de Almeida
Biblioteca Central
Universidade Federal de Mato Grosso
Cuiabá, M. T.

1 - INTRODUÇÃO

Hoje se tem consciência de que a Ciência e a Tecnologia (C & T) são fatores-chaves no processo de desenvolvimento dos países.

A tecnologia moderna tem sua importância destacada como instrumento de grande competência nas economias de mercado e como meio de aperfeiçoar o emprego dos recursos produtivos no planejamento econômico. A Tecnologia tem relação direta com o desenvolvimento econômico e os governos, principalmente dos países do Terceiro Mundo que têm se preocupado em incrementar o desenvolvimento científico e tecnológico com a intenção de diminuir o "gap" e minimizar a condição de colonialismo tecnológico imposta pelos países desenvolvidos.

Diagnósticos são elaborados e políticas estabelecidas como pontos cruciais para o desenvolvimento econômico. Neste aspecto, o desenvolvimento tecnológico assume grande destaque e a problemática que envolve a questão é ampla.

* Alunas do Curso de Mestrado em Comunicação - Área: Ciência da Informação - UFRJ-ECO/IBICT.

RESUMO

A questão da tecnologia e da transferência da informação no Terceiro Mundo. A relação entre Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento é discutida como suporte à análise dos vínculos da tecnologia no Terceiro Mundo relativos à capacidade científica e tecnológica e à informação tecnológica. O desenvolvimento institucional da ciência e tecnologia no Brasil é, especialmente, focado.

Descritores: Terceiro Mundo; Tecnologia; Transferência de Informação; Informação Tecnológica; Brasil.

A transferência efetiva de tecnologia implica e/ou só ocorre quando há transferência de informação. Partindo desta premissa, neste estudo, aborda-se a transferência de Informação tecnológica para os países do Terceiro Mundo procurando levantar os principais aspectos geradores, limitadores e/ou castradores deste processo.

Para atingir esse objetivo procura-se analisar três aspectos fundamentais:

- a) a relação existente entre Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento;
- b) a questão da Tecnologia e da Informação Tecnológica nos países do Terceiro Mundo penetrando na realidade que traça os seus contornos no panorama mundial;
- c) o quadro de desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro abordando as ações governamentais para implementar a área de informação no país.

2 - CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

A Ciência e a Tecnologia têm assumido posição de destaque no processo de desenvolvimento econômico e social das nações.

O assunto é polêmico e a própria relação entre Ciência e Tecnologia é um ponto muito

controvertido, não existindo consenso entre os autores.

Existem várias correntes de pensamento sobre a questão. Há os que negam essa relação, há os que reconhecem que existe a relação mas que a rejeitam e os que defendem e afirmam que a relação entre Ciência e Tecnologia nos dias atuais é algo indiscutível e essencial para o desenvolvimento de qualquer país.

No primeiro grupo pode-se incluir autores como Price, Longo e Lida.

Para Price a diferença precisa entre Ciência e Tecnologia pode ser estabelecida através da análise dos produtos finais da Ciência que são os documentos científicos: o artigo científico e o livro, ao passo que os produtos finais da Tecnologia representam bens de consumo e serviço. A Tecnologia é uma espécie de propriedade arbitrária da Ciência, enquanto que Ciência é mais de ordem da natureza, do que propriedade de nossas mentes. No entanto, Price reconhece que não há prova definitiva de que a Ciência é diretamente aplicada para fabricar Tecnologia, mas parece óbvio que sem tradição científica não é possível desenvolvimento tecnológico.¹

Acompanhando o raciocínio de Price e reafirmando seu posicionamento Lida afirma que a apresentação da Ciência e Tecnologia como um binómio indivisível representa uma confusão entre as diferenças da natureza da Ciência e Tecnologia, que tem levado a políticas, mecanismos e práticas comuns de desenvolvimento causando insucessos e frustrações. A Ciência desenvolve-se intrinsecamente pelo esforço inventivo, enquanto a Tecnologia é feita "sob encomenda" conforme as necessidades do mercado, Lida como Price ressalta "que o conhecimento em si é o produto final das pesquisas científicas, e, segundo os critérios vigentes deve ser amplamente divulgado para ter o reconhecimento entre os pares. Já para o desenvolvimento tecnológico, o conhecimento em si é uma pequena parcela do produto final desejado. Esse conhecimento, em geral, tem um valor económico e como tal, deve ser registrado e protegido, podendo ser comercializado."²

Longo estabelece a separação definindo Ciência como o conjunto organizado de conhecimentos relativos ao universo objetivo, envolvendo seus fenómenos naturais, ambientais e comportamentais, enquanto que a Tecnologia é o conjunto ordenado, de todos os conhecimentos — científicos, empíricos ou intuitivos — empregados na produção e

comercialização de bens e serviços. Para Longo a Tecnologia pode ou não estar desenvolvida com bases no conhecimento científico. A Tecnologia é um bem económico sujeito a transações legais ou ilegais como compra, venda, troca, sonegação, cópia, falsificação, roubo e contra-roubo. Na verdade, Longo não nega a possibilidade da Ciência estar envolvida na produção de Tecnologia, mas a Tecnologia pode estar baseada em conhecimentos empíricos e meramente intuitivos o que elimina a participação da Ciência³.

