



## **Competitividade e Capacitação Tecnológica para Pequena e Média Empresa. Parte II: Tecnologia e Capacitação**

**Sônia Dahab<sup>1</sup>, Luciana Darwich<sup>2</sup>, Rogério Quintella<sup>3</sup>,  
José Adelino Medeiros<sup>4</sup> e Lucélia Atas<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal da Bahia - Escola de Administração*

<sup>2</sup>*Núcleo de Política e Administração em Ciência e Tecnologia (NACIT)*

<sup>3</sup>*Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia do Estado da Bahia*

<sup>4</sup>*Centro de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CADCT)*

<sup>5</sup>*Salvador, BA - Casa da Qualidade, 1995*

**Resumo:** Nas últimas décadas, o processo de transferência de tecnologia tem sido amplamente utilizado, especialmente pelos países em desenvolvimento, como forma de modernizar e aumentar a competitividade de suas economias. E, no cenário atual, marcado pela globalização dos mercados e pela dura concorrência local e internacional, as empresas precisam tornar-se ainda mais ativas. Define-se tecnologia como o conjunto de conhecimentos, práticos ou científicos, aplicados à obtenção, distribuição e comercialização de bens e serviços. A introdução desses conhecimentos na atividade econômica obedece a um cuidadoso planejamento: do projeto de um novo produto até sua distribuição, nada fica ao sabor do acaso. Tal esquema nem sempre é seguido pelos países emergentes, que enfrentam dificuldades para desenvolver atividades de pesquisa científica e tecnológica. Diante disto, as empresas desses países precisam definir estratégias próprias, e recorrer a diferentes fontes para ter acesso a novas tecnologias e, em decorrência, obter destaque no mercado.

**Palavras-chaves:** *competitividade, capacitação tecnológica, pequena e média empresa*

### **1. Inovação e Difusão**

A geração de novas tecnologias é um dos principais pilares do sucesso comercial. Novos produtos e processos significam vantagens competitivas, além de permitirem a uma empresa manter-se nas proximidades da fronteira do conhecimento, respondendo às contínuas mudanças exigidas pelo mercado.

As atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) são realizadas tanto em universidades, como em institutos governamentais de pesquisa ou em centros de P&D das próprias empresas, que desenvolvem pesquisas isoladamente ou em colaboração com outras.

A disseminação e a transferência do conhecimento e da inovação integram o processo de difusão tecnológica que acon-

tece entre as empresas, fato tão importante quanto a inovação em si. Essa difusão envolve a adoção de novas tecnologias, por uma camada maior de usuários, e, desta forma, as possibilidades econômicas das inovações são exploradas.

Os processos de geração e difusão tecnológica são interativos e cumulativos. À medida que ocorre a difusão das inovações, tornam-se disponíveis mais dados sobre suas características técnicas e econômicas. Ao mesmo tempo, a disseminação de informações torna mais fácil a difusão de inovações. As Figs. 6 e 7 sintetizam o argumento, que será posteriormente detalhado.

#### *Tecnologia bem selecionada*

No processo de transferência de tecnologia é importante averiguar a forma pela qual uma tecnologia é seleci-

onada pelos usuários, em lugar de outra.

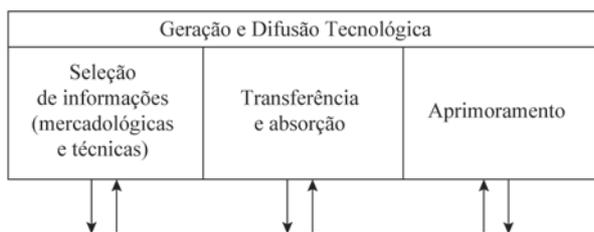
O processo de seleção de informações – mercadológicas e técnicas – permite à empresa identificar oportunidades de negócios, e ganhar mercados, através do desenvolvimento de novos produtos e processos que lhe proporcionam antagônicos competitivos. Este esquema é detalhado na Fig. 7, a partir da primeira atividade desenvolvida pela empresa, isto é, investigação mercadológica e planejamento técnico.

