

PESQUISA***A TRANSFERÊNCIA DE INFORMAÇÃO, O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO***

Aldo de Albuquerque Barreto
ECO/UFRJ - IBICT/CNPq

Resumo

O presente estudo procurou analisar o processo de inovação tecnológica como um processo de transferência de tecnologia e de transferência de informação, condicionado por variáveis de um contexto social específico. O relacionamento de produtos e serviços de informação com o desenvolvimento tecnológico é apontado e qualificado com dados reais. Uma matriz conceitual do potencial de absorção de tecnologia é proposta nas Conclusões do estudo.

Palavras-Chave:

informação - Transferência
Transferência da **Informação** - Conhecimento
Conhecimento - Produção
Tecnologia - Transferência

A pesquisa procurou estudar duas pressuposições consideradas como o **objetivo** principal do trabalho:

e existe um relacionamento direto entre os conceitos e a **operacionalização** prática da informação, **tecnologia** e produção de **conhecimento**. Assim, também, relacionados e operando em conjunto estão a transferência de **tecnologia**, a **transferência de informação** e a **adoção de tecnologia** em determinada realidade, gerando uma produção de conhecimento, que realiza o processo de inovação **tecnológica**.

e existe uma **limitação contextual** para a absorção de **tecnologia**. Um determinado contexto só **finalizará** o processo de **absorção/adoção da tecnologia**, se a modificação a ser **introduzida** puder ser aceita por este **contexto**. Existem indicadores sociais, **econômicos**, políticos e **culturais** que determinam **esta** limitação.

O estudo realizado orientou-se em função **destas** duas premissas básicas, e concluímos com informações que

fornecem indicações claras de que, o que supomos inicialmente é verdadeiro.

Procurou-se determinar o decorrer da pesquisa fundamentação esteóricas e exemplos práticos que fornecessem suporte para as colocações iniciais. Para isso foi importante a contribuição de dois trabalhos anteriores, realizados dentro da mesma linha de pesquisa: "Informação e Transferência de Tecnologia - Mecanismos de Absorção de Novas Tecnologias" (BARRETO, A. de A. 1992) e "A Informação e o Cotidiano Urbano - A Informação e a Comunicação em Comunidades Urbanas Diferenciadas na Cidade do Rio de Janeiro" (BARRETO, A. de A. 1991).

Na conclusão é apresentada uma matriz conceitual do potencial de absorção de tecnologia, que pretende mais orientar do que finalizar a discussão sobre o assunto.

1 A transferência de tecnologia e a transferência de informação - inovação e conhecimento

Entendemos que o conceito de tecnologia se refere a um conjunto de conhecimentos científicos, empíricos e intuitivos, que podem alterar um produto, o processo de produção e o de comercialização deste produto (ou serviço).

A tecnologia, quando se refere a um produto/serviço, representa o conhecimento que permite construir ou modificar o produto, seu processo de transformação ou comercialização. Ela não se refere ao produto em si. Não é o computador, mas o conhecimento que permite construir, operar e comercializar a máquina.

Uma nova tecnologia seria, assim, um conjunto de conhecimentos, com um elevado teor de novidade, relacionado a este conhecimento. Por esta razão as novas tecnologias estão, quase sempre, associadas a micro-informática e a telecomunicação.

A toda tecnologia se associa uma considerável quantidade de informação. Esta informação, quando assimilada pelo indivíduo, grupo ou sociedade, gera um conhecimento que permite a adoção ou a rejeição de uma determinada técnica.

A adoção de uma tecnologia requer, portanto, a absorção de determinado conhecimento e uma decisão de iniciar, modificar ou aperfeiçoar um produto ou

serviço, seu processo de produção ou de comercialização. Quando se estabelece esta cumplicidade de intenções - um processo de absorção e um processo de decisão - podemos dizer que se efetivou uma inovação em determinada realidade. A realidade reconheceu e aceitou a introdução da novidade. A finalidade básica de uma tecnologia e sua adoção é modificar uma determinada realidade, aumentando o bem estar dos indivíduos que nela habitam.