Já Gottlieb propõe a legalização do divórcio entre Ciência e Tecnologia como medida necessária para estabelecer política, fomentos e mecanismos diversos para cada uma. Advoga que a Ciência deve receber mais incentivos do que a Tecnologia, considerando que o desenvolvimento científico possibilitaria o real desenvolvimento e a independência das nações. Para Gottlieb "é notório que o período entre a descoberta do fato básico e sua aplicação tem se tornado cada vez mais curto, o que faz parecer que a Ciência e a Tecnologia apresentam uma interface deveras indefinível. Este conceito ilógico é preocupante pois, em consequência, a tecnologia, sujeita a forte pressão social exige respostas cada vez mais rápidas da Ciência infiltrando esta de ideias imediatistas. Em Ciência, no entanto, raramente se faz o que deve ser feito, mas o que pode ser feito. A Ciência preocupou-se com o fato gerado na independência do homem, enquanto a Tecnologia preocupa-se com a aplicação do fato na tentativa da maximização da felicidade e da longevidade humana."⁴

Para Reis, participante do terceiro grupo de autores, "há evidentes relações entre a Ciência como um todo e a Tecnologia industrial. Pode-se considerá-la como duas correntes que se desenvolveram paralelamente através dos tempos, com eventuais interações, talvez mais no sentido Tecnologia —* Ciência, do que no oposto, nos velhos tempos. Nos tempos modernos, é entretanto cada vez maior a penetração dessa Tecnologia pela Ciência, a ponto de se afirmar que a atual Tecnologia industrial é fruto da Ciência."⁵

Para Rattner "o crescimento económico capitalista, sobretudo neste século, pôs a Ciência e a Tecnologia a serviço da economia, a qual passou a ditar a orientação da pesquisa tecnológica, relacionando seus resultados com a produção e o consumo de massa. Com a expansão do sistema capitalista em escala mundial, verifica-se uma tendência à cientificização da técnica e a institucionalização da inovação tecnológica em estabelecimentos de

grande porte, sob o controle do capital oligopolista."⁶.

Para Meyer a relação da Ciência e Tecnologia sofreu um processo histórico. Na Antiguidade a Ciência e Tecnologia desenvolveu-se de forma distinta, cada qual com sua própria identidade. Contudo, na Alta Idade Média devido às mudanças causadas pela revolução comercial houve o primeiro sinal de aproximação entre Ciência e Tecnologia.

Roger Bacon, no século XIII, com a invenção de navios movidos mecanicamente, máquinas voadoras e da pólvora, foi o responsável por esta aproximação.

Após essa época o interesse dos cientistas pelo desenvolvimento de Tecnologia, como as que promoveram o aperfeiçoamento nos navios a vela e nos moinhos de vento e a própria invenção da arma de fogo, foram despertados. O cientista Francis Bacon, no século XVI, passou a estabelecer teorias sobre a Ciência experimental e foi considerado como um dos primeiros a reconhecer que o homem era capaz de dominar a natureza. A partir do século XIX, a Tecnologia já estava baseada em Ciência.⁷

Considerando este panorama histórico pode-se afirmar que antes do século XVII, o progresso das técnicas foi sobretudo guiado pelas necessidades da prática, pela experiência. Já no século XVIII, o caráter prático começa a se transformar por ação da Ciência.

Depois do século XVIII, a Ciência e a Tecnologia já não são mais separáveis agindo e reagindo uma sobre a outra de forma contínua, participando das atividades produtivas para servir à expansão capitalista.

Apesar de muitos autores reconhecerem que a Ciência tem muita influência sobre a Tecnologia, neste século, reconhece-se que um alto grau de desenvolvimento científico nem sempre significa um grau de desenvolvimento tecnológico. O desenvolvimento tecnológico desvinculado do desenvolvimento científico num país pode ser, como comprova a história econômica de países como os Estados Unidos, no início de sua arrancada desenvolvimentista, e o Japão, nos dias atuais, fator gerador do desenvolvimento econômico.

A Ciência e a Tecnologia são ingredientes importantes do desenvolvimento econômico, mas este está

atrelado a um processo social de um contexto maior. A contribuição científica ao desenvolvimento econômico dá-se a partir do momento que outros fatores sejam levados em consideração.

Para Meyer, "o ato de converter conhecimentos científicos em novas técnicas mais produtivas, e por fim, em novos produtos, depende também da habilidade inventiva e do talento comercial, sem falar no aspecto de difusão, de inovação tecnológica que requer grande capacidade gerencial e alto grau de flexibilidade organizacional."⁸

Infere-se, também, que além da interação da Ciência e Tecnologia, pura e simplesmente, o desenvolvimento econômico é influenciado pela vinculação destas (Ciência e Tecnologia) ao Sistema Produtivo, à Sociedade e ao Governo. O perfeito inter-relacionamento destes cinco sistemas é que vai permitir o real desenvolvimento econômico.

Nos países do Terceiro Mundo, infelizmente os vínculos entre estes sistemas apresentam disfunções como esclarece Albuquerque: C & T e o Sistema Produtivo estão isolados entre si, a relação C & T e a sociedade é fraca e descontínua, a relação entre C & T e o governo é unilateral.⁹ Estas disfunções têm contribuído para perpetuar-se a condição de subdesenvolvimento ou em desenvolvimento dos países do Terceiro Mundo.

Além destas distorções, os países do Terceiro Mundo nos seus vínculos com a Tecnologia enfrentam uma série de problemas que dificultam o seu desenvolvimento. A capacidade científica e tecnológica, a transferência de tecnologia e a questão da informação tecnológica no Terceiro Mundo são alguns dos aspectos envolvidos nesta questão que serão analisados a seguir.

3 - TERCEIRO MUNDO: VÍNCULOS COM A TECNOLOGIA

O conceito de "país menos desenvolvido" (PMD) foi criado pelos países industrializados. Devido ao sistema de comércio graduado e seletivo por produto e por país estes países foram contrários à proposta do Terceiro Mundo para instituir um sistema único de preferências comerciais. Assim, o *Terceiro Mundo* ficou dividido em Países Menos Desenvolvidos (PMD) e em Países em Desenvolvimento. Sendo que ainda podem ser denominados, os primeiros, de Países

subdesenvolvidos, e os segundos, de Novos Países Industriais, Países emergentes ou Países em vias de desenvolvimento.

Para definir os PMDs, as Nações Unidas adotaram três critérios principais de ordem econômica e social, que são:

- 1) **baixo nível de renda per capita** (Produto Interno Bruto (PIB) por habitante igual ou inferior a US\$ 200 por ano);
- 2) **baixo índice de alfabetização** (igual ou inferior a 20%);
- 3) **fraca produção industrial** (igual ou inferior a 10%, excedendo 4 ou 5%).

