



# TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

V Alte (Ref-EN) Elcio de Sá Freitas

**T**ransferência de tecnologia é locução que há muito transpôs o campo técnico-científico e chegou ao vocabulário comum. Tornou-se importante elemento de marketing em negociações de países de vanguarda com os de desenvolvimento tardio. Em artigo publicado na *Revista Navigator*, em 2014, foram abordados vários aspectos implícitos em transferência de tecnologia e princípios básicos para sua negociação visando ao desenvolvimento e defesa. Segue-se breve resumo daquele artigo.

A palavra *tecnologia* nasceu no vocabulário especializado. Nos últimos 50 anos penetrou no vocabulário popular. Essa vulgarização decorreu do ritmo exponencial da criação e uso da tecnologia, do rápido progresso em telecomunicações e do comércio internacional. Nessa popularização do termo, é inevitável que significados valiosos se obscureçam. Predominam outros, mais imediatos, perceptíveis e convenientes a propósitos comerciais. Tal fato tem consequências importantes sobre decisões nacionais de países de desenvolvimento tardio que buscam recuperar o tempo perdido.

## A cadeia tecnológica

É indispensável considerar como a tecnologia é gerada. Vai desde especulações de ciência pura e técnicas de ciência aplicada até procedimentos, métodos

e aparelhagens finais. Entre esses extremos situa-se longa sequência de intuições, ideias, estudos, tentativas, dados teóricos e experimentais, métodos lógicos e ajustes semiempíricos, projetos, laboratórios, materiais, instrumentos, ensaios, testes, maquinaria, fabricações, instalações de prova, resultados, avaliações, alterações, correções etc., necessários para criar, desenvolver, produzir, aprovar, operar e manter um sistema, processo ou produto. Essa cadeia requer capital, organização, continuidade, materiais, esforços e talentos em vários níveis. Não raramente, inclui insucessos.

## Transferência de tecnologia

A expressão *technology transfer* tem quase um século. Quando usada nas relações entre grupos técnico-científicos-industriais em estágios não muito díspares de desenvolvimento, estes sabem muito bem o que ela significa em cada negociação. O mesmo não acontece quando há grande defasagem tecnológica entre as partes negociadoras. A palavra *transferência* tem várias acepções nas línguas inglesa e portuguesa. Todas denotam processos simples, completos e quase imediatos. Esse fato — aliado ao desconhecimento sobre geração de tecnologia e ao anseio por progresso tecnológico —, torna a expressão *transferência de tecnologia* extremamente sedutora e eficaz em negociações de países em posições distantes de desenvolvimento. Reduz facilmente os benefícios que esses últimos esperam



com pretendidas transferências. Transferência de tecnologia pode parecer um atalho rápido para obter-se algo que, de outra forma, se obteria lentamente. Tem forte atração comercial, mas é apenas uma possibilidade de absorver tecnologia, dependendo das circunstâncias e do empenho, organização e capacidade de absorvê-la.

## Transferência x absorção de tecnologia

Nas transações envolvendo tecnologia há uma direção e dois sentidos: para a parte detentora da tecnologia trata-se de *transferência*; para a receptora trata-se de absorção. O que é absorver tecnologia? É obter alguns dos elos da cadeia tecnológica que a gerou, e em particular os elos finais: produção, operação e manutenção.

Essa absorção limitada frequentemente é útil e indispensável. Mas não significa geração nem domínio de tecnologia. E pode não ser grande impulso para ascensão tecnológica.

Para utilizar repetitivamente um sistema ou processo, ou fabricar um produto, basta possuir os elos finais. Nesse caso, a absorção de tecnologia será superficial, atendendo a propósitos imediatos. Porém, mais importante é a profundidade da absorção de tecnologia. Se for superficial, não dará ao receptor a possibilidade de evoluir por si mesmo. Essa é a situação que melhor atende aos interesses da parte que transfere a tecnologia. Frequentemente é aceitável para o receptor, pois sempre constitui um avanço. Mas é avanço para nova estagnação. Absorver tecnologia sem penetrar em sua base técnico-científica, e daí gerar tecnologia própria, é dar um passo e novamente estagnar. É continuar dependente.