É importante ressaltar que a inovação tecnológica pode se verificar, independente da tecnologia possuir ou não alto nível de sofisticação ou novidade. O que determina a inovação é a aceitação da tecnologia, como sendo uma novidade para a realidade específica onde a nova ou a "velha tecnologia" irá operar.

Por outro lado, sistemas de informação podem ser vistos como a integração de dois sub-sistemas básicos. Um sub-sistema de produção da informação, onde se opera todo o processamento para administrar e controlar, estocar e recuperar a informação. A produção da informação organizada, para uso imediato ou futuro, é representada pelos acervos de informação, automatizados ou não, e formam os estoques estáticos de informação. Chamamos de estáticos, pois estes estoques, por si só, não criam qualquer conhecimento. O conhecimento se efetiva a partir do sub-sistema de transferência de informação, quando os estoques formados no sistema anterior são repassados e assimilados em um contexto social específico. A finalidade básica de um sistema de informação é também, produzir conhecimento e assim alterar para melhor a realidade, promovendo o desenvolvimento desta realidade, levando-a a um melhor estágio de bem estar de seus membros.

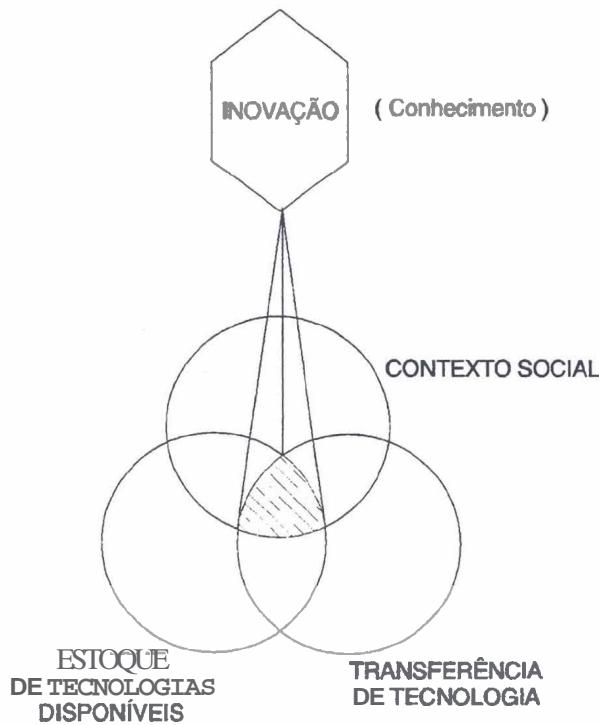
É importante destacar que a inovação só se realiza, se além da decisão de sua adoção houver um processo de absorção de conhecimento. A absorção de conhecimento independe do estoque de tecnologia disponível para a adoção, pois é limitada por condicionantes sociais, políticos, econômicos e culturais.

A todo o processo que resulta em uma inovação, está associado um sistema de informação e a inovação só é aceita com tal se a informação sobre a tecnologia que promove a inovação também for aceita como tal. Todo o processo se efetiva, na medida em que se efetive uma produção de conhecimento no indivíduo, no grupo, ou na sociedade.

Na Figura 1 procurou-se delinear a inovação como um processo de produção de conhecimento. A

área sombreada, representa a **zona de favorabilidade** para que a transferência de tecnologia possa fluir e a inovação possa se tornar efetiva. A **transferência** de tecnologia pode ser vista, também, como uma **transferência de informação tecnológica**, passível de gerar conhecimento em determinado espaço de determinada realidade. Qualquer movimentação **tecnológica** que não realize **um processo** de produção de **conhecimento**, não completa a transferência.

FIGURA 1
O TRÍPLICE PÊNDULO DA INOVAÇÃO/CONHECIMENTO



Porém, a transferência de informação sozinha não completa o processo de inovação **tecnológica**. A inovação envolve, ainda, um processo de avaliação e decisão que antecede a sua **adoção**. Neste processo, fatores técnicos e operacionais, tais como acessibilidade de recursos humanos, de materiais, de equipamentos e fatores econômicos e financeiros, irão influir. Também serão consideradas as vantagens relativas em relação a técnica em **operação**, como a sua compatibilidade com o estoque de tecnologia existente, suas condições de **divisibilidade** e complexidade.