Em número de 25, no início, estes países somam hoje 31, na lista oficial dos PMDs. Desses países, a maioria pertence ao continente africano (21), oito à região asiática, um ao Caribe (Haiti) e um à Oceania (Samoa). Perfazem um total de 270 milhões de habitantes, ou 13% da população total dos países em desenvolvimento, excluindo-se a China.¹⁰

Os países em desenvolvimento podem ser considerados como aqueles que apresentam um melhor quadro econômico e social e que já atingiram um certo grau de desenvolvimento tecnológico, mas dependem ainda, da ajuda internacional para incrementar seu desenvolvimento.

A expressão Terceiro Mundo recobre atualmente a África, a América Latina e a Ásia. A maioria dos países que compõem o Terceiro Mundo dependem em grande escala de ajuda dos países desenvolvidos porque não são capazes de desenvolver seus próprios caminhos em matéria de tecnologia. Como as Tecnologias evoluem ininterruptamente nos países mais avançados, o ritmo das Tecnologias nos países do Terceiro Mundo está sempre obsoleto. Esta dinâmica tecnológica desigual verificada nas diferentes economias mundiais favorece relações crescentes de controle e dependência pela Tecnologia.

O domínio tecnológico dos países desenvolvidos pode ser explicado através do seguinte fato: desde o século passado a produção organizada de Tecnologia já vinha sendo desenvolvida em instituições especialmente criadas para este fim, enquanto que nos países em desenvolvimento, só recentemente despertou-se para a importância real do assunto.

Em termos históricos não é difícil entender como tal fato ocorreu: por longos séculos esses países

perteceram a um regime econômico colonial que se fundamentava na exploração e exportação de produtos primários canalizados para os centros metropolitanos. Ao consumarem sua independência política, os países do Terceiro Mundo não conseguiram transformar sua situação de dependência econômica. Assim, o sistema econômico vigente continuou a exportar produtos manufaturados para os países hegemônicos e a importá-los industrializados. Depois de passarem por esta fase "os países em desenvolvimento ingressaram na fase de substituição de importação de bens, através da qual iniciou-se neles a industrialização. Contudo, tal industrialização foi feita com o uso de tecnologia desenvolvida em outros países."¹¹ Isto possibilitou um certo progresso tecnológico, com conseqüente progresso econômico, porém sem domínio do conhecimento e da informação, a nível de permitir a auto-sustentação do progresso tecnológico.

Aos poucos, os países do Terceiro Mundo começaram a sentir necessidade de conhecer com mais profundidade a Tecnologia que estava sendo comprada a fim de permitir uma maior integração entre a Tecnologia usada e o desenvolvimento obtido, também reforçar sua capacidade científica e tecnológica e, principalmente, para tentar evitar a perpetuação de sua dependência que vem sendo caracterizada como um **colonialismo tecnológico**.

Contudo, a tomada de consciência dos países do Terceiro Mundo, quanto ao fato de que seu desenvolvimento não poderia mais se restringir a sua reprodução sistemática do modelo externo dominante, começou a ganhar vulto a partir da década passada. Desde então, o assunto começou a ser debatido em organismos internacionais e a seguinte indagação surgiu: "Podem os países em desenvolvimento beneficiar-se da Tecnologia atual para impulsionar seu desenvolvimento segundo modelos adaptados às suas necessidades?"¹² Esta questão de primordial importância até agora não foi resolvida e nos debates que se seguiram o que ficou constatado foi "uma situação difícil de se contornar"¹¹ - o "gap" tecnológico entre as nações do Terceiro Mundo e do mundo desenvolvido. Este problema só pode ser bem entendido com o conhecimento da situação da Pesquisa e Desenvolvimento (P & D) em todas as nações, porque "a produção de Tecnologia é regulada, e muito, por fatores sócioeconômicos; mas também pela incapacidade de se conseguir uma ligação entre a pesquisa fundamental (científica) e a pesquisa aplicada (tecnológica)."¹³

3.1 Capacidade Científica e Tecnológica

A capacidade de um país absorver a Tecnologia existente no mundo e criar novas soluções para seus problemas típicos está diretamente relacionada com sua capacidade de pesquisa científica e tecnológica.

Verificando-se a situação da P&D no mundo, constata-se que a situação varia bastante de país para país, estando os países do Terceiro Mundo em nítida desvantagem. As atividades e os recursos que contribuem para o progresso científico estão repartidas de forma bastante desigual entre as nações. Leitão informa que "os gastos em pesquisa no mundo giram em torno de 45 bilhões de dólares para projetos civis e 25 bilhões de dólares para projetos militares. Desse total somente cerca de 100 milhões de dólares são aplicados em problemas relativos a países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento,"¹¹.

A intensidade dos gastos com P&D nos países do Terceiro Mundo, comparada com países mais avançados, é extremamente baixa, e, segundo Cassiolato "parece refletir a natureza dos investimentos realizados"¹⁴ que concentram-se nos setores de bens de capital e insumos básicos "para os quais existem amplas evidências sobre intensa utilização de tecnologias estrangeiras, parece factível supor-se que os gastos dizem respeito à implantação de laboratórios de controle de qualidade e à adaptação de tecnologias importadas."¹⁴. As considerações acima citadas dizem respeito ao Brasil, considerado país membro do Terceiro Mundo,

e podem ser comprovadas através dos dados apresentados na Tabela 1.

Os países em desenvolvimento, até agora, devido a deficiências próprias e a circunstâncias que lhe foram impostas, têm tratado Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento como três sistemas separados e independentes, isto contribui sobremaneira para reforçar a sua não autonomia científica e tecnológica. "Em termos estatísticos, os países em via de desenvolvimento despendem em atividades de pesquisa e desenvolvimento, dez vezes menos por habitante que os países industrializados..."¹⁵.