### Processo interativo

É possível resumir o processo de geração e difusão tecnológica (Figs. 6 e 7) em quatro grupos de atividades:

1. seleção das informações;
2. transferência;
3. absorção;
4. aprimoramento.

Desenvolvendo-se as atividades mencionadas, fecha-se o círculo de geração, transferência e disseminação de



**Figura 6.** Processos interativos de transferência de tecnologia. Fonte: Adequado de Rosenberg e Kline (1986).

tecnologia. Tal conjunto de atividades é englobado na chamada geração e difusão tecnológica. Contudo, as ações ou etapas de trabalho não são necessariamente sequenciais: o processo de inovação tecnológica no interior da empresa deve ser dinâmico e interativo, com diferentes *inputs* e inúmeras idas e vindas (retroalimentações).

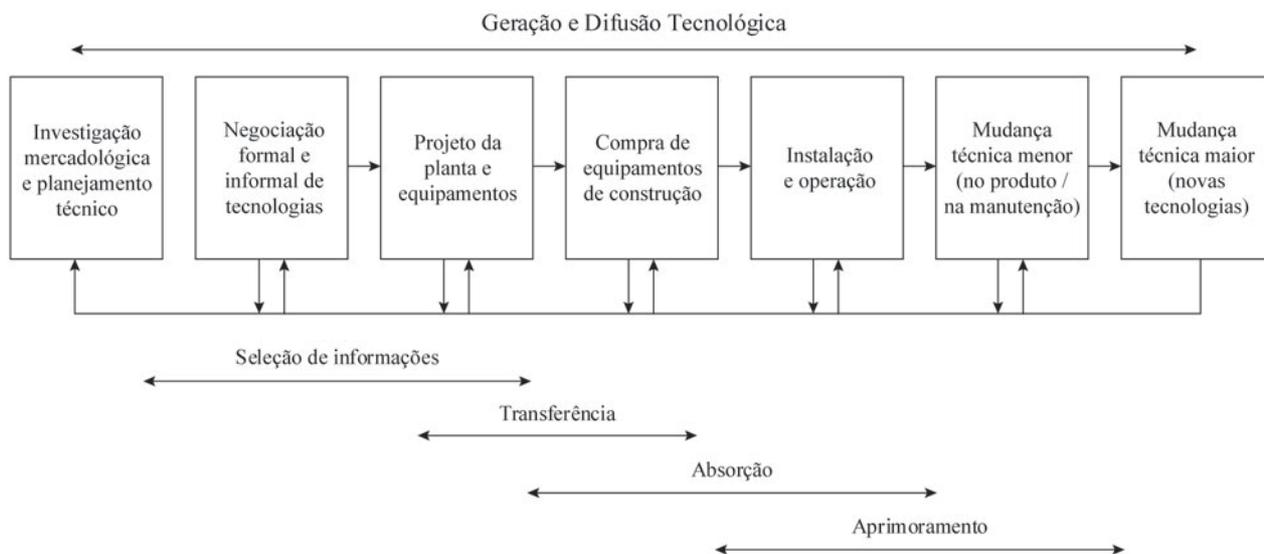
Tal enfoque aperfeiçoa o fluxo de informações, criando uma relação de interdependência e cooperação entre as várias atividades da empresa. É o que ocorre, por exemplo, na aquisição de insumos, nas atividades voltadas à produção, e no marketing – ações essenciais para que o processo de inovação seja bem sucedido.

### Suporte À Transferência

Como se observa na Fig. 7, a transferência começa na etapa de negociação formal ou informal com os fornecedores de tecnologia, e termina quando a empresa está apta a produzir, utilizando a tecnologia transferida e efetuando suas próprias modificações.

Para usar a tecnologia criada por terceiros, a empresa necessita que todas as atividades de suporte já tenham sido implantadas. Portanto, paralelamente ao processo de transferência, desenvolve-se o processo de absorção, englobando as atividades da empresa que incorporaram a tecnologia transferida. E esta absorção pode resultar em aprimoramentos, através de mudanças técnicas chamadas de menores ou maiores (radicais).

