

O Programa SISFRON e a Estratégia Nacional de Defesa

Contribuições no tocante à autonomia da Base Industrial de Defesa em tecnologias sensíveis

*Francisco Eduardo Lima de Medeiros**

Introdução

A Política Nacional de Defesa (PND) é o documento de mais alto nível do planejamento de ações destinadas à Defesa Nacional coordenadas pelo Ministério da Defesa (MD). A PND busca harmonizar as iniciativas de todas as expressões do Poder Nacional intervenientes com o tema Defesa Nacional, visando melhor aproveitar as potencialidades e as capacidades do país. Nesse sentido, a PND estabelece e dá diretrizes para a consecução dos Objetivos Nacionais de Defesa (OND).

De acordo com a PND, o OND VII visa manter e estimular a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias autóctones, sobretudo no que se refere às tecnologias sensíveis, bem como o intercâmbio com outras nações detentoras de conhecimentos de interesse do país. A PND refere-se, adicionalmente, às necessidades de qualificação do capital humano, de desenvolvimento da Base Industrial de Defesa (BID) brasileira e de produção de materiais de emprego dual (civil e militar).

Nesse contexto, a PND destaca que a existência de ameaças à Defesa Nacional requer a atualização permanente e o aparelhamento das nossas Forças Armadas, com ênfase no apoio à ciência e tecnologia para o desenvolvimento BID brasileira. Com isso, busca-se a redução da dependência tecnológica e a superação das restrições unilaterais de acesso às tecnologias sensíveis.

A Estratégia Nacional de Defesa (END) é um documento que estabelece diretrizes para a execução da PND com uma orientação sistemática e com medidas de implementação. A END possui metas para assegurar que os OND possam ser atingidos, levando em conta a preparação das Forças Armadas com capacidades adequadas para garantir a defesa do país, tanto em tempo de paz, quanto em situações de crise. Nesse sentido, a END atua em três eixos estruturantes: reorganização das Forças Armadas, desenvolvimento da Indústria Nacional de Defesa (IND) e composição dos efetivos das Forças Armadas.

Neste artigo, será dado destaque ao segundo eixo estruturante da END, o qual se

* Cel QEM (AMAN/93; IME, Engenharia Elétrica/99; EsAO/00; ECEME/18), mestre e doutor em Ciências (IME/05; 12). Atualmente, é o chefe da Seção de Estudos e Projetos da Diretoria de Obras Militares.

refere ao desenvolvimento da IND, visando assegurar que o atendimento às necessidades de produtos por parte das Forças Armadas apoie-se em tecnologias sensíveis de domínio nacional, preferencialmente as de emprego dual. Para tanto, a END apresenta duas Estratégias de Defesa (ED): ED 15 – Promoção da sustentabilidade da cadeia produtiva da BID brasileira; e ED 16 – Fortalecimento da área de ciência e tecnologia de Defesa. Em função do alinhamento estratégico da END com a PND, essas duas Estratégias de Defesa ED 15 e ED 16 estão alinhadas com o OND VII da PND.

A END aborda o papel fundamental que exercem os projetos estratégicos do Exército como indutores do processo de transformação em curso no Exército Brasileiro (EB), destacando o Sistema de Mísseis e Foguetes, o Sistema de Defesa Antiaérea, o Sistema de Defesa Cibernética, a Mecanização do Exército e o Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteira – SISFRON.

Neste trabalho, cabe destaque ao SISFRON, que foi concebido para ser um sistema de sensoriamento e de apoio à decisão, atuando de forma integrada, cujo propósito é fortalecer a presença e a capacidade de monitoramento e de ação do Estado na faixa de fronteira terrestre brasileira, potencializando a atuação dos entes governamentais com responsabilidades sobre a área.

Ciência, Tecnologia e Inovação

De acordo com Longo, a primeira dificuldade enfrentada por quem se propõe a discorrer sobre Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) é a correta compreensão desses termos.

Ciência

LONGO define ciência como sendo o conjunto organizado de conhecimentos universais, abrangendo diversos tipos de fenômenos, sejam eles naturais, ambientais ou comportamentais. O conhecimento científico avança sempre na direção do possível, o que nem sempre corresponde ao desejável. O compromisso do cientista é com a verdade, desejando explicar os fenômenos observados.

De acordo com LONGO, a ciência pode ser pura, quando desvinculada de objetivos práticos, ou aplicada, quando dirigida para atender alguns fatores. Na ciência pura, o cientista busca a descoberta e compreensão dos fenômenos, não se importando com as possíveis consequências. Na ciência aplicada, o cientista considera certa seletividade no rumo da pesquisa com base em fatores práticos ou subjetivos, sejam de ordem econômica, social, cultural ou política. Contudo, a obrigação de transformar suas descobertas em bens comercializáveis está além dos objetivos de um cientista.