Absorções profundas de tecnologia reduzem dependências, mas só ao receptor interessam. Raramente ocorrem. Dificilmente interessarão ao contratado, exceto se oferecerem grandes oportunidades políticas e estratégicas, e se não envolverem tecnologias novas. Por outro lado, o receptor precisará ter empenho, capacidade técnica, organização, capital e sustentabilidade para absorver profundamente uma tecnologia importante e utilizá-la. O empenho em absorver tecnologia começa pelo estabelecimento de cláusulas e especificações contratuais apropriadas, embora de eficácia limitada por dependerem de conveniências comerciais e políticas existentes, mas que podem desaparecer durante o contrato. A capacidade de absorver tecnologia é o capital técnico-gerencial



acumulado, não desfeito por desagregação de equipes ou perda de memória técnica. Esses fatores tendem a ocorrer quando o progresso tecnológico é descontínuo.

Consórcios de firmas nacionais com estrangeiras e participação estrangeira em firmas nacionais podem ser meios importantes de absorver tecnologias. Podem favorecer a iniciativa empresarial e elevar o nível e a diversidade de produtos de uso civil. Mas também podem resultar em pouco mais que montagem de componentes importados.

## Obsolescência de tecnologias, tecnologias novas e ascensão tecnológica

Outra questão importante é a obsolescência de tecnologias. Tende a ocorrer cada vez mais rapidamente. Tecnologia é poder. Dificilmente o detentor de uma tecnologia nova permitirá sua absorção, mesmo que ela não propicie poder avassalador. Aos que aspiram a ascender, só resta tentar absorver tecnologias ainda não obsoletas e, com esforço próprio, partir para um novo e mais elevado patamar. Para isso é necessário articular, estimular, utilizar e desenvolver o setor técnico-científico-industrial do país. E o melhor modo de fazê-lo é incluí-lo em empreendimentos de alta densidade tecnológica. Aí se destaca a obtenção de produtos e sistemas de defesa com projeto e construção nacionais. Projetos estrangeiros excluem, inevitavelmente, nosso sistema técnico-científico-industrial.





## Modalidades de transferência de tecnologia

Várias modalidades de transferências de tecnologia já existiam bem antes de vulgarizar-se esta expressão. Elas ainda existem. São designadas por termos específicos que exprimem claramente seu significado: *licenciamento; instrução e treinamento; investimento direto; assistência técnica; assistência mútua*. Em certos empreendimentos, essas modalidades podem combinar-se vantajosamente. Porém nenhuma delas, nem o seu conjunto, é suficiente para contínua ascensão tecnológica. Esta só pode obter-se por esforço próprio, vontade firme, decisões inteligentes, tempo e continuidade. As designações específicas das modalidades de transferência de tecnologia continuam a ser usadas, mas em divulgações públicas tendem a ser substituídas pela expressão *transferência de tecnologia*, mais abrangente e imprecisa, porém eficaz como instrumento de marketing.

## Independência tecnológica

A finalidade de qualquer independência tecnológica é desenvolvimento e defesa. O que é independência tecnológica? É dominar tecnologias modernas e, para cada uma, utilizar livremente todos os elos de suas cadeias, com todos os insumos intelectuais e materiais. Conhecer e combinar todos os elos e insumos já é um grande feito. Utilizá-los livremente depende de capital para industrializar tecnologias e mercados abertos para seus produtos. Se estes forem estratégicos, a utilização

estará sujeita a pressões internacionais e será relevante questão diplomática. Caso não se supere esse impasse, não se atingirá o propósito final de qualquer grande esforço tecnológico, que é sua utilização prática e a obtenção de constantes proveitos.

Dominar uma tecnologia e não conseguir utilizá-la livremente será perda de capital, tempo e esforço investido. E se a utilização for mínima, as equipes tenderão a envelhecer e desfazerem-se, os recursos materiais escassearão e a própria tecnologia, sem inovações, poderá tornar-se obsoleta. Este fenômeno ocorre até mesmo quando não se chega ao domínio completo desse conhecimento tecnológico.