O desenvolvimento da Ciência hoje está relacionado ao trabalho de um número relativamente pequeno de equipes científicas, pertencentes a um número limitado de países, pois a "grande maioria dos projetos de pesquisa (95 por cento) ainda é executada nos 25 países mais desenvolvidos."¹⁶ Nos países desenvolvidos a demanda de Ciência é muito forte, esses países possuem em geral de 100 a 300 cientistas e engenheiros para cada 10.000 habitantes enquanto que nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento esta demanda é relativamente fraca: contam com mais que umas poucas centenas de cientistas e engenheiros para cada milhão de habitantes. A Tabela 2 apresenta dados que caracterizam bem esta situação.

Sabe-se que os países em desenvolvimento gastam em média 0,2% do seu PIB em P&D, enquanto que os países desenvolvidos aplicam cerca de 2% do seu PIB

Tabela 1 - GASTOS COM P & D EM ALGUNS PAÍSES DA OECD E NO BRASIL - 1 975

VARIÁVEIS	PAÍSES					
	FRANÇA	ALEMANHA	JAPÃO	GRÃ-BRETANHA	E.U.A.	BRASIL
Valor em milhões US\$	3.643	5.881	5.634	2.965	23.540	9
Intensidade dos gastos com P&D	1,4%	1,6%	1,2%	1,8%	1,9%	0,02%

Fonte: Cassiolato (1981) Apud CASSIOLATO, José Eduardo. A responsabilidade de aplicação dos investimentos de C & T no Brasil Revista Brasileira de Tecnologia, 13 (3); 43, jun./jul 1982. p. 46.

em P & D. Leitão apresenta mais números que "mostram a situação dos países em desenvolvimento, face à produção de tecnologia: os relativos ao total gasto em P & D no mundo. Desse total, 98% referem-se a países desenvolvidos e apenas 2% aos subdesenvolvidos. Em termos de utilização dos resultados, os desenvolvidos são responsáveis por 98%, enquanto que os demais ficam com 1%."¹⁷

Diante do quadro apresentado, observa-se que a situação dos países do Terceiro Mundo frente à produção de Tecnologia é complexa e delicada e requer um tratamento cuidadoso "para que se possa construir gradual e seletivamente a capacidade tecnológica conjugando-a por etapas com atividades econômicas de projeto e produção."¹⁸

3.2 Informação Tecnológica

Os países desenvolvidos há muito tempo conscientizaram-se da importância da informação para o desenvolvimento científico e tecnológico,

colocando as pesquisas científicas no objetivo central de suas preocupações, reformulando suas políticas de informação e reorganizando seus sistemas de informação. Atualmente, admite-se que o desenvolvimento científico e tecnológico deve estar; atrelado de forma consistente à sociedade, ao sistema produtivo e ao governo para levar uma nação ao progresso econômico e social. Apesar do desenvolvimento tecnológico, alicerçado no desenvolvimento científico, ser básico neste processo, não se concretiza sem o provimento da informação. A informação é o insumo básico, indispensável para a sua concretização. Os países tecnologicamente avançados demonstram grande preocupação com relação a informação.

Os países do Terceiro Mundo, evidentemente, não poderão repetir todo o processo histórico atravessado pelos países desenvolvidos. Neste quadro, a Tecnologia adquire importância fundamental na medida que sua geração, absorção e transferência será efetivada através do binômio:

Tabela 2-NÚMERO DE CIENTISTAS E ENGENHEIROS ENVOLVIDOS COM P & D POR PAÍS

PAÍSES	ANO	Nº cientistas e engenheiros Envolvidos com P & D	Nº cientistas e engenheiros envolvidos com P & D por milhão de habitantes	índice científico eng. 1969= 100
PAÍSES INDUSTRIALIZADOS				
Estados Unidos	1980	659.000	2.854	118
Japão	1979	418.046	3.608	152
Alemanha	1977	110.972	1.802	148
Reino Unido	1975	79.300	1.419	103
França	1978	70.700	1.327	124
Itália	1976	37.878	674	149
NOVOS PAÍSES INDUSTRIAIS				
Rep. da Coreia	1979	15.711	418	294
Argentina	1980	9.500	285	146
Brasil	1978	—	208	—
México	1974	8.446	101	230
PAÍSES SUBDESENVOLVIDOS				
Senegal	1976	522	102	125
Filipinas	1973	—	83	—
Costa do Marfim	1975	502	75	157
Indonésia	1976	—	57	—
Índia	1977	28.233	46	—
Nigéria	1973	93	20	—

Fonte: UNESCO-Estatística relativas às Ciências e à Tecnologia. Dez. 1982. Apud BELLON, BROCHET & PASTRÉ. Informática, telemática, bioindústria, robótica: quem domina. Revista Brasileira de Tecnologia. Brasília, 15 (1): 5-13, jan./fev. 1984.

recursos humanos + informação. Sabedores disso, os países do Terceiro Mundo procuram suprir suas deficiências neste setor para criar condições à absorção de conhecimentos científicos e tecnológicos existentes, queimando etapas e capacitando-se para desenvolver suas próprias tecnologias. À medida que os conhecimentos são absorvidos pode-se adaptar as tecnologias às condições locais para, posteriormente, promover o seu aperfeiçoamento ou mais tarde a sua inovação.

Segundo Contreras, a Tecnologia pode fluir dos países desenvolvidos aos países do Terceiro Mundo por uma infinidade de canais que englobam além da importação de maquinaria e equipamentos, a concessão de licenças sobre patentes, o movimento de pessoas, o conhecimento adquirido através de bens produzidos no estrangeiro e pela informação.¹⁹

"Neste século, o desenvolvimento da Tecnologia passou a ser atividade altamente sofisticada, dependente não só da capacidade inventiva do homem mas, principalmente, da existência de um conjunto prévio de conhecimentos bem estruturados e qualificados, tornando-se absolutamente clara a potencialidade do uso da Informação para o manejo económico, e, por extensão, do político."²⁰

A informação tecnológica tem um papel relevante no processo de desenvolvimento tecnológico e está definida pela Federação Internacional de Documentação (FID) como "todo o conhecimento de natureza teórica, económica, mercadológica, gerencial, social etc., que por sua aplicação favoreça o progresso de aperfeiçoamento e inovação." Do ponto de vista da veiculação da informação tecnológica, pode-se estabelecer duas categorias principais e gerais: as informações contidas em documentos de patentes e as informações divulgadas em outras técnicas.

