



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

**Sônia Dahab¹, Luciana Darwich², Rogério Quintella³,
José Adelino Medeiros⁴ e Lucélia Atas⁵**

¹*Universidade Federal da Bahia - Escola de Administração*

²*Núcleo de Política e Administração em Ciência e Tecnologia (NACIT)*

³*Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia do Estado da Bahia*

⁴*Centro de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CADCT)*

⁵*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

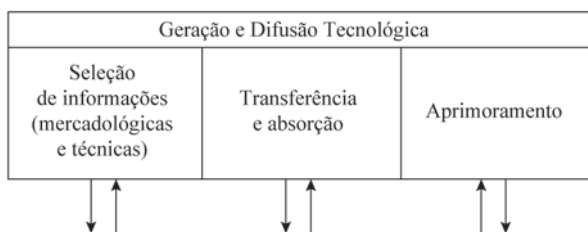


Figura 6. Processos interativos de transferência de tecnologia. Fonte: Adequado de Rosenberg e Kline (1986).

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

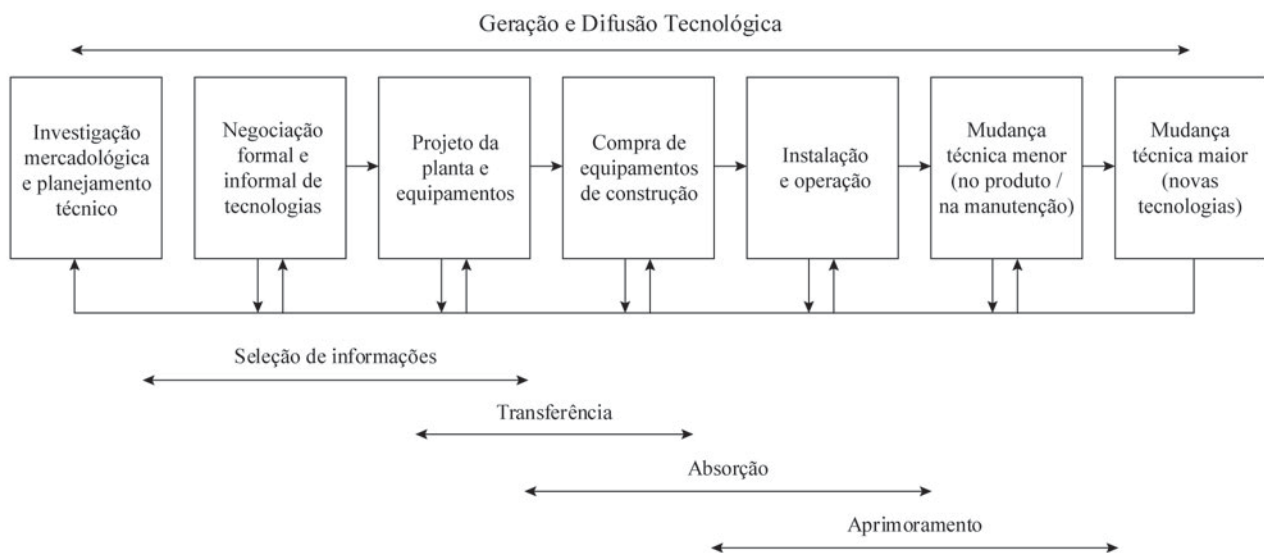


Figura 7. Atividades de transferência de tecnologia na empresa. Fonte: Adaptada de Enos & Park (1988).

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.