Independência tecnológica é propósito a perseguir somente em casos críticos. Perseguido imoderadamente, poderá resultar em colapso financeiro e malogro do desenvolvimento como um todo. Em geral, o possível e indispensável é uma bem planejada redução de dependências. Isso requer judiciosas escolhas de rumos e sequências tecnológico-industriais compatíveis com os recursos necessários e os previsivelmente disponíveis. Deve ser a prioridade principal de um país como o nosso. É impossível realizá-la sem formar e utilizar quadros técnico-científicos-industriais em níveis crescentes, até os mais altos escalões governamentais. Com todas essas implicações, independência tecnológica tem que ser um propósito constante, mas realista. É um fim que só poderá ser atingido por gradual redução de dependências, contínua geração de desenvolvimento e conseqüente fortalecimento no cenário internacional.

## Questão capital

Em termos nacionais, transferência de tecnologia tem dois aspectos distintos: o primeiro é sua ocorrência frequente nas negociações de empresas brasileiras para obter *know how* no exterior; o outro é sua utilização como elemento necessário, mas não suficiente, para contínua ascensão tecnológica em grandes programas de desenvolvimento e defesa. O segundo aspecto é capital.

A questão mais essencial, urgente e complexa em programas de desenvolvimento e defesa é não desnacionalizar nem atrofiar nossa indústria de defesa, aí incluída sua parte técnico-científica-industrial existente nas próprias Forças Armadas, e decidir bem sobre associações tecnológicas com o exterior. Envolve a indústria e o governo. Requer análises sucessivas de casos, cada uma servindo de base às seguintes, em contínua acumulação de conhecimento e experiência.

Uma empresa tende a falir ou desnacionalizar-se quando a demanda de seus produtos e as condições atuais são insuficientes para cobrir custos de operação, fazer investimentos e gerar lucros. Se a indústria for exclusivamente de defesa, cabe ao governo — seu único cliente e responsável pela defesa do país — detectar tempestivamente essa situação, analisá-la e tomar providências. Essa ação óbvia ocorre em países de vanguarda. Para agilidade e eficiência, a indústria de defesa deve ser prioritariamente privada. Portanto, pode falir ou ser vendida a estrangeiros. Se falir, se abrirá um flanco em nossa defesa, a não ser que outra nacional a substitua. Vendida a estrangeiros, haveria investimento direto do exterior e produtos tecnológicos inicialmente mais avançados.

Mas esse progresso aparente seria um retrocesso real. Voltaríamos a ter o exterior como nossa Base Industrial de Defesa. Tecnologias recentes ficariam fora do país. Em geral, pouco ou nenhum interesse haveria em projetar ou fabricar aqui componentes críticos. Embora com produtos inicialmente mais avançados, mas com participação nacional sem alta densidade tecnológica, cessaria nosso esforço para crescente autonomia. Decisões estratégicas sobre nosso desenvolvimento e defesa seriam feitas no exterior. Por conveniências políticas ou econômicas, seríamos cerceados — contingência sempre existente —, mas sem ter cultivado a capacidade de superar cerceamentos. Haveria, enfim, uma aparência moderna para uma dependência antiga. Todas estas considerações também se aplicam, embora abrandadas, a indústrias de defesa com produtos não exclusivamente bélicos.

Assistência técnica pode ser a melhor modalidade de transferência de tecnologia, quando o propósito for contínua ascensão tecnológica. Também se aplica a realizações menos ambiciosas. Ocorre quando um grupo técnico-científico-industrial de um país associa-se a uma entidade estrangeira para superar dificuldades específicas, ou garantir a qualidade em um ou mais elos da cadeia tecnológica em que esteja progredindo por esforço próprio. Na Marinha, utilizamos assistência técnica para ascender tecnologicamente em projeto de navios de superfície e de submarinos entre 1980 e 2000. Começando com um pequeno grupo de engenheiros que haviam projetado o Navio-Escola *Brasil*, jovens em maioria, conseguimos assistência técnica estrangeira para os primeiros ciclos do projeto das corvetas *Inhaúma*. Daí em diante prosseguimos sozinhos até o final do empreendimento, e passamos a um

***A modalidade “instrução e treinamento” de transferência de tecnologia foi utilizada pela Marinha do Brasil para a construção das Fragatas da Classe Niterói***