Para Meyer, a informação tecnológica pode ser referente aos dados relativos ao custo de aquisição e de manutenção da fábrica ou unidade de produção, e referente à operação da mesma unidade produtiva.²¹

Os Centros de Informação Tecnológica devem concentrar sua coleção dando ênfase para obras de referência, normas técnicas, patentes, documentação não-convencional, informação bibliográfica e pesquisas correntes.

A disponibilidade desta informação é essencial como componente crítico do processo de geração e transferência de tecnologia.

Apesar destas informações estarem disponíveis, muitas vezes, nos países do Terceiro Mundo, estes não dispõem de infra-estrutura capaz de promover sistemas de classificação, registro, seleção e disseminação da informação condizentes com a eficácia almejada.

Contreras informa que grandes quantidades de informação permanecem sem uso nos países do Terceiro Mundo e aponta algumas causas desta situação:

"a) do ponto de vista do usuário:

- desconhece o potencial económico da informação e os mecanismos para fazer uso dela;
- não tem tempo e recursos económicos para preocupar-se sistematicamente com ela;
- não tem capacidade para assimilar a informação que recebe;

b) do ponto de vista dos provedores:

- são depositários estáticos de informação pouco seletiva;
- carecem de capacidade e meios para fazer a informação mais acessível;
- não conhecem e não têm experiência em métodos de difusão da informação ou tendo-a, carecem dos meios necessários;
- quando têm recursos, tendem ao emprego de métodos sofisticados de difusão em relação ao meio em que atuam;
- não têm recursos humanos para a devida captação, seleção e armazenamento e difusão da informação;
- não têm seletividade nas campanhas de promoção da informação."²²

"O desenvolvimento tecnológico de um país depende, pois, em última instância da capacidade de adaptar uma tecnologia existente e isso implica em dispor de informação técnica detalhada, seja de patentes e de dados estatísticos sócioeconómicos locais."²³ As informações para cumprir com suas funções devem estar devidamente organizadas, avaliadas e depuradas.

Os países do Terceiro Mundo carecem de serviços nacionais de informação bem estruturados e não utilizam com regularidade os serviços disponíveis no âmbito mundial.

Contreras arrola algumas instituições como as Associações Cooperativas para a Investigação, no

Reino Unido; o Serviço Nacional de Informação para os Países Baixos; o Serviço Dinamarquês de Informação — DTO; o Serviço de Informação Técnica do México — INFOTEC; os Bancos de Patentes dos diferentes países; o Technotec Wordetec Information System e os de âmbito internacional mantidos por instituições como CLADES — Centro Latino-Americano de Documentação Económica e Social; UNIDO; OIT-Oficina Internacional do Trabalho; FAO - Organização para a Agricultura e Alimentação das Nações Unidas; UNESCO — Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura; OMS - Organização Mundial da Saúde; OMPÍ — Organização de Propriedade Intelectual; INIS - Agência Internacional de Energia Atômica, que dispõem de serviços de informações que nas suas diferentes especialidades poderiam prover as deficiências dos países do Terceiro Mundo nos seus respectivos setores."²⁴

Todavia estes serviços não são utilizados pelos países do Terceiro Mundo pelas razões já apontadas por Contreras e enfatizadas por Ferreira: apesar desses sistemas colocarem à disposição dos seus usuários, independente de nacionalidade, um imenso cabedal de conhecimentos bem estruturados e atualizados e permitirem (teoricamente) o acesso com idênticas facilidades, o potencial de utilização da informação é diferente entre os países pobres e ricos e os benefícios reais desses sistemas são absorvidos pelos ricos. Acrescenta que "não é suficiente colocar a informação à disposição (...) é necessário que haja capacidade de utilização dessa informação para que daí resultem benefícios para o país."²⁵

A informação tecnológica pode ter um valor muito mais tangível que os outros tipos de informação. Portanto, é lógico que terá seu valor regulado pelo mercado e protegido de divulgação pelos países detentores dessa informação.

Aos países do Terceiro Mundo, cabe encontrar brechas e utilizar as informações disponíveis da forma mais dinâmica possível. O uso de patentes como fonte de informação tecnológica é uma das alternativas. Esta não tem caráter sigiloso e está disponível para uso nas atividades de pesquisa e desenvolvimento sendo, além, disso, uma das fontes

mais atualizadas de informação com outras vantagens adicionais discutidas por Araújo em "O uso de informação contida em patentes nos países em desenvolvimento."²⁶

Resta, então, aos países do Terceiro Mundo procurar seus próprios caminhos fortalecendo seus sistemas de informações autóctones e preparando profissionais gabaritados para atuarem neste campo.

Desta forma, será possível o uso eficiente e construtivo do conhecimento tecnológico disponível com vistas à aplicação no sistema produtivo para gerar, como consequência, a melhoria de vida de suas populações.

4 - O BRASIL FRENTE AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

A história do desenvolvimento da C & T no Brasil, é caracterizada por um processo descentralizado e, simultaneamente, desarticulado. A consciência da necessidade de instituir-se uma política de atuação na área, surgiu quando percebeu-se que as dificuldades enfrentadas residiam na inexistência de uma infra-estrutura científico-tecnológica local, capaz de estimular e de responder às exigências do intenso processo de industrialização que se implementou no País.

As primeiras medidas de governo para a organização e planejamento das atividades de C & T foram tomadas há 30 anos, com a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), órgãos com função de dar apoio à formação de recursos humanos e à realização de pesquisas.