Na seleção de informações, a escolha das fontes e dos fornecedores de tecnologia exerce um papel primordial. Mas a absorção e o aprimoramento dependem diretamente da atuação e da capacitação tecnológica anteriormente acumulada pela empresa. Dela se espera, portanto um papel ativo durante o desenrolar das etapas, para que o processo



**Figura 7.** Atividades de transferência de tecnologia na empresa. Fonte: Adaptada de Enos & Park (1988).

de transferência de tecnologia seja bem sucedido, independentemente das fontes de conhecimento externo utilizadas.

### *Retroalimentação e Aumento do Aprendizado*

A transferência de tecnologia faz parte de um panorama maior – o processo de difusão. À medida que as inovações, estimuladas pelo processo de aprimoramento, se sucedem, mais informações sobre as características técnicas e econômicas da tecnologia se acumulam. Dessa forma, novos elementos se agregam ao corpo do conhecimento técnico-científico. Portanto, tais processos de geração e de difusão tecnológica estão entrelaçados, num movimento de permanente retroalimentação.

Quanto mais uma nova tecnologia é disseminada e aumenta o aprendizado sobre ela, maior será o número de usuários aptos a adotá-la. Ela se torna então mais atrativa, o que altera o processo de seleção de informações e, conseqüentemente, todos os processos da Fig. 6.

Resumindo, o processo de transferência de tecnologia apresenta as seguintes características:

- a. Mecanismos de retroalimentação entre geração e difusão de tecnologia.
- b. Intensa articulação entre as várias etapas, por ser um processo interativo e cumulativo, que levam à interdependência e à cooperação entre várias atividades da empresa.

## **2. Canais de Informação**

### *Vias Formais e Informais*

A transferência tecnológica pode ocorrer por vias formais, como compra de patentes e licenças; e operações de fusão, aquisição, *joint-venture* ou outras formas de cooperação entre firmas. E por vias informais, como engenharia reversa (aprendizado de como produzir a partir da análise das características e do funcionamento de produtos); contratação de técnicos que atuaram em empresas com perfil inovador; e publicações, catálogos, seminários e congressos. Cada uma das vias de transferência tecnológica gera efeitos distintos na produtividade e na competitividade das empresas.

### *Aquisição de Equipamentos*

Outra forma de transferência resulta da aquisição de máquinas, equipamentos e componentes de empresas fornecedoras, nos quais está incorporada uma nova tecnologia, que pode resultar em ganhos de produtividade e competitividade para quem compra.

### *Treinamento de Pessoal*

Em qualquer dos casos, para que a inovação seja assimilada e explorada satisfatoriamente com os recursos disponíveis na empresa, gerando ganhos em qualidade e

produtividade, e vantagens competitivas, é preciso investir em treinamento de pessoal e, muitas vezes, até mesmo reorganizar a companhia.

### *As Imitações*

O conhecimento gerado nas atividades de pesquisa ou desenvolvimento – e materializado em produtos e processos – pode disseminar-se rapidamente através das vias informais, tornando-se acessível a outras empresas. Isto não significa que as imitações surgirão instantaneamente: leva-se algum tempo para que as inovações sejam copiadas, e para que os produtos e processos imitativos sejam desenvolvidos e introduzidos por outras empresas no mercado. Deve-se, porém, estar atento, pois tal processo de imitação pode ocorrer mais depressa do que se espera, reduzindo ou mesmo eliminando as vantagens competitivas da empresa que inovou.

## **3. Roteiro Prático**

As atividades e processos que compõem a geração e difusão tecnológica (como relatados nas Figs. 6 e 7) podem ser detalhados – e divididos – em um roteiro prático. O objetivo é aumentar a probabilidade de sucesso na empreitada. Discutem-se a seguir três processos:

1. Processo de seleção de informações mercadológicas e técnicas.
2. Processo de transferência e absorção.
3. Processo de aprimoramento.