Tecnologia

LONGO define tecnologia como o conjunto organizado de todos os conhecimentos científicos, empíricos, ou intuitivos empregados na produção e comercialização de bens e serviços. Ao dominar tal conjunto, o detentor é capaz de elaborar instruções necessárias para o processo produtivo. A posse de instruções (plantas, desenhos, especificações, normas ou manuais), bem como a capacidade de usá-las, não torna o usuário detentor dos conhecimentos que permitiram a geração da tecnologia.

De acordo com Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

(IBICT), a tecnologia se refere às técnicas, métodos, procedimentos, ferramentas, equipamentos e instalações que concorrem para a realização e obtenção de um ou vários produtos. Tecnologia implica o que fazer, por quem, por quê, para quem e como fazer.

Segundo LONGO, apesar de ser conhecimento, a tecnologia comporta-se como uma mercadoria, ao lado dos outros fatores de produção, como capital, insumos e mão de obra. Apesar de estar essencialmente no cérebro das pessoas e ser um bem intangível, a tecnologia é objeto de operações comerciais, tendo proprietário e preço.

Inovação

De acordo com LONGO, o surgimento de uma inovação ocorre quando a solução do problema tecnológico foi utilizada pela primeira vez, compreendendo a introdução de um novo produto ou processo no mercado, tendo, em geral, repercussões socioeconômicas positivas.

LONGO ressalta que é muito importante distinguir a inovação da invenção. A invenção se caracteriza quando a solução para um problema tecnológico é considerada nova e passível de utilização. A invenção melhora um produto, um processo ou um sistema.

Gestão de CT&I e o setor produtivo

O Triângulo de SÁBATO

A interação entre a gestão de CT&I e o desenvolvimento da cadeia produtiva de um país pode ser estudada sob o enfoque teórico do Triângulo de Sábato.

Segundo SÁBATO e BOTANA, a inserção de C&T no desenvolvimento das

sociedades contemporâneas, principalmente das menos desenvolvidas, constitui o resultado da ação múltipla e coordenada de três elementos: as empresas (estrutura produtiva), integrantes do sistema econômico do país; as instituições de ensino e pesquisa (infraestrutura científico-tecnológica), que constituem os sistemas de aprendizagem e conhecimento; e o governo, que possui a responsabilidade de ligar funcionalmente os outros dois elementos. Entre esses três elementos se estabelece um sistema de relações que se representa pela figura geométrica de um triângulo, o chamado Triângulo de SÁBATO.

Gestão de CT&I no Brasil e no EB

Atualmente, a gestão de CT&I no Brasil é realizada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC). Nesse contexto, a integração de programas e atividades entre o MD e o MCTIC tem-se intensificado nos últimos anos, com ações coordenadas de fomento a projetos prioritários que representam importantes inovações tecnológicas e que são indutoras de evolução do setor industrial de defesa brasileiro.

No âmbito do EB, a CT&I é responsabilidade do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT). Nesse sentido, as atividades científicas e tecnológicas do DCT compreendem: a) pesquisa, desenvolvimento, avaliação e prospecção tecnológica relacionadas a sistemas, produtos, tecnologias e serviços de defesa de interesse do Exército e sua influência nas áreas de pessoal, logística e doutrina; b) ensino e pesquisa dos órgãos da Linha de Ensino Militar Científico-Tecnológica; c) fabricação, revitalização, adaptação, transformação, modernização e nacionalização de sistemas,

produtos, tecnologias e serviços de defesa de interesse do Exército; d) inovação, proteção do conhecimento e da propriedade intelectual; e) transferência de tecnologia.

As tecnologias sensíveis

De acordo com CARACAS, apesar de haver diferentes abordagens para o conceito de tecnologias críticas ou sensíveis, de maneira geral, essas tecnologias são intensivas em ciência, que estão na fronteira do conhecimento, as chamadas tecnologias de ponta, possuindo elevado valor estratégico para seus detentores.

Nesse sentido, CARACAS apresenta uma abordagem para seleção e classificação das tecnologias críticas ou sensíveis. De acordo com essa abordagem, uma tecnologia pode ser considerada sensível caso atenda absolutamente a pelo menos uma das características descritas a seguir e relativamente a outras: a) é necessária e indispensável, uma vez que a tecnologia busca satisfazer às diretrizes estratégicas nacionais preestabelecidas; b) amplia a capacidade operacional militar; c) melhora o desempenho dos sistemas de armas existentes; d) aumenta os coeficientes de disponibilidade, de intercambialidade e de eficácia dos materiais de emprego militar (MEM); e) contribui para a redução de custo de um MEM, ao longo de seu ciclo de vida; f) aplica-se aos principais sistemas de armas; g) contribui para o fortalecimento da BID.

