

Transferência de Tecnologia à Luz da Política de Defesa Brasileira

Maj.-Av. Wagner Farias da Rocha

1 - O Cenário Atual

Em 26 de novembro de 2002, o então Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, Ronaldo Mota Sardenberg, por ocasião do discurso de abertura do seminário sobre Diretrizes Estratégicas de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse para a Defesa Nacional, declarou sobre a atuação conjunta entre o seu Ministério e o Ministério da Defesa:



“De nossa parte, tomamos como ponto de partida para essa colaboração quatro premissas fundamentais:

- Estimular a integração dos programas de Ciência Tecnologia e Inovação nos centros militares de pesquisa com os centros de pesquisa e universidades civis;

- Fortalecer o envolvimento do setor industrial nas fases de desenvolvimento dos projetos de interesse da Defesa;

- Estimular a formatação de programas que contemplem a característica dual da tecnologia;

- Estabelecer programas conjuntos de longo prazo que envolvam ações estratégicas de interesse para a defesa nacional.”

Apesar dos avanços científicos e tecnológicos já alcançados, ainda se faz necessária uma maior participação dos diversos segmentos que compõem a base de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) do País, no esforço a ser realizado para a transferência de tecnologia na área de Defesa. A oportunidade de se abrirem caminhos para a integração, entre as iniciativas da Força Aérea e da Indústria, pode representar uma oportunidade de identificação de áreas de trabalho conjunto, diminuindo, assim, a aplicação de recursos pulverizada e a superposição de esforços de organizações nacionais que atuam em áreas de interesses comuns.

A inserção das Universidades e Centros de Pesquisa civis nos projetos de C,T&I de interesse do COMAER deve ser cada vez mais incentivada, envolvendo desde cedo os estudantes na realização de tarefas acadêmicas e de pesquisas em áreas de interesse da Defesa Nacional. A indústria, por sua vez, deve participar desde a fase de concepção dos projetos. Deverão ser disponibilizados mecanismos que viabilizem seu maior envolvimento na área de C,T&I de interesse da Defesa Nacional, com conseqüente geração de inovações tecnológicas, aumento

da produção de riquezas e fortalecimento do Poder Aeroespacial.

A ampliação da capacidade de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) instalada na Indústria, observado, na última década, constitui um importante fator a ser considerado para a concepção dos programas que venham a criar as soluções tecnológicas necessárias às Forças Armadas. Nesse contexto, as atividades de transferência de tecnologia merecem ser consideradas como uma excepcional alternativa para o fortalecimento da FAB.

Existe uma intensa necessidade de coordenação entre diversos órgãos do COMAER para que um programa de transferência de tecnologia se consolide. As atividades incluem: previsão orçamentária de recursos, atuação de centros de pesquisa, capacitação de pessoal e apoio dos órgãos logísticos e operacionais.

A transferência de tecnologia é um objetivo presente na Política de Defesa Nacional, que estabelece a seguinte orientação estratégica:

“É essencial o fortalecimento equilibrado da capacitação nacional no campo da defesa, com o envolvimento dos setores industrial, universitário e técnico-científico. O desenvolvimento científico e tecnológico é fundamental para a obtenção de maior autonomia estratégica e de melhor capacitação operacional das Forças Armadas”.

2 - A Capacitação do Parque Industrial

O Ministério da Defesa definiu, no seminário *Ciência, tecnologia e inovação*: proposta de diretrizes estratégicas para a Defesa Nacional, as áreas estratégicas de demanda da Defesa Nacional. Naquela ocasião foi estabelecido que, para a execução de sua missão, as Forças Armadas têm a competência de incentivar e realizar pesquisa e desenvolvimento relacionados com as suas atividades e, também, de estimular a Indústria.