### *Processo de Seleção de Informações Mercadológicas e Técnicas*

#### *Informações Mercadológicas*

Considerando um novo produto, processo ou serviço (aperfeiçoamento dos existentes), estas informações visam dimensionar e avaliar as necessidades de mercado. Podem ser decompostas em cinco ações:

1. Identificar os atuais produtores do bem ou serviço em análise;
2. Procurar informações relativas ao tamanho do mercado, recorrendo a publicações especializadas, fabricantes, consumidores e associações de classe;
3. Avaliar as informações existentes em bases eletrônicas de dados, em órgãos governamentais e em estudos acadêmicos;
4. No caso de produtos importados, levantar os dados da Cacex do Banco do Brasil, onde estão cadastradas e dimensionadas todas as importações feitas pelo país;
5. No caso de não haver dados relativos aos produtos em questão, mas, sim, a seus derivativos (que os usam como matérias-primas), utilizar os possíveis coeficientes técnicos para estimar o consumo dos mesmos.

### *Informações Técnicas*

1. Procurar os detentores da tecnologia em foco. Para isso deve-se recorrer a diversas fontes como: revistas e publicações especializadas, associações de classe, anais de seminários e congressos, patentes, consultores e órgãos promotores da difusão de ciência e tecnologia;
2. Sondar detentores da tecnologia sobre a disponibilidade de licenciamento;
3. Analisar, com a participação de um especialista no assunto, as tendências da tecnologia e do mercado em foco;
4. Obtidas as informações provenientes do item acima, verificar a adequação da tecnologia à estratégia da empresa e a compatibilidade com sua estratégia tecnológica, se existente;
5. Contactar os eventuais fornecedores de tecnologia, com a finalidade de conhecer custos, condições e finalidades dos pacotes tecnológicos;
6. Realizar, sempre que possível, visitas a alguns dos possíveis fornecedores;
7. Comparar os diferentes “pacotes”, considerando os aspectos comerciais, estratégicos, tecnológicos, ambientais e políticos;
8. Estabelecer o acordo de transferência de tecnologia do modo mais formal possível.

### *Processo de Transferência e Absorção.*

1. Realizar visitas técnicas ao licenciador e às unidades ou estruturas responsáveis pela eventual produção da tecnologia;
2. Assegurar-se da precisão e clareza dos pacotes de engenharia de processo, básica e de detalhamento, além dos procedimentos de operação, controle e supervisão;
3. Para a correta execução dos procedimentos acima, treinar os recursos humanos da empresa, considerando os aspectos de produção e administração;
4. Absorver a experiência do licenciador na distribuição e na assistência técnica.

### *Processo de Aprimoramento*

1. Analisar eventuais necessidades de adaptação do produto em foco, às realidades do mercado onde será lançado;
2. Se a adaptação for necessária, verificar possíveis impedimentos contratuais a tal operação;
3. Se não houver impedimentos legais, levantar as implicações da adaptação nas esferas político-administrativa e estratégica e, posteriormente, na técnico-operacional;
4. Em função das possíveis adaptações, redefinir pro-

cedimentos e variáveis técnicas e organizacionais;

5. Adaptar às condições do novo mercado, as áreas de assistência técnica e os canais de distribuição da empresa.

## **4. Capacitação da Empresa**

Não basta constatar que existe, dentro da empresa, uma significativa disseminação de informações provocada pelo processo de transferência de tecnologia. É necessário também capacitá-la para assimilar e explorar economicamente tais informações.

Em muitos casos, o processo de transferência não é bem sucedido em virtude das deficiências encontradas, principalmente na etapa de absorção da tecnologia. Para que isto não ocorra, é vital que a empresa realize um trabalho de capacitação a longo prazo. Somente assim será possível realizar a adaptação, o melhoramento e a absorção da tecnologia transferida.

**HABILIDADE, CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIA.** A capacidade da empresa em administrar a mudança técnica, ou seja, a incorporação de tecnologias às suas atividades, na forma de novas instalações, ou de modificações incrementais nas instalações já existentes, depende das habilidades, dos conhecimentos e da experiência acumulados.

Tal capacidade é adquirida pela formação de um “estoque” de conhecimento tecnológico, associado a experiências ligadas à operação e ao desenvolvimento de sistemas de produção.

Esse processo de acumulação envolve também um conhecimento tácito, não codificável, incorporado em indivíduos ou instituições. Tem caráter incremental, e está relacionado à capacitação da empresa, ao longo do tempo.