Na segunda metade dos anos 60, os esforços do governo concentraram-se na indicação de uma política mais orientada, de caráter global para o setor, isto porque a economia brasileira indicava um novo ciclo de expansão e "tornou-se mais clara, a nível governamental, a relação entre Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento."²⁷. A partir desta data, acelerou-se a evolução do quadro institucional do setor de C & T, como ilustra, sumariamente, o Quadro. 1.

Quadro 1 - CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO BRASIL- EVOLUÇÃO INSTITUCIONAL

- 1900/20 - Criação e implantação de instituições voltadas para P & D na área de biomedicina:
Instituto Manguinhos (hoje Oswaldo Cruz)
Instituto Vital Brazil
- 1920/50 - Criação e implantação de instituições de P & D na área das engenharias e ciências exatas:
INT—Instituto Nacional de Tecnologia
IPT—Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo.
ITB - Instituto Tecnológico da Bahia
ITERS — Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul
ITEP-Instituto de Tecnologia de Pernambuco
CTA - Centro Técnico Aeroespacial
- 1951 - Criação dos órgãos de promoção e orientação de C & T:
CNPq - Conselho Nacional de Pesquisas
CAPES—Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- 1964/69 - Criação de órgãos de financiamento para atividades de C & T:
FUNTEC (BNDE) - Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico
FUNAT (INT) — Fundo de Amparo à Tecnologia
FNDCT — Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- 1970 — Criação do CEPED — Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Bahia
- 1971 - Destaque de C & T no I PND, instituindo o PBDCT
— Instituição do esquema FNDCT/FINEP
- Criação do INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial
- Criação do CETEC — Centro Tecnológico de Minas Gerais
- 1972 - Criação da STI/MIC - Secretaria de Tecnologia Industrial
— Instituição do SNDCT - Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
— Articulação do CNPq com o Ministério da Planejamento
- 1973 - Aprovação do I PBDCT
- 1974 - Reestruturação do CNPq (SEPLAN)
- Reestruturação da CAPES
- Criação do CONMETRO-Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
- 1975 - Reformulação do SNDCT
- Implantação de Sistemas Setoriais
— Criação dos NAI's — Núcleos de Articulação com a Indústria
- 1976 - Criação do FIPEC- Fundo de Incentivo à Pesquisa Técnico-científica do Banco do Brasil
— Aprovação do II PBDCT
- 1977 - Criação da FTI - Fundação de Tecnologia Industrial
- 1980 - Aprovação do III PBDCT
- * 1984 - Criação do PADCT
- * 1985 - Criação do Ministério de Ciência e Tecnologia

Fonte:RAPPEL, Eduardo. O retrato de um paradoxo brasileiro.
Revista Brasileira de Tecnologia, Brasília, 12 (2): 6-7,
abr./jun. 1981.

* Dados acrescentados para atualizar o quadro.

O esforço concentrado no disciplinamento das atividades de C & T no País, surge com a elaboração dos PBDCTs — Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e, especialmente, com a criação do SNDCT - Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — implantado em 1975 sob a coordenação do CNPq, representando uma tentativa de integração das ações governamentais em C & T. A função principal do SNDCT seria articular e compatibilizar as diversas instituições que atuam neste setor.

Esse esforço de disciplinar as atividades de C & T no País é "especialmente visível a partir do II PBDCT (com vigência de 1975 a 1979) e do III PBDCT (de 1980 a 1985) que tentam institucionalizar as atividades de coordenação do SNDCT como forma de otimizar os investimentos em C & T."²⁸ A partir destas tentativas verifica-se que o governo passa a dispendar maiores recursos para o setor. A Tabela 3 mostra a evolução dos recursos da União para C & T nos últimos 5 anos.

Marcelino através de uma análise do Orçamento da União para C & T nos últimos 5 anos, realizada pelo CNPq, mostra a participação crescente dos recursos do Governo Federal entre 1979 e 1983.

Tabela 3 - PARTICIPAÇÃO DA C & T
NO ORÇAMENTO

PARTICIPAÇÃO DOS RECURSOS DA UNIÃO
PARA C & T NO ORÇAMENTO TOTAL

ANOS	ORÇAMENTO DA UNIÃO (A)	ORÇAMENTO C & T (B)	PARTICIPAÇÃO (B/A) %
1979	.470.830.000	10.355.988	2,2
1980	877.863.000	18.527.952	2,1
1981	1.888.500.000	43.549.594	2,3
1982	4.000.200.000	145.533.778	3,6
1983	8.989.000.000	380.116.909	4,2

Fonte: Orçamento da União 1979/1983. Apud MARCELINO, Gileno. Ciência, tecnologia e desenvolvimento. Comunicação & Sociedade, São Bernardo do Campo (12): 125, out. 1984.

a) a participação relativa dos recursos para C & T teve um salto de 2,2% em 1979 para 4,2% em 1983, ou seja, um aumento de 17%;

b) o acréscimo pronunciado nos anos de 1982 a 1983 verificou-se devido à participação da União no capital da NUCLEBRÁS;

c) não considerando os investimentos feitos na NUCLEBRÁS nos dois anos avaliados, a participação real de C & T no orçamento da União cairia para 3,5% em 1982 e 3,3% em 1983, o que não deixa de representar acréscimo sobre os anos anteriores;

d) no ano de 1983 os órgãos beneficiados com recursos foram (em ordem decrescente); Ministério das Minas e Energia (26,81%); Encargos Gerais da União (20,33%); Ministério da Agricultura (20,19%); Presidência da República (11,39%); Ministério da Educação e Cultura (10,53%);

e) quanto aos programas. Ciência e Tecnologia detêm 70,13%, seguido por Ensino Superior com 10,88% e Promoção e Expansão Rural com 7,57% dos recursos."²⁹