Para cumprir essas atribuições, foram identificadas as seguintes áreas prioritárias para a realização de Ciência, Tecnologia e Inovação:

Sistemas de armas – Induem esforços destinados a concepção, projeto, desenvolvimento, e manutenção de veículos aéreos, navais e terrestres. Possíveis subáreas poderão ser criadas para abranger conhecimentos em propulsão, combustão, aerodinâmica, estruturas, armamentos, software embarcado, controle de vôo, aviónica, materiais, integração de sistemas, guerra eletrônica, controle e guiamento, laser e fibra óptica;

Espacial – Abrange tecnologias de veículos lançadores de satélites, foguetes de sondagem, satélites, centros de lançamentos e laboratórios específicos para apoio à pesquisa espacial;

Energia – Engloba, principalmente, a pesquisa nuclear para o desenvolvimento de equipamentos para o enriquecimento de urânio e de reatores para aplicação em propulsão;

Informação – Abrange a capacitação para aquisição, distribuição e proteção da informação; e

Defesa biológica, química e nuclear – Considera as tecnologias de defesa contra as armas de destruição em massa.

Deve ser considerado que a tecnologia necessária é de difícil aquisição junto às nações mais desenvolvidas. Na maioria dos casos, ela simplesmente é negada.

Para neutralizar este óbice, a FAB estabeleceu, por meio da Política da Aeronáutica, uma concepção geral para a Indústria Aeroespacial e para o Complexo Científico-Tecnológico Aeroespacial.

Em relação à Indústria Aeroespacial, deverá ser estimulada a progressiva diminuição da dependência externa, mediante a nacionalização de meios ou o aumento da

cooperação com as congêneres estrangeiras. Ações deverão ser desenvolvidas para estabelecer Planos de Carga adequados, incentivo às associações, participações e aquisições. Tem-se como objetivo a sustentação das empresas, a competitividade e a participação no mercado externo.

Essa Política estabelece que o Complexo Científico-Tecnológico Aeroespacial deve orientar-se pela constante busca de capacitação de recursos humanos, bem como da dotação de meios materiais. Tal orientação visa ao domínio das tecnologias requeridas pela Aeronáutica, permitindo, assim, maior independência em relação às nações mais desenvolvidas, no que se refere à obtenção de conhecimentos tecnológicos.

O desenvolvimento tecnológico obtido deve ser aplicado aos vetores aeroespaciais, cujos requisitos básicos devem nortear todos os processos desejados. São definidos como elementos de alta importância:

- Compatibilidade entre os vetores e a infra-estrutura disponível;
- Facilidade de manutenção e reduzido tempo de exposição no solo;
- Raio de ação, carga de armamento e sistemas de navegação e pontaria;
- Compatibilidade entre sistemas, padronização de equipamentos e otimização das funções logísticas de suprimento e manutenção;
- Alta capacidade de Comunicações e Guerra Eletrônica;
- Facilidade de atualização tecnológica ao longo da vida útil;
- Flexibilidade operacional.

O atendimento a esses requisitos deve gerar um produto final para a FAB. A conclusão do desenvolvimento, materializado pela realização do projeto, pode ser caracterizada pelas diversas fases do Ciclo de Vida. Em cada uma dessas fases ocorrem problemas específicos que devem ser contemplados



ao ser estabelecido um programa de transferência de tecnologia. Deve ser considerado que a natureza das dificuldades também é diretamente afetada pelas características da inovação tecnológica.

3 - A Parceria Entre o Governo e a Indústria

Para que sejam estabelecidos os programas de transferência de tecnologia, estes devem contemplar aspectos específicos a diferentes necessidades da FAB. Devem ser estabelecidos quatro tipos distintos de programas:

- Geração de Inovação Tecnológica, aplicável a programas onde serão realizadas atividades conjuntas de P&D;
- Importação de Tecnologia, aplicável a programas onde ocorrerá a capacitação conjunta do COMAER e da Indústria para absorver determinada tecnologia importada;
- Fornecimento de Tecnologia, aplicável à capacitação da Indústria e à realização da produção dos projetos desenvolvidos no CTA; e
- Nacionalização de Itens, aplicável ao projeto de Engenharia Reversa e à produção de itens de aeronaves em serviço na FAB.

A transferência de tecnologia deve ser implementada ao longo de diversas fases, de forma análoga ao previsto na concepção do Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica. A divisão em fases de um programa de transferência em tecnologia, com o delineamento das ações, é apresentada abaixo.

Fase de Definição do Programa.