Essa aquisição de conhecimentos fortalece a sedimentação de habilidades técnicas e gerenciais voltadas ao projeto do produto, à engenharia de processo e à organização da produção.

É bom lembrar, ainda, que o processo de acumulação está ligado às características específicas de cada empresa – de acordo com suas estratégias, estruturas e capacidades, o que o torna diferenciado, em cada uma delas.

Num contexto em que a rápida mudança tecnológica afeta a absorção das inovações, é essencial vincular a estratégia tecnológica a mecanismos de aprendizado, e consolidar estratégias de capacitação da empresa.

Tais estratégias contemplam o longo prazo, e baseiam-se na contratação, formação e treinamento de recursos humanos; na aquisição de equipamentos; na montagem de sistemas de informação, etc. Quanto maior o esforço da empresa para capacitar-se e acumular conhecimentos científico-tecnológicos, maior será sua habilidade para adaptar-se às novas condições criadas por um mercado em contínua transformação.

## 5. Aprendizado e Estratégia

Por muito tempo, o aprendizado foi considerado atividade independente das estratégias específicas da empresa. Enfoques recentes, porém, têm defendido a visão de que essas estratégias devem desempenhar um papel ativo na capacitação dos recursos humanos.

O aprendizado é um processo acumulativo que deve ser orientado e articulado às atividades empresariais (desenvolvimento, engenharia, informação, *marketing*, assistência técnica, etc). Portanto, a aprendizagem e a consequente geração e uso de novas tecnologias pelas empresas (inovadoras ou não), ocorrem de quatro formas:

1. *Learning-by-doing* (aprendizagem através do desenvolvimento contínuo de inovações);
2. *Learning-by-using* (aprendizagem pelo uso de inovações)
3. *Learning-by-interacting* (aprendizagem através da interação entre produtores e usuários envolvidos na inovação tecnológica); e
4. *Learning-by-learning* (aprendizagem ligada a atividades de treinamento e reorganização, que possibilitam a absorção de inovações desenvolvidas por terceiros).

A acumulação de conhecimentos desempenha um papel importante em todo processo de inovação, e constitui o patrimônio que não é afetado pelas transformações. Uma mudança tecnológica pode alterar as demandas por certos produtos, ou mesmo as formas de produzi-los, mas não destrói o conhecimento adquirido com o aprendizado.

### *Rotina Criativa*

A capacitação dos recursos humanos deve alicerçar-se

em ações da rotina diária, porque são elas que melhoram continuamente o conhecimento operacional da empresa. Isto se consegue pela observação, pela comunicação e pela participação das pessoas, por exemplo, em grupos de análise de problemas.

Mais recentemente, as empresas têm implantado sistemas de qualidade com seus empregados, visando controlar e melhorar as atividades produtivas. A especialização necessária à aplicação eficiente de novas tecnologias pode ser obtida através de treinamento realizado na própria firma, em instituições especializadas, ou através dos fornecedores de tecnologia.

Deste modo, forja-se uma mentalidade criativa, pois a capacitação adquirida pela empresa (através de seus recursos humanos) ajuda a criar consciência da necessidade de contínuos melhoramentos técnicos do pessoal, em todos os níveis hierárquicos.

Tal aperfeiçoamento torna-se também um veículo de aprendizado do pessoal recém-contratado, e consegue facilitar a transmissão e a difusão sistemática do conhecimento dentro da empresa, evitando assim a sua monopolização por determinadas pessoas ou grupos.

Por último, mas não menos importante, a capacitação depende do esforço individual devidamente sintonizado com uma política de recursos humanos. Vale ressaltar, contudo, que a pouca atenção dada por algumas empresas, ao treinamento de pessoal, desestimula os seus empregados (colaboradores) a explorarem completamente os benefícios que o uso de novas tecnologias pode trazer.

Quando, porém, se consegue uma associação eficiente entre treinamento e investimentos em novas tecnologias, colhem-se resultados positivos em termos de produtividade, qualidade e competitividade. Trata-se de um trio capaz de, não só elevar uma empresa no ranking de seu setor, como torná-la um agente de transformação, colocando a tecnologia a serviço da sociedade.