Contudo, a transferência de informação, que é solidária com a transferência de tecnologia, também é condicionada por **parâmetros contextuais**. A assimilação da informação que pode gerar conhecimento é

variável em função de espaços sociais diferenciados, que se **caracterizam pela** existência de **uma solidariedade orgânica** e forte coesão **afetiva** de seus membros, em relação a seus **objetivos coletivos**.

Em estudo anterior, sobre **Informação** em Comunidades Urbanas **diferenciadas**, (BARRETO, A. de A. 1991) apontou-se para algumas conclusões, também válidas para o presente estudo:

- Os canais de informação quando **objetivam** uma transferência ampla e geral atingem a realidade de uma forma seccional, e somente **tangenciam** uma parte dos diferentes núcleos **em** que se divide **esta** realidade;

- As comunidades urbanas privilegiam as informações sobre o cotidiano **em** que vivem. Para que a **informação** provoque um efeito inovador deve ser respeitada esta **relação** da comunidade com o seu **cotidiano**;

- A disponibilidade da informação não representa possibilidade de acesso ou condição única de uso. O canal de transferência desta informação deve ser **confiável** e a estrutura, onde a informação está **disponível**, não deve ser limitada por barreiras de **caráter econômico**, social ou psicológico;

- Unidades, redes e sistemas de informação e comunicação não devem ser estruturadas **operacionalmente** segundo um critério geral. Devem adaptar-se aos espaços sociais diferenciados onde pretendem atuar.

2 A informação e o desenvolvimento tecnológico

Entende-se por desenvolvimento **tecnológico**, o crescimento contínuo e auto sustentável na **adoção** de **tecnologias** inovadoras em um **determinado** contexto social. O desenvolvimento tecnológico pode manifestar-se de forma mais lenta, ou mais rápida, em diferentes **espacos** sociais ou em **determinados setores** da sociedade.

O potencial de inovação ou de **adoção** e uso de **tecnologia** de uma sociedade depende basicamente dos seguintes fatores:

- 1 - **Atividade de Pesquisa** e Desenvolvimento Experimental - representa o nível de dispêndio e a prioridade que a sociedade estabelece para estas **atividades**;

2 - O Nível e a Qualidade do Estoque de Tecnologia Instalado no País - é uma função da transferência de tecnologia, da compra de tecnologia no exterior e da produção interna de tecnologia. O estoque de tecnologia instalado no País indica a sua densidade tecnológica;

3 - Contexto Político e Institucional do País - representa o momento econômico e político no seu relacionamento com as unidades produtivas e com o progresso técnico;

4 - Disponibilidade de Recursos Humanos - a absorção da tecnologia transferida ou produzida internamente é limitada, ou facilitada pela qualidade da força de trabalho interna, obtida através de um processo de aperfeiçoamento histórico e cumulativo;

5 - A Estrutura Industrial do País - representada pelas condições de mercado, estrutura do mercado, oferta, demanda e preços e o relacionamento das unidades produtivas;

6 - A Competência Operacional do Setor Produtivo - representa as possibilidades técnicas da realidade em "engenheirar" as condições necessárias para a adaptação da tecnologia emergente;

7 - A Infraestrutura de Informação e sua Transferência - relaciona-se a capacidade do setor de informação em transferir adequadamente informações que possam gerar ou facilitar a introdução de novas ideias técnicas na sociedade. Envolve um direcionamento da mensagem e do canal, como um instrumento de desenvolvimento tecnológico.

Assim, por entender-se que o segmento industrial é um local privilegiado para o desenvolvimento tecnológico, procuramos sondá-lo através de um instrumental de coleta de dados.

Procurou-se confirmar os fatores determinantes do progresso técnico, dando ênfase também, ao relacionamento entre a informação e sua transferência e o desenvolvimento tecnológico.