Nesta fase o COMAER estabelece os programas que serão implementados e apresenta a concepção do problema. O processo deve partir da avaliação das Necessidades Operacionais (NOP), cujo atendimento requiera o domínio de tecnologias ainda não disponíveis no país, ou que

ainda não sejam do conhecimento da Indústria. Nesta fase é recomendável que o EMAER emita o Requisito Operacional Preliminar (ROP), a partir do qual poderá ser gerado pelo DEPED o Requisito Técnico, Logístico e Industrial Preliminar (RTLIP) para detalhar tecnicamente e estabelecer o objetivo final do sistema ou produto a ser desenvolvido. Esta ação mantém o foco do programa na aplicação final, evitando exercícios acadêmicos revolucionários, sofisticados e inúteis.

Fase de seleção de parceiros

Essa fase ocorre sob responsabilidade do DEPED, ou da CABSP no caso de Nacionalização de Itens, e tem início com a publicação de um Edital de Convocação, no qual são apresentados os requisitos estabelecidos na definição do programa. Nesse edital, devem estar claramente apresentadas as exigências quanto a competência e à dimensão do corpo técnico existente na empresa, a comprovação da qualidade da produção através de organismos de certificação, a infra-estrutura de pesquisa disponível e a experiência prévia em projetos de alto conteúdo tecnológico. Também deve estar claramente apresentado que, ao longo do desenvolvimento da parceria, a empresa deverá participar com recursos próprios e dividir os riscos decorrentes. Essa medida objetiva estabelecer um efetivo comprometimento da empresa com o programa.

Fase de Pesquisa e Desenvolvimento

Esta fase inicia pela elaboração do *Plano Conjunto de Pesquisa e Desenvolvimento*, fruto da consolidação da proposta da empresa com a concepção e os requisitos da FAB. Esse plano estabelece responsabilidades, cronograma de eventos, detalhamento das atividades previstas e etapas críticas.

Todas as atividades técnicas necessárias ao domínio da tecnologia e à sua transferência



para a empresa parceira devem ocorrer nesta fase. Essas atividades serão realizadas utilizando-se a infra-estrutura de pesquisa do governo e da empresa parceira com a participação do corpo técnico de ambas as partes.

Fase de Projeto do Produto

Nesta fase, o COMAER deve atuar em conformidade com os procedimentos previstos no Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica, em que devem ser estabelecidos, conforme o caso, os Requisitos Operacionais Básicos (ROB), os Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais Básicos (RTLIB) ou as Especificações Técnicas, visando apresentar, respectivamente, o desempenho operacional e as características técnicas, logísticas e industriais do produto. Ao final da fase, deve estar concluído o projeto detalhado do produto e a preparação para a produção, ambos em conformidade com os RTLIB ou Especificações Técnicas.

4 - Resultados e Tendência Futura

Após ser estabelecida a metodologia de transferência de tecnologia nas bases propostas, é possível antever os seguintes resultados:

- Aperfeiçoamento da capacidade de comando, controle e inteligência da FAB, proporcionando condições que facilitem o processo decisório, na paz e em situações de conflito;
- Estabelecimento de um elevado nível de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico e capacidade de produção, minimizando a dependência externa do País quanto aos recursos de natureza estratégica de interesse para a sua defesa;
- Incremento da disponibilidade das aeronaves e demais equipamentos da FAB em função da utilização de itens de suprimento nacionalizados; e
- Atualização da infra-estrutura de

pesquisa do CTA e incremento na capacitação técnica de seus pesquisadores.

Em termos específicos, são exemplos de tecnologias atualmente necessárias à FAB, que seriam atendidas:

- Projeto e produção de aeronaves de combate de alto desempenho;
- Integração de múltiplos equipamentos de missão às aeronaves em serviço;
- Desenvolvimento de equipamentos de “Data-Link” nacionais, com capacidade de criptografia e de transmissão e recepção, utilizando mudanças de frequências aleatórias;
- Construção e certificação de software aplicáveis ao sistema de comunicação, comando, controle e inteligência;
- Projeto e produção de armamento aéreo inteligente;
- Produção de radares e demais equipamentos necessários à infra-estrutura de proteção ao voo;
- Conclusão do projeto e certificação do Veículo Lançador de Satélites.

