

E00929  
DID  
1978  
FL-PP-E00929



**EMBRAPA**

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA  
VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ASSOCIAÇÕES DE BIBLIOTECÁRIOS  
V BIENAL INTERNACIONAL DO LIVRO  
IV ASSEMBLÉIA DAS COMISSÕES PERMANENTES DA FEBAB

## O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA

por Luiz Eduardo Acosta Hoyos

O processo de transferencia ...  
1978 FL-PP-E00929



asília  
979

AI-SEDE-10673-1



FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ASSOCIAÇÕES DE BIBLIOTECÁRIOS  
V BIENAL INTERNACIONAL DO LIVRO  
IV ASSEMBLÉIA DAS COMISSÕES PERMANENTES DA FEBAB  
Área Tecnológica  
Palestra sobre o Processo de Transferência Tecnológica  
São Paulo, 14 de agosto de 1978.

## O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA

por Luis Eduardo Acosta Hoyos\*

Técnico-Assessor do Departamento de Informação e Documentação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) – Supercenter Edifício Venâncio 2000, sala 737, fone: 225-3870 – ramal 273 – Brasília - D.F.

## O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA

**Resumo** – Contém conceitos fundamentais sobre cultura e técnica, ciência e técnica e o significado da tecnologia no desenvolvimento harmônico da sociedade. Aborda as condições que devem considerar-se antes de transferir uma determinada tecnologia, os mecanismos que existem para essa transferência e os empecilhos inerentes em um mundo dominado econômica e comercialmente pelas Multinacionais. Ressalta a importância dos Colégios Invisíveis, como principal canal de transferir tecnologia através dos "Gatekeepers" e enfatiza a atualização dos materiais não convencionais para transferir os adiantamentos científico-tecnológicos.

## CULTURA E TECNOLOGIA

A acepção da palavra cultura, que utilizamos aqui é a dos etnólogos e antropólogos, quando a definem como “conjunto de normas, hábitos, técnicas, etc., que caracterizam a civilização de um povo”.

Através dos utensílios usados pelos homens de todos os tempos, podemos precisar o domínio que exerciam sobre as forças naturais.

Segundo Növaes (1972), “a tecnologia ou as tecnologias sempre foram parte integrante da cultura, e não se pode alterá-las sem que se altere a cultura. O contrário também é verdadeiro: quando muda a cultura também surgem novas tecnologias e se abandonam as que já não são adequadas”.

A transcendência da tecnologia e o câmbio que ela implica, fazem-na, por um aspecto, portadora de um fascínio todo especial para os tecnólogos que vêm nela a plataforma de lançamento e a panacéia do desenvolvimento; por outro lado, os humanistas vêm nela a figura mitológica da hidra, como um fato que envolve perigo público e que ameaça a ordem social.

Numa comunicação apresentada ao “Seminário sobre Ciência e Tecnologia”, realizado pela Universidade Estadual de Campinas, em 1977, pelos economistas Castro e Araújo (1977), faz-se referência à tecnologia como a sombra do capital e utiliza-se a figura do célebre presente grego, o “Cavalo de Tróia”, trazendo em seu ventre uma série de elementos que iriam condicionar e mesmo determinar a evolução da estrutura produtiva do país e, o que é mais importante, afirmam-nos a transplantar valores culturais subvertendo os autóctonos, mediante a imposição de padrões de vida, com o conseguinte câmbio das normas de comportamento, impondo à nossa sociedade níveis de aspiração Herodianos, que significa viver em uma parte com agendas, símbolos, praxes, valores, crenças e sanções (Müller, 1958); de outra, à maneira de Herodes, que habitava fisicamente na Judéia e espiritualmente em Roma.

Do anterior, podemos deduzir que, apesar da tecnologia ser imprescindível para a melhora da qualidade de vida (Sabato, 1977), também ela implica em perigos que se fazem necessários evitar, como a subversão de valores autóctonos, a depredação do meio ambiente, com a destruição do habitat ecológico e o conseguinte perigo para a permanência da espécie.

## CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Sendo um pouco simplistas, poderíamos definir a ciência como conhecimento sistêmico relativo a um objeto, especialmente os obtidos mediante a observação, a experiência dos fatos e um método apropriado, mas, transcendendo essa

definição, nos inclinamos a caracterizar a ciência de conformidade com Novaes (1971), que diz que “a ciência tanto pode ser método como conhecimento, ou ação, ou pode ser a combinação de todas estas coisas”. Entretanto, quem pode definir a ciência são os cientistas, já que essa é sua atividade e sua razão de ser; é válido para nossa profissão o que, em uma de suas caracterizações mais felizes, conceitua-se como “servidora das ciências” e ainda “auxiliar dos cientistas”, conhecer o que um deles opina sobre seus pares: “Os cientistas não são a mesma coisa que eram os sábios. O sábio possuía uma sabedoria pessoal, alcançada por ele mesmo, enquanto o cientista é formado sistematicamente por outros que lhe transmitem certo número de conhecimentos e habilidades. Daí em diante ele vai por conta própria, mas por caminhos estritamente abalizados. O sábio, com a sua independência, já não merece muito crédito. É mais uma curiosidade a menos que possua diploma acadêmico”. “Parece que ser cientista se aproxima, atualmente, muito mais de ser um repositário de informações e de técnicas do que de ter um comportamento determinado” e, conclui Novaes, que “a ciência é conhecimento. Conhecimento exato, seguro, indiscutível. Além de ser exato, é preciso que esse conhecimento tenha aplicação operacional. Não é só conhecimento pelo conhecimento, mas conhecimento pelo que ele pode contribuir para o domínio do mundo. Daí, aliás, deriva o prestígio da ciência. Uma ciência que não aumentasse os nossos poderes, não valeria nada”. (Novaes, 1971).

A ciência, enfim, exerce poder no mundo através da técnica, já que o domínio científico se operacionaliza mediante a técnica.

Numa publicação oficial da Câmara do Comércio dos Estados Unidos (1977) se define a técnica como o conjunto de habilidades, conhecimentos e “know how”, que aplicados, permitem criar as condições necessárias para o desenvolvimento de ações específicas.

Segundo Shepherd (1977), um dos chefes administrativos da Multinacional “Texas Instruments Incorporated”, a técnica é entendida como: “a aplicação de conhecimentos científicos e técnicos para a criação de um produto específico ou para a realização de uma tarefa especial, compreendendo mil passos detalhados que são necessários para o desenvolvimento e a manufatura de um produto, incluindo o desenho e a programação.

A tecnologia não é uma ciência básica ou um conhecimento teórico, mas a operacionalização da ciência aplicada. A ciência nos dá conhecimentos, a ciência nos pode sugerir o que devemos construir, mas somente a tecnologia nos diz como construir.

Podemos nos argüir, metaforicamente, que a ciência está nas mentes e as técnicas nas mãos.

## A TRANSFERÊNCIA DA TECNOLOGIA

O mundo hoje se divide em nações subdesenvolvidas, e, sem querermos ser simplistas no conceito de desenvolvimento, porque defendemos a teoria de que o mesmo deve ser integral, poderíamos argüir que o mundo está dividido em nações com uma alta tecnologia apropriada e em nações de incipiente tecnologia; em nações com poder sobre as condições naturais e nações onde as condições naturais ainda limitam a existência do homem e o dominam.

Este fato tem sido amplamente compreendido pelas nações do Terceiro Mundo, onde os governos se defrontam com a insuficiente capacidade de decisão e operacionalização para resolver seu próprio destino.

Ante tal fato, nota-se o interesse geral dos países subdesenvolvidos por estreitar a brecha tecnológica que os separa daqueles países com amplo domínio da tecnologia, e nos últimos cinco anos se tem observado patentemente, nas reuniões internacionais, a pressão dos países subdesenvolvidos que se têm unido politicamente para exigir normas de comportamento justas para o processo de transferência tecnológica, mediante a criação de um Código de Ética Internacional na Transferência da Tecnologia.

A transferência da tecnologia se faz necessária devido à internacionalização da economia e ao fato de que a comunicação tem convertido ao mundo na célebre Aldeia Global de MacLuhan (1968), e onde as fronteiras geográficas se tornam transparentes, segundo a concepção de Sabato (1977), e, já, todos os habitantes da terra, sem distinções de raça, nem fronteiras, exigem e têm um nível de aspirações de satisfazer suas necessidades vitais, nível de aspirações que se torna impossível de se satisfazer sem a utilização dos avanços tecnológicos que pertencem à humanidade.