A partir de fontes geradas pela própria pesquisa, construímos um cadastro de cerca de 600 indústrias, localizadas em zonas de interesse de nosso estudo. Após duas remessas de um questionário dirigido a estas indústrias, recebemos um retorno de 161 respostas de indústrias localizadas em diferentes municípios do Brasil. Em 80% dos casos, estes questionários foram respondidos por pessoal em nível hierárquico de direção ou gerenciamento. Das indústrias respondentes, 52% tinham até 500 empregados, 15% entre 500 e 1000

empregados, e 32% mais de 1000 empregados.

Em relação ao ramo industrial (IBGE, 1958, p. 13-84) a distribuição está apresentada no QUADRO 1.

QUADRO 1 - Distribuição das Indústrias: Ramo Industrial

INDÚSTRIAS	%
Indústrias Químicas e químicas correlatas	43
Metais Básicos	21
Maquinária	07
Equipamento de transporte	05
Agrícola	04
Elétrico e Eletrônico	03
Outras indústrias de transformação	17

Em relação ao nível de capacitação tecnológica, estas indústrias contatadas informaram que:

a) 19% utilizam tecnologia industrial básica, que definimos no questionário como sendo a tecnologia de produção, desenvolvida no projeto inicial, para operacionalização do processo de transformação;

b) 60% operaram modificações em nível de engenharia industrial, para adaptar ou otimizar o projeto inicial de produção;

c) 41% utilizam pesquisa e desenvolvimento experimental para aumentar de forma contínua a eficiência do processo produtivo, visando incrementar seu teor de inovação.

Alguns respondentes assinalaram mais de uma opção nesta pergunta, especialmente em relação aos itens (b) e (c). Contudo, uma grande parte dos respondentes indicaram que realizam algum tipo de modificação tecnológica em sua arquitetura, caracterizando estágios diferenciados de desenvolvimento tecnológico.

Os fatores que apresentamos, como condicionando o desenvolvimento tecnológico, foram apoiados nas respostas das indústrias. (QUADRO 2)

QUADRO 2 - Fatores Determinantes do Desenvolvimento Tecnológico

FATORES	%
Atual estágio de desenvolvimento tecnológico interno	37
Estrutura industrial do país - mercado, oferta, demanda, preços	64
Contexto institucional e político em relação a ciência e tecnologia	71
Disponibilidade e acesso a informação em ciência e tecnologia	33
Recursos humanos disponíveis para a indústria	43
Atividade ou estratégia da indústria em relação a adoção de novas tecnologias	45

Cada respondente poderia acrescentar mais de uma opção e **acrescentar** novos ítems. A margem significativa de **indicações**, parece tomar claro que **estes** fatores **influenciam** no potencial de desenvolvimento **tecnológico** da indústria. O acesso e o uso da informação é aceito como um dos fatores **determinantes** do progressotécnico, por cerca de um terço das indústrias pesquisadas.

Das indicações adicionais apresentadas neste ítem, vale ressaltar:

- existência de profundos contrastes regionais;
- o baixo nível das Universidades e a sua **dissociação** com o segmento **industrial**;
- política de intercâmbio **tecnológico** com o exterior;
- monopólio e **cartéis** existentes no setor industrial.

Acredita-se que tanto a absorção de **tecnologia**, quanto a absorção de **informação** que precede a adoção da inovação, não se processam de maneira **uniforme** em uma realidade fragmentada como a realidade brasileira. Colocou-se então esta questão para as indústrias pesquisadas. Setenta e cmw por cento dos contatados

acreditam que fatores **contextuais condicionam** a assimilação de novas **tecnologias**, e que destes fatores os principais encontram-se no QUADRO 3:

CONDICIONANTES CONTEXTUAIS	%
Qualidade da força de trabalho	73
Existência de escolas técnicas	61
Existência de Universidade	51
Existência de instituições de pesquisa	43
Existência de bibliotecas e centros de informação industrial	39
Possibilidade de comunicação com o exterior	36
Infraestrutura de urbanização	35
Renda da população economicamente ativa	35
Distância entre o município e a capital do Estado	33
Meios de comunicação locais	31
Condições de acesso físico	25
Área geográfica do espaço considerado	21

Algumas outras indicações apontadas merecem ser destacadas:

- melhor nível do ensino básico;
- fornecimento de matérias primas em condições adequadas;
- **inexistência** de eventos informativos específicos;
- **inexistência** de **infraestrutura** no **setor** de comunicação **eletrônica** de dados.