De acordo com CARACAS, o Plano de Ciência e Tecnologia dos Estados Unidos da América (EUA) estabelece três grupos de prioridades para seleção e classificação de tecnologias sensíveis: a) Grupo A, sendo aquelas que possibilitam um vasto campo de aplicação e/ou participação em outras tec-

nologias; b) Grupo B, sendo aquelas que representam a ponta da Ciência e Tecnologia e que permitem a vantagem tecnológica; e c) Grupo C, sendo aquelas emergentes cuja potencialidade e potencialidade de emprego podem representar alguma vantagem.

CARACAS elencou algumas tecnologias sensíveis, a partir da abordagem para a seleção e classificação de tecnologias apresentadas naquela obra e do Plano de Ciência e Tecnologia dos EUA, como se seguem:

- a) Materiais de elevada resistência;
- b) Materiais de alta densidade energética;
- c) Materiais eletrônicos;
- d) Materiais ópticos-optrônicos;
- e) Sistemas ópticos-optrônicos;
- f) Sistemas de telecomunicações;
- g) Processadores de informação;
- h) Processadores ópticos;
- i) Processamento de sinais;
- j) Sensores de sinais;
- k) Microeletrônica;
- l) Circuitos integrados;
- m) Radar;
- n) Laser;
- o) Dispositivos de modelagem e simulação.

As análises realizadas neste artigo acerca de tecnologias sensíveis adotarão como referência a abordagem de seleção e classificação de tecnologias sensíveis apresentada por CARACAS.

A importância das tecnologias sensíveis para a BID

LONGO afirma que, com respeito ao poder militar, pode-se afirmar que, até os dias

atuais, a história não registra nenhuma potência de importância mundial com parque industrial bélico apoiado em empresas estrangeiras e na importação de tecnologias sensíveis.

BERGO, ao analisar o pensamento de Clausewitz sobre a condução da guerra, afirma que o sucesso nas batalhas depende do comprometimento e da mobilização ampla do esforço nacional, além da utilização da tecnologia mais avançada que esteja disponível. Se possível, que essa tecnologia seja desconhecida do inimigo.

Portanto, fica claro que, historicamente, a posse das tecnologias sensíveis sempre se revestiu como um fator importante para a construção e a manutenção de uma BID sustentável.

De acordo com MACIEL, a importância histórica das tecnologias sensíveis para a BID se intensificou a partir da segunda metade do século XX, na chamada “Era do Conhecimento”, quando a humanidade viveu uma fase temporal na qual os avanços científico-tecnológicos passaram a ocorrer em velocidades cada vez maiores.

De acordo com LEITÃO, no contexto da Era do Conhecimento, a tecnologia tem tido um papel preponderante no desenvolvimento das nações. As relações entre conhecimento e poder, conhecimento e desenvolvimento, conhecimento e tecnologia marcam as diferenças econômicas, as posições comerciais e até mesmo o poderio militar, provocando uma divisão entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Estes últimos, embora tenham alcançado certo crescimento econômico com a industrialização, criaram um vínculo de dependência tecnológica do qual só recentemente tomaram consciência. Países em desen-

volvimento, que aspiram a menor dependência, devem buscar sua autonomia tecnológica.

Segundo LEITÃO, no mundo moderno, o domínio das tecnologias sensíveis passou a desempenhar cada vez mais papel de grande relevância para a defesa e para o progresso de um país. Nenhum país em desenvolvimento aspira posições de menor dependência econômica, cultural e política sem alcançar autonomia tecnológica.

LONGO salienta que, devido às implicações para a segurança do país, as tecnologias sensíveis constituem segredos industriais dos mais fechados e não são, frequentemente, nem patenteadas para garantir o sigilo. Mesmo quando de posse de empresas privadas, elas não podem ser negociadas mesmo que o governo não tenha contribuído para a sua geração, já que são consideradas de interesse para a Segurança Nacional.

A situação da BID brasileira

A Política Nacional da Indústria de Defesa (PNID) define BID como o conjunto de empresas estatais e privadas, bem como organizações civis e militares, que participam de uma ou mais das etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de defesa (bens e serviços).

De acordo com a PNID, para que a BID possa se consolidar com sucesso, há necessidade de um trabalho conjunto e harmônico do setor produtivo, concentrado essencialmente na iniciativa privada, com o setor de desenvolvimento, a cargo do Estado.

Nesse contexto, o governo brasileiro, por meio do MD, vem atuando com vistas

a promover condições que permitam avançar a BID brasileira, buscando capacitar a Indústria Nacional de Defesa (IND) para conquista da autonomia em tecnologias sensíveis. Ciente da magnitude desse desafio, o MD tem trabalhado para que haja esforço orçamentário continuado para os projetos estratégicos de defesa. Nesse sentido, duas importantes iniciativas foram realizadas pelo governo brasileiro: a) elaboração do Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (PAED); b) aprovação da Lei de Fomento à BID, a Lei nº 12.598.

