

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 no decorrer da pesquisa fundamentações teóricas e exemplos práticos que **forneçam 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.

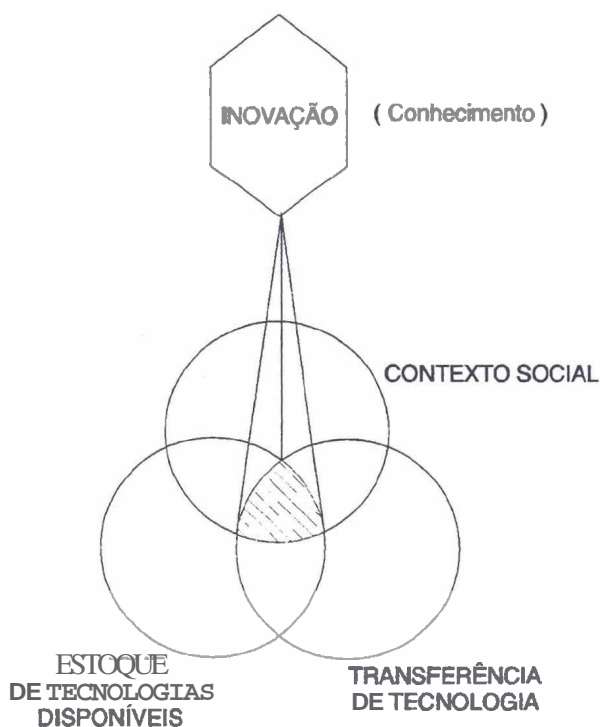
É importante **destacar** que a inovação só se realiza, se além da decisão de sua adoção houver um processo de absorção de conhecimento. A absorção de conhecimento independe do estoque de tecnologia disponível para a adoção, pois é limitada por **condicionantes** sociais, políticos, **econômicos** e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

A todo o processo que **resulta** em uma inovação, **está** associado um sistema de informação e a inovação só é aceita como 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 **espaços** 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 - representa 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 idéias 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** ambiência, caracterizando estágios diferenciados de desenvolvimento **técnico**.

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 progresso técnico, 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**, como 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 cinco 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:

QUADRO 3 - Fatores Contextuais

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

SERVIÇOS 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 **ítems** 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

SERVIÇOS 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 item de informação. Contudo, foi pedido claramente, que associassem os **ítems** 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 **ítems**, 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 item 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 predominate	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 focais