Os fatores específicos do contem, na opinião do segmento industrial, podem determinar o nível de **progresso técnico**, e a **informação** e a sua transferência são importantes neste conjunto de fatores.

A pesquisa e o desenvolvimento experimental

estão fortemente relacionados ao desenvolvimento tecnológico. Cerca de 70% das indústrias **contatadas** afirmam executar algum tipo de P & D internamente para:

- promover adaptações no **atual** processo de produção (38%);
- promover **modificações** de estrutura no processo de **transformação** (30%);
- **introduzir** novas **técnicas** no processo, no produto ou sua **distribuição** (73%).

Com a **intenção** de testar as colocações feitas **anteriormente** sobre a relação da **informação** e o desenvolvimento **tecnológico**, solicitou-se que as indústrias **contatadas** indicassem quais **os** produtos, serviços ou canais de informação, poderiam se associar, ou facilitar a assimilação de novas **tecnologias** para o setor industrial.

Uma relação de 28 produtos e **serviços de informação** foi **listada** para as indicações. Cada **respondente** poderia indicar tantos itens quanto desejasse. Assim, indica-se no QUADRO 4 os produtos e serviços de informação, com maior visibilidade no **setor** industrial, dentro da **abrangência** deste estudo.

QUADRO 4 - Visibilidade de Produtos e Serviços de Informação

SERVÍCIOS E PRODUTOS DE INFORMAÇÃO	%
Visitas técnicas	90
Serviços de Bibliotecas especializadas em informação industrial	81
Serviços de normas técnicas	78
Congressos e seminários	78
Desenvolvimento de projetos	75
Núcleos de informações tecnológicas	73
Periódicos especializados	67
Relatórios técnicos	67
Bancos de dados nacionais	65
Catálogos de produtos	63
Bancos de dados no exterior	53

Os **itens** com menores indicações ou menor **visi-**

bilidade, como **informação para a indústria**, foram apresentados no QUADRO 5.

QUADRO 5 - Visibilidade Baixa de Produtos e Serviços de Informação

SERVÍCIOS E PRODUTOS DE INFORMAÇÃO	%
Disseminação seletiva de informação	17
Cadastros de informação	19
Serviços de pergunta e resposta	24
Serviços de resumos ou bibliografias	25
Serviços de traduções	29
Sumário de periódicos	33
Fornecimento de cópias de material bibliográfico	33

Acredita-se que esta **tabulação**, pelo **percentual** do número de indicações do produto ou serviço de informação, representa o maior ou menor **conhecimento** do **setor** pelo ítem de informação. Contudo, foi pedido claramente, que associassem os **itens** de informação apresentados com o desenvolvimento **tecnológico** na **indústria**.

Na mesma pergunta, foi solicitado aos questionados, um julgamento de valor sobre estes **ítems** de informação, pela indicação da sua **confiança**, ou não, nos produtos e serviços de informação relacionados.

De uma maneira geral, considerando-se todos os produtos e serviços apresentados, o julgamento foi positivo: 63% responderam ter muita **confiança**, e 35% pouca ou nenhuma **confiança** em relação ao total de **ítems** de informação apresentados no questionário.

Os **ítems** de informação com maior atribuição de **confiança** foram:

- Bibliotecas **especializadas** em informação industrial.
- Núcleos de informação tecnológica.
- Visitas técnicas.
- Desenvolvimento de **projetos** de informação.

- Periódicos especializados.
- Congressos e seminários.

Assim, os itens de **informação** com menor atribuição de valor (**confiança**), foram:

- Bibliotecas em geral.
- Centros de informação *em* geral.
- Bancos de dados nacionais.
- **Monografias** - livros-texto.
- Sumário de periódicos.
- Catálogos de produtos.