Se, por um lado, a teoria humanista de que os avanços tecnológicos pertencem à humanidade e não à determinada sociedade desenvolvida logra permeabilizar as mentes de muitas pessoas de boa vontade a nível mundial, por outro lado, o controle tecnológico está em mãos das competitivas e competentes Companhias Multinacionais que detentam, como propriedade privada, a tecnologia no mundo da livre empresa, onde impera a lei da utilidade comercial, sendo a ganância a prioridade número um de seu empreendimento.

O controle da economia internacional é feito pelas Companhias Multinacionais em base da tecnologia desenvolvida pelos seus ilimitados recursos financeiros unidos à experiência e capacidade de seus hábeis recursos humanos.

Basta-nos, como exemplo, o fenômeno que se opera na **Indústria das Comunicações**, a qual é dominada quase em sua totalidade pelas Multinacionais, sete companhias, das quais, e através de suas subsidiárias, acumulam uns 75% das vendas globais do hemisfério ocidental.

A maneira de sair da dependência tecnológica, que, dia a dia se agrava pelos fatores enunciados, e do aumento da própria brecha tecnológica causada pelo

domínio da economia e do comércio internacional, bem como pelas necessidades cada vez mais gritantes de uma sociedade carente de elementares comodidades básicas e serviços na manutenção, saúde, morada, transportes, comunicações, educação e lazer, não pode ser outra que reforçar nossa incipiente pesquisa nas ciências básicas e aplicadas (como propósito nacional, cujos termos e alcances deverão ser enunciados e contidos no "Projeto Nacional", ao qual fazia menção Ortega y Gasset) e aumentar nosso poder de astúcia nas negociações de transferência de tecnologia.

Dá a conveniência de se conhecer os mecanismos dessa transferência tecnológica, para que nós, que estamos engajados, em grande parte, na viabilização de seu processo através da transferência da informação, possamos dar a nossa contribuição profissional.

Entretanto, antes de falar desses mecanismos e dos canais da transferência da informação, examinemos, ajudados pela UNESCO (1977), algumas considerações básicas do processo de transferência de tecnologia, enunciando, primeiramente, os fatores que se devem analisar:

1. O grau de propriedade da tecnologia para as circunstâncias especiais do país;
2. O custo da tecnologia e de sua transferência;
3. O grau de controle local da tecnologia e sua transferência;
4. A contribuição da tecnologia e sua transferência ao crescimento dinâmico e tecnológico local e às capacidades nas tomadas de decisão.

Agora, vejamos os elementos do conhecimento, habilidades e capacidade que podem ser transferidos:

1. Estudos de viabilidade e análise de mercado antes do investimento;
2. Determinação dos alcances disponíveis das tecnologias e técnicas, e escolha dentro dessas disponibilidades;
3. Desenho de Engenharia e facilidades de produção;
4. Construção e instalação de plantas e equipamentos;
5. Tecnologia de processo;
6. Capacidade de manejo e operação;
7. Mercado;
8. Melhoramento da eficiência através da inovação e adaptação.

Os anteriores elementos podem ser transferidos por uma variedade de mecanismos, cada um dos quais tem diferentes conseqüências.

Ditos mecanismos podem ser definidos pelas seguintes características:

1. Grau de formalidade: são mecanismos formais de compromisso pelos quais se transfere a tecnologia e se obriga sua utilização somente em determinados contextos;
2. Grau de direção: a transferência indireta tem intermediários que operam entre produtores e recipientes; a transferência direta não utiliza intermediários;
3. Grau de empacotamento: tecnologia desempacotada envolve o País reci-

piante em uma grande variedade de decisões e habilidades; a tecnologia empacotada inativa ao recipiente em todo o processo;

4. Grau de embutimento: é aquela que está incluída com o capital e bens, enquanto a desembutida pode ser transferida por instituições e pessoas.

A transferência de tecnologia ideal deveria ser informal, direta, desempacotada e desembutida.