No entanto apesar de todos esses dados Rappel atesta que existe um "paradoxo" na política de C & T do País. Explica que apesar das tentativas de solucionar o problema de integração de C & T no desenvolvimento econômico e social do País, "as medidas até então adotadas pelo governo para articular a política científico-tecnológica à política econômica, em particular a política industrial, especialmente aquelas referentes à regulação da tecnologia importada e à orientação da demanda de C & T para o mercado interno, ainda não surtiram os efeitos desejados", afirma que "o pragmatismo do modelo de desenvolvimento econômico adotado pelo governo nos últimos 25 anos tem conduzido a política de C & T a um casuísmo de tal ordem que, a par de fortalecer a capacidade nacional de produção científica e tecnológica, condiciona a orientação da demanda para o exterior."³⁰

Na verdade nos debates sobre a questão há apresentação de teses profundamente antagônicas. O que se verifica no quadro geral do desenvolvimento econômico e tecnológico de um país emergente como o Brasil são vários problemas desde os de formação de quadros técnicos, educação, pesquisa científica pura e aplicada, até os da industrialização apropriada. Pinto considera que "no desenvolvimento da tecnologia e da pesquisa tecnológica num país emergente, há três fases: a de importação de tecnologia, a de imitação e a de criação."³¹ No Brasil, ainda predomina a primeira. O desenvolvimento tem sido conduzido no País, contudo com reduzida inovação tecnológica. O Brasil não dispõe ainda, no geral, de massa crítica em ciência e pesquisa.

Por isso "o progresso estará na razão direta do esforço a despender em C & T, em P & D, mediante

conscientização de sua essencialidade e da judiciosa definição de prioridades, necessariamente em educação, cultura, treinamento em conhecimentos utilizáveis, meios estes coadjuvantes à expansão de emprego, em serviços de mão-de-obra intensivos."³⁶

A política de informação no Brasil é parte integrante da política científica e tecnológica, sendo, portanto, um reflexo do modelo de desenvolvimento econômico adotado, modelo este que, conforme já foi atestado por Rappel, tem se caracterizado por uma dependência tecnológica de fontes externas cada vez maior. Tentando sanar essa dependência muitos programas e projetos vêm sendo apresentados pelo governo, como por exemplo o PADCT — Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, criado com a finalidade de reforçar as ações e ampliar as oportunidades de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico. A duração deste programa está prevista para 5 anos, a partir de julho de 1984.

O PADCT é estruturado em vários subprogramas voltados para o desenvolvimento em Ciência e Tecnologia de setores considerados prioritários, ou para suprir carências do SINDCT. Os subprogramas do PADCT são em número de 10, classificados em dois grandes grupos. Destes destaca-se aqui o Subprograma de Informação em Ciência e Tecnologia (ICT).

As atividades do Subprograma de informação em Ciência e Tecnologia "concentram-se na criação e desenvolvimento de sistemas de informação que se integrarão ao Sistema Nacional de ICT através do fortalecimento da capacidade de serviços para permitir o fluxo de informação para a comunidade científica e tecnológica e de mecanismos operacionais para investigar os sistemas e serviços de informação."³³

O Subprograma de Informação em C & T prevê, ainda, desenvolver outras ações, tais como: "formação de recursos humanos; fortalecimento e racionalização das coleções de documentos primários, procurando adequá-las melhor às necessidades e aos meios de acesso dos usuários, e estabelecimento de facilidades para a participação do Brasil em sistemas e programas internacionais de cooperação em ICT."³³ Neste subprograma o CNPq, através do IBICT, atua como agência supervisora e executora.

Com a implementação deste Subprograma procura-se definir uma futura política de ICT no País. Considera-se que quando essa política estiver articulada, o papel da informação científica e tecnológica tornar-se-á mais claro e as atividades de

informação desempenharão importante função no desenvolvimento científico e tecnológico do País.

Convém ressaltar que o Brasil, dentre os países da América Latina, possui uma razoável atividade na área de sistemas e recuperação da informação em ICT. Garcia em estudo realizado sobre a situação da informática científica e tecnológica no Brasil, levantou 82 sistemas em diversos estágios de implementação, por áreas ou especialidades, em

5 - CONCLUSÃO

Conforme ficou constatado ao longo deste estudo parece muito claro que o desenvolvimento científico alimenta e estimula o desenvolvimento tecnológico e este representa um fator poderoso para o desenvolvimento social e econômico a longo prazo.

Assim, a Ciência na atualidade é regulada pelo capital que por sua vez passa a sofrer uma dependência maior da Tecnologia e do desenvolvimento das Ciências. No entanto, a Ciência e a Tecnologia devem manter um relacionamento muito consistente com o sistema produtivo, a sociedade e o governo o que garantirá que seja levado a efeito e seja possível atingir o desenvolvimento almejado.

Os países do Terceiro Mundo possuindo baixa capacidade científica e tecnológica tornam-se vulneráveis à exploração e vivem em total dependência dos países desenvolvidos. Incapazes de criar suas próprias tecnologias dependem da transferência de tecnologia para o funcionamento de seus sistemas produtivos. A transferência de tecnologia é uma questão complexa envolvendo aspectos conjunturais dos países provedores e receptores.

A informação constitui-se um dos canais para que seja realmente realizada a transferência de tecnologia. Na verdade, a informação possibilita a transferência viabilizando a absorção, a adaptação e a inovação das tecnologias às condições locais dos países receptores.

Fica cada vez mais claro que os países do Terceiro Mundo devem procurar superar suas condições de dependência promovendo a capacitação científica e técnica e criando infra-estrutura informacionais próprias, fatores inexoráveis para o desenvolvimento da P & D de forma pragmática.

O Brasil, um dos países do Terceiro Mundo, apresenta o mesmo quadro de dependência e busca através de

ações governamentais superar essa condição. O PADCT cria mecanismos e instrumentos para dar respaldo ao desenvolvimento científico e tecnológico no País, e com o Ministério da Ciência e Tecnologia renovam-se as expectativas quanto a um desenvolvimento estável para o setor, baseado em uma política nacional firme e consistente.