Alguns **itens**, como pode ser observado, *embora* aparecendo como os **mais** indicados, aparecem também como os menos **confiáveis**. O **percentual** de indicações **demonstra** um conhecimento, uma visibilidade de **produto/serviço** como **informação**. A maior, ou menor **confiança no produto/serviço** envolve um julgamento de valor, onde o relacionamento do ítem de **informação** *com* o desenvolvimento tecnológico parece ter sido a linha divisória.

Apesar do tamanho da amostra, e outras limitações, os **resultados** desta etapa da pesquisa fornecem indicações **importantes** sobre o comportamento do **setor** industrial, *em* seu relacionamento com os fatores **condicionantes** do desenvolvimento **tecnológico** e, em especial, da **informação** como fator de progresso técnico, **facilitando a compreensão** do pressuposto inicial, que interliga a tecnologia e sua transferência com a informação e sua transferência.

3 Conclusões

Procurou-se nesse estudo, analisar dois pontos básicos:

- a existência de uma relação **direta** entre **informação**, **tecnologia** e **conhecimento**, e assim do relacionamento entre transferência de informação e transferência de tecnologia;
- a **existência** de **condicionantes contextuais** que limitam ou favorecem a absorção de tecnologia e de informação.

O estudo realizado permite indicar *com* maior segurança, que são verdadeiras as **afirmações** acima propostas. A relação entre informação e tecnologia é **reconhecida** no segmento industrial da realidade estudada. O acesso e o uso da informação em ciência e tecnologia foi aceito pela indústria como um dos fatores **determinantes** do progresso técnico, *embora* alguns produtos ou serviços de informação possuam maior visibilidade que outros na construção deste progresso.

Também, a realidade brasileira não é **unitária**; fragmenta-se em espaços diferenciados, por **determinantes contextuais**, que podem **facilitar** ou limitar a **transferência** de tecnologia e sua utilização **efetiva**, que se realiza na inovação tecnológica.

A diferenciação **contextual** pode constranger algumas zonas **desta** realidade, em aceitar ou assimilar uma determinada tecnologia e produzir a inovação que irá alterar qualitativamente este espaço, em termos de bem estar social, **objetivo final** de qualquer processo de transferência de tecnologia ou de informação. Qualquer tecnologia só será aceita se o espaço social para a qual é destinada a **visualise** como uma inovação, em seu sentido mais amplo. A tecnologia é nova se este **espaço** social a determina como tal.

Apresenta-se, finalmente, no ANEXO 1, um resumo do que foi discutido na construção da **Matriz Conceitual do Potencial de Absorção de Tecnologia**.

Abstract

This research **study** intends to analyse the **innovation** process as a combined flow of technology and information in a knowledge production environment. Social, economic, political and cultural **constraints** to technological change are presented and discussed. **Information** products and **services** are related to technological development with the help of some real data. A **conceptual matrix** for the potential assimilation of innovations is presented.

ANEXO 1
Matriz Conceitual do Potencial de Absorção de Tecnologia

Característica física	ZONA DO TIPO A	ZONA DO TIPO B	ZONA DO TIPO C
Característica básica	Predominantemente Urbana	Intermediária com áreas Rurais e Urbanas	Predominantemente Rural, mas com aglomerações Urbanas
Desempenho da Indústria , Comércio e Serviço	Alto	Médio	Baixo
Indicadores Contextuais Locais	Favoráveis	intermediários	Limitativos
Capacitação tecnológica predominante	Existe atividade de pesquisa e desenvolvimento visando mudanças técnicas e inovadoras	Possibilidade de Engenharia Industrial Otimizadora	Tecnologia Industrial Básica com mudanças técnicas adaptativas
Tolerância para aceitar tecnologias novas	Alta	Média	Baixa
Estrutura de informação predominante	Sistemas de informação integrados, com teleprocessamento automatizado	Redes de unidades de informação com alguma integração e automação	Unidades de informação isoladas
Potencial de absorção de novas tecnologias	Tecnologia com elevado teor de inovação	Tecnologia avançada, com algum teor de inovação , já adotada e de fácil difusão e adaptação	Tecnologia apropriada e direcionada, com ajustes geo-espaciais, teor de inovação aceitável pelo contexto e insumos locais