Finalmente, o modelo de transferência de tecnologia da UNESCO considera três tipos de impactos que a transferência de tecnologia possa ter na infraestrutura local de ciência e tecnologia. Sendo eles, na ordem de prioridades descendentes, assim registrados:

1. Transferência adaptada: a tecnologia importada sofre adaptações pelas instituições científicas e técnicas locais, antes de ser empregada pelos setores da produção;

2. Transferência total: a tecnologia importada sofre adaptações pelas instituições científicas após a sua utilização pelos setores de produção, quando se requer renovação ou expansão;

3. Pseudo-transferência: a tecnologia importada é utilizada pelos setores de produção sem nenhuma interação das instituições científicas e técnicas locais.

## MÉTODOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Os elementos do conhecimento científico e técnico não são como o maná que cai do céu e daí necessita de se conhecer os métodos de sua transferência. Esses conhecimentos, em sua maioria, não existem em estado livre; eles se adaptam e se vendem nos mercados nacionais e internacionais (Michalet, 1977).

Desde a década dos sessenta, os métodos de transferência têm sofrido câmbios radicais. A importância de patentes e licenças mediante o pagamento de "royalties" tem diminuído em favor da propagação, através das multinacionais ou empresas transnacionais.

A transferência da tecnologia está cheia de empecilhos, que o mecanismo das multinacionais tem se encarregado de antepor a seu processo, já que eles têm como política usar a tecnologia como principal arma do poder econômico, até chegar a afirmar, um dos representantes das multinacionais, em uma conferência internacional que: "In general, companies do not develop technology to sell, buy to use to make products to sell in the world marketplace", querendo dizer que o propósito das multinacionais não era o de criar tecnologia para vender, mas para explorá-la, fazendo produtos que seriam vendidos no comércio internacional (Shepherd, 1977).

Corroborando essa sua política de permeabilizar o mercado mundial, as Multinacionais, para evitar as barreiras de proteção de importações que os governos têm regulamentado para proteger a sua indústria, criam suas filiais nos países de amplos mercados potenciais para assegurar o mercado nacional e daí projetarem-se a outros países como exportadores, quando somente são simples intermediários de sua oni-

presença mundial no mundo tecnológico e econômico.

Anotando essa principal característica da transferência da tecnologia que em realidade é uma pseudo-transferência gradativa, existem ainda os métodos tradicionais, mediante os quais se opera dita transferência.

Mencionamos, entre outros, os seguintes:

1. Patentes;
2. Licenças de exploração de uma marca;
3. Treinamento de técnicos no exterior;
4. Migração de técnicos do exterior para o país;
5. Estágios de técnicos do país em Instituições de Pesquisa ou Empresas Produtoras do Exterior;
6. Intercâmbio de publicações científicas e técnicas.

Para os fins desta exposição, faremos referência aos dois últimos pontos acima enunciados:

Quanto ao número cinco, sobre estágios dos técnicos no exterior, conviria mencionar que, em recente estudo, os autores Allen, Piepmeier e Cooney (1971) planteiam, como conseqüência da análise da comunicação realizada no Instituto de Pesquisas Agropecuárias da Irlanda, que a transferência de tecnologia a nível internacional, tal como a transferência a nível nacional, tem lugar através da operação de um fluxo em duas etapas e através de agentes intermediários, denominados porteiros tecnológicos (technological gatekeepers), \*deve-se integrá-los em dois circuito externo de fontes de informação e um circuito interno de usuários a quem pode ser entregue a informação.

Uma proposta dos autores mencionados é que, nos países de incipiente desenvolvimento tecnológico, se deve incrementar a saída de pesquisadores nacionais, a fim de integrar os cientistas estrangeiros ao circuito nacional, por meio de contatos gerados em trabalhos de pesquisa nos países avançados. Deve-se, além disso, organizar os cientistas nacionais como usuário da informação proveniente desses canais exteriores para a utilização da informação assim gerada.

Consideram Allen e seus associados que é preferível este tipo de estratégia, ao envio direto de pessoas a fazerem curso de pós-graduação no exterior.