AGRADECIMENTOS

Agradece-se, especialmente, à Professora Vânia Maria Hermes de Araújo pelas sugestões apresentadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BRAGA, Gilda Maria. Informação, ciência, política científica e o pensamento de Derek de Solla Price. **Ciência da Informação**. Rio de Janeiro, 3 (2): 160-1, 1974.
- ² IIDA, Itiro. Melhor ciência = melhor tecnologia. Boletim do CNPq. Brasília, (3): 12, 1982.
- 3 LONGO, Waldimir Pirró e. Tecnologia e transferência de tecnologia. Informativo do INT, 12 (23): 3-4, set./dez. 1979
- ⁴ GOTTLIEB, Otto R. Ciência e tecnologia: um casamento infeliz. **Ciência e Cultura**, São Paulo 35 (2): 185-187, fev. 1983.
- 5 REIS, José. Ciência, tecnologia e desenvolvimento no Brasil: apelo por estudo mais abrangente. **Ciência e Cultura**, São Paulo, 27 (10): 1111, out. 1975.
- 6 RATTNER, Henrique. **Tecnologia e sociedade**: uma proposta para os países subdesenvolvidos. São Paulo, Brasiliense, 1980. p. 147.
- ⁷ MEYER, Arthur. C & T: vínculo com a história. **Conjuntura Económica**, 36 (9): 105-6, set. 1982.
- 8 Ibidem, p. 106.
- ⁹ ALBUQUERQUE, Lynaldo Cavalcanti de. Política científica e tecnológica. **Segurança & Desenvolvimento**, 31 (191): 85, 1982.
- ¹⁰ LOPES, Henri & TRI, Huynh Cao. O círculo da pobreza: a situação dos países menos desenvolvidos. **O Correio da UNESCO**, Rio de Janeiro, 9 (12): 5, dez. 1981
- 11 LEITÃO, Dorodame Moura. Transferência de tecnologia: uma arma para se alcançar a autonomia tecnológica. **Boletim Técnico da Petrobrás**, Rio de Janeiro, 21, (2): 179, abr./jun. 1978.
- ¹² RAHMAN, Ibrahim H. Abdel. Ciência e tecnologia: o dilema do desenvolvimento. **O Correio da UNESCO**, Rio de Janeiro, 8 (1): 4, jan. 1980.
- 13 BELLON, Bertrand; BROCHET, Christine & PASTRÉ Olivier. Informática, telemática, bioindústria, robótica: quem domina C & T. **Revista Brasileira de Tecnologia**, Brasília, 15 (1): 5-13, jan./fev. 1984.
- ¹⁴ CASSIOLATO, José Eduardo. A responsabilidade da aplicação dos investimentos de C & T no Brasil. **Revista Brasileira de Tecnologia**, 13 (3): 46-3, jun./jul. 1982.
- ¹⁵ RAHMAN, op. cit., p. 7.
- 16 UNESCO. A ciência e a técnica a serviço do homem e da sociedade. **O Correio da UNESCO**. Rio de Janeiro, 5 (5): 19-20, maio 1977.
- ¹⁷ LEITÃO, op. cit., p. 179.
- ¹⁸ RAHMAN, op. cit., p. 6.
- ¹⁹ CONTRERAS, Carlos. **Transferência de tecnologia a países em desenvolvimento**. Caracas, ILDIS, 1980. p. 41.
- 20 FERREIRA, Delia Valério. Transferência de informação. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTAÇÃO, 1., Salvador, 1980. **Anais...** Salvador, 1980. v.1, p. 547-57.
- 21 MEYER, Arthur. Transferência de tecnologia. **Conjuntura Económica**, 37 (4): 54, abr. 1985.
- ²² CONTRERAS, op. cit.. p. 42-3.
- ²³ ZAHER, Zélia Ribeiro & GOMES, Hagar Espanha. Mecanismos de transferência de informação. In: CONGRESSO REGIONAL SOBRE DOCUMENTAÇÃO E REUNIÃO DA FID/CLA, 11. Lima, 1971. **Anais...** Rio de Janeiro, IBBD, 1979, p. 7-16.
- 24 CONTRERAS, op. cit., p. 44-5.
- ²⁵ FERREIRA, op. cit., p. 554.

- 26 ARAÚJO, Vânia Maria Rodrigues Hermes. Uso da informação contida em patentes nos países em desenvolvimento. **Ciência da Informação**, Brasília, **13** (1): 55, jan./jun. 1984.
- 27 RAPPEL, Eduardo. O retrato de um paradoxo brasileiro. **Revista Brasileira de Tecnologia**, Brasília, **12** (2); 3, abr./jun. 1981.
- 28 MARCELINO, Gileno Fernandes. Ciência, tecnologia e desenvolvimento. **Comunicação & Sociedade**, São Bernardo do Campo, (12): 125, out. 1984.
- 29 Ibidem, p. 126-7.
- 30 RAPPEL, op. cit., p. 4-7.
- 31 PINTO, Mário da Silva. Absorção e geração de tecnologia no Brasil. **Carta Mensal**, **20** (337): 3, abril. 1983.
- 32 NASCIMENTO, Jarbas Oliveira. Ciência e tecnologia, fatores de desenvolvimento. Nióbio, Metal emergente. **Metalurgia-ABM**, **38** (299): 577, out. 1982.
- 33 CIÊNCIA e tecnologia têm programa de apoio. **Ciência da Informação**. Brasília, **13** (1): 81-3, jan./jun. 1984.
- 34 GARCIA, Maria Lúcia Andrade. A informação científica e tecnológica no Brasil. **Ciência da Informação**, Brasília, **9** (12): 41-81, 1980.

ABSTRACT

The question of technology and of information transfer within the Third World. It is discussed the relationship between Science, Technology and Development as an analysis aid of the technology links within the Third World concerning the scientific and technological capability and technological information. The focus is mainly aimed at the institutional development of science and technology in Brazil.