Os resultados mencionados implicarão em novas concepções estratégicas para a aquisição e suporte em serviço de Sistemas de Armas para a FAB, incluindo aeronaves, armamento aéreo e sistemas de comunicação, comando, controle e inteligência. A geração de tecnologia, e a conseqüente realização do produto pela Indústria, passará a ser a alternativa primária a ser considerada para atender as necessidades operacionais futuras.

As novas possibilidades descortinadas proporcionarão a independência técnica do COMAER frente aos fornecedores externos, permitindo efetivamente que o País estabeleça uma posição autônoma e consistente em relação às modificações de cenários internacionais.

Outro aspecto de fundamental importância é o efeito multiplicador exercido pela Indústria Aeroespacial sobre a totalidade do parque industrial e tecnológico.



Conclusão

Nas últimas décadas o País alcançou um patamar de excelência nas atividades de projeto e produção aeronáutica, fruto de uma estratégia desenvolvida pelo então Ministério da Aeronáutica ao longo de cinco décadas.

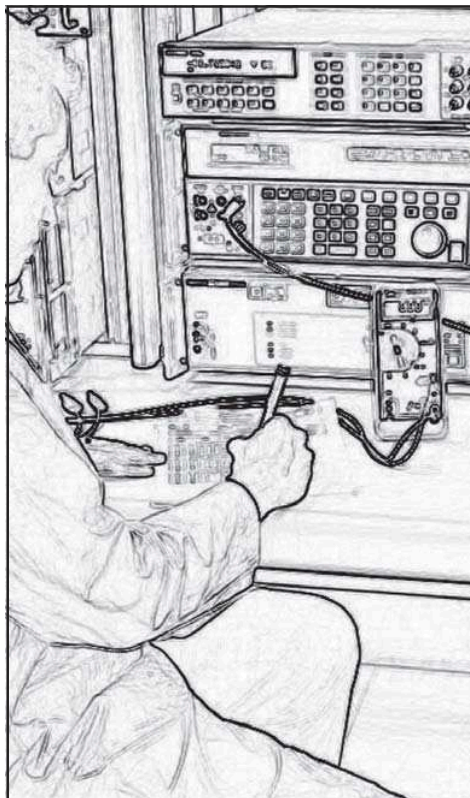
Atualmente foi estabelecida pelo Governo Federal uma nova concepção estratégica focada na participação ativa da Indústria e da Universidade nos programas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação voltados à área militar. Esta participação depende do conhecimento dos atributos específicos dos produtos projetados para utilização bélica. Todas as fases do processo de criação da tecnologia, e do produto resultante, são afetadas por esses atributos e também pela forma como são estabelecidos os relacionamentos entre os órgãos operacionais, logísticos e de pesquisa e desenvolvimento do COMAER. Desse cenário surge a questão referente à melhor forma de realizar-se a transferência de tecnologia à luz da concepção estabelecida pelo Governo Federal.

A transferência de tecnologia é uma atividade estratégica de extrema relevância para o COMAER, pois por meio dela ocorrerá a capacitação da Indústria e o conseqüente fortalecimento da FAB. A capacidade de geração de soluções autóctones proporcionará independência tecnológica, resultando na ampliação da capacidade de adaptação aos novos cenários internacionais.

Esse desafio envolve os segmentos da sociedade comprometidos com a Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação voltados à Defesa. O sucesso, ainda que tarde, é certo, em face da fé, da determinação e do talento do Povo Brasileiro.

“Conciliar as necessidades de defesa com o envolvimento dos segmentos acadêmico, científico-tecnológico e industrial do País”

Política de Defesa Nacional - Introdução



REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Comando da Aeronáutica. *Diretriz Estratégica da Aeronáutica*. Brasília, 1998. (DMA 15-1).
2. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. *Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica*. Brasília, 1992. (DMA 400-6)
3. BRASIL. Ministério da Defesa. *Ciência tecnologia e inovação: proposta de diretrizes estratégicas para a Defesa Nacional – Documento do seminário*. Brasília, 2002.
4. BRASIL. Presidência da República. *Política de Defesa Nacional*. Brasília, 1996.
5. LONGO, W. *Tecnologia e Transferência de Tecnologia: Problemas Atuais da Indústria Bélica Nacional*. Escola Superior de Guerra. Rio de Janeiro, 1977.