O mecanismo para organizar os cientistas nacionais deve ser mediante o estímulo à criação de Colégios Invisíveis, o qual se tem provado como o canal mais adequado para a transferência do conhecimento tecnológico entre pesquisadores. Este mecanismo já tem sido sugerido por nós, num trabalho que, com dito título, apresentamos na EMBRAPA e onde estabelece-se uma metodologia de funcionamento destes grupos de informação em nosso meio (Acosta-Hoyos, 1976).

Quanto ao ponto seis – Intercâmbio de Publicações Científicas e Técnicas, é conveniente precisar aqui, que nos referimos tanto aos materiais convencionais publicados, como aos materiais não convencionais. Estes últimos, todavia, de maior atualização no conhecimento científico, já que, se os compararmos com os publi-

\* para maior efetividade da função dos ditos "gatekeepers"

cados, que levam em média cinco anos para serem publicados (Garvey e Griffith, 1965); os materiais não convencionais constituem-se em fontes atualizadas de desenvolvimento científico tecnológico.

## EPÍLOGO

Do assunto transferência de tecnologia, somente temos feito as considerações mais gerais que envolvem o processo total. Cada setor da produção tem particularidades, cuja análise requer pesquisa de campo. Quanto à transferência de informação, consideramos que está incorporada no processo de transferência tecnológica. Ressaltamos, por último, a necessidade de dar prioridade à conformação de Colégios Invisíveis, entre especialistas de cada área particular e a ênfase que se deve dar à difusão dos materiais não convencionais por serem de maior atualização e pelas características de nosso meio, onde a publicação destes materiais, resultados de pesquisas, sofrem dilatações maiores do que nos países tecnologicamente avançados.

Considero, por último, como uma obrigação dos bibliotecários, agentes principais na transferência tecnológica, a necessidade de conhecer o processo que ela exige, para cumprirmos nossa missão à altura de nossas aspirações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACOSTA-HOYOS, L. E. **Colégios invisíveis**. Brasília, D.F., Departamento de Informação da EMBRAPA. 1976. 17 p.
2. ALLEN, T.J.; PIEMEIER, J.M.; COONEY, S. **Technology transfer to developing countries; the international technological gatekeeper**. Massachusetts, MIT, 1971.
3. CASTRO, A.B. de & ARAÚJO JR., T. de. **Progresso técnico; algumas lições da crise internacional**. Campinas, FENEP, UNICAMP, 1977. In: Seminário sobre Ciência e Tecnologia, Campinas, Universidade Federal de Campinas, 1977. 11 p.
4. ESTADOS UNIDOS. Chamber of Commerce. Task Force. **Technology transfer and the developing countries**. Washington, D.C., Chamber of Commerce of the United States, 1977. 49 p.
5. FERNANDES, F. Universidade e Desenvolvimento. In: **Ciência, tecnologia e desenvolvimento**. São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), 1971. p. 115-48.
6. GARVEY, W.D. & GRIFFITH, B.C. **Reports of the American Psychological Association Project on Scientific Information Exchange in Psychology**. Washington, D.C., American Psychology Association, 1965.
7. McLUHAN, M. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. 3.ed. São Paulo, Cultrix, 1971. 407 p.
8. MICHALET, C.A. La transferencia internacional de tecnología y la empresa transformacional. **Comercio Exterior**, México, 27 (6): 634-41, 1977.
9. MÜLLER, A.R. **Teoria da organização humana**. São Paulo, Escola Pós-Graduada de Ciências Sociais, 1940/77. 2 v.
10. NOVAES, P. **Tecnologia e recursos humanos**. Rio de Janeiro, Renes, 1972. 145 p. (Série Problemas Brasileiros)
11. SÁBATO, J. **A transferência de tecnologia**. Campinas, FENEP, UNICAMP, 1977. In: Seminário sobre Ciência e Tecnologia, Campinas, Universidade Federal de Campinas, 1977. 24 p.
12. SHEPHERD, JR., M. The critical issues of technology transfer. In: **Transfer of technology; the future of regulation**. New York, Council of the Americas, Fund for Multinational Management Education, 1977. 12 p.
13. UNESCO. **Committee of Experts' Meeting on Technology Transfer and Communication. Final Report**, Paris, 1977. 24 p.