Segundo o MD, o PAED é o principal instrumento de que o Estado dispõe para garantir o fornecimento dos meios que as Forças Armadas necessitam bem como a infraestrutura que irá provê-los. Por meio do Plano, o MD planeja e executa as compras associadas aos projetos estratégicos de defesa, ao mesmo tempo em que organiza e sustenta, com esses investimentos, o setor industrial de defesa no país. O PAED funciona como uma espiral de investimentos e especialização produtiva, capaz de gerar inúmeros benefícios para o país.

Ao mesmo tempo, a Lei de Fomento à BID instituiu um marco regulatório para o setor, diminui o custo de produção de companhias legalmente classificadas como estratégicas e estabelece incentivos ao desenvolvimento de tecnologias indispensáveis ao Brasil, as tecnologias sensíveis.

Dessa forma, a PNID está alinhada com a END no que tange ao objetivo de aumentar a capacitação da BID em tecnologias sensíveis de domínio nacional, de acordo com as duas Estratégias de Defesa da END já citadas nesse artigo, a ED 15 e a ED 16.

Contudo, segundo a PNID, apesar das ações implementadas em prol do desenvolvimento da BID brasileira, ainda há expressivos desafios para o fortalecimento da autonomia da BID em tecnologias sensíveis, cabendo destacar as necessidades de:

- a) conscientização da sociedade em geral quanto à necessidade de o país dispor de uma forte BID;
- b) ampliação da capacidade de aquisição de produtos estratégicos de defesa da indústria nacional pelas Forças Armadas;
- c) melhoria da qualidade tecnológica dos produtos estratégicos de defesa;
- f) melhoria da capacidade de mobilização industrial na BID;
- e) aumento da competitividade da BID brasileira para expandir as exportações;
- f) diminuição progressiva da dependência externa.

Processos de obtenção de tecnologias sensíveis

Os processos de obtenção de tecnologias sensíveis se configuram como possíveis soluções para redução dos desafios elencados pela PNID, visando ao fortalecimento da autonomia da BID em termos dessas tecnologias, principalmente no que concerne à diminuição progressiva da dependência externa.

Os contratos de compensação

Segundo MODESTI, nos contratos de compensação, também conhecidos como contratos *offset*, determinadas aquisições de

fornecedores estrangeiros são compensadas por diversas formas, em benefício de setores e áreas definidas pelo país importador. O contrato de compensação pode ser implementado mediante a inserção de uma cláusula de compensação em um contrato de aquisição ou por meio de um acordo de cooperação comercial, industrial e tecnológica.

Atualmente, o *offset* é uma poderosa ferramenta de política industrial e tecnológica em muitos países, sendo utilizado, principalmente, a partir das aquisições governamentais na área de defesa. Sua aplicação prática está cada vez mais complexa, envolvendo transferência de tecnologia, investimentos diretos em empresas, desenvolvimento de programas conjuntos, coprodução industrial e diversas modalidades de compensação.

O primeiro *offset* na área de defesa no Brasil ocorreu no princípio dos anos 50, quando a Força Aérea Brasileira (FAB) adquiriu aeronaves Gloster Meteor TF-7 e F-8 da Inglaterra.

O EB deu importante passo na utilização dos contratos de compensação, em 1988, nos contratos de aquisição de helicópteros franceses da Eurocopter e de helicópteros modelo Black Hawk, da empresa americana Sikorsky.

Em 2002, o MD aprovou a Portaria nº 764, com a Política de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica, ressaltando a importância estratégica dos contratos de compensação como instrumentos legais para desenvolvimento da indústria de defesa, a partir de importações de sistemas e equipamentos pelas Forças Armadas. Nesse sentido, o MD definiu os seguintes objeti-

vos para a Portaria nº 764: a) promoção do crescimento dos níveis tecnológico e qualitativo das indústrias de defesa nacionais, com a modernização dos métodos e processos de produção e aquisição de novas tecnologias, visando ao estado da arte; b) fomento e fortalecimento dos setores de interesse do MD, criando condições para o aperfeiçoamento das indústrias de defesa nacionais e da sua base tecnológica, visando a aumentar suas cargas de trabalho, além de permitir a competitividade no mercado internacional; c) incremento da nacionalização e a progressiva independência do mercado externo, no que diz respeito a produtos de defesa.

Dessa forma, verifica-se que os contratos de compensação ou contratos *offset* representam poderosas ferramentas para obtenção de tecnologias sensíveis, sobretudo no que concerne à ampliação da propriedade industrial nacional sobre as tecnologias estrangeiras e ao desenvolvimento dos parques industriais nacionais para executar projetos de produtos estratégicos de defesa, envolvendo tecnologias sensíveis.

O processo de transferência de tecnologia

De acordo com as definições já apresentadas nesse artigo, a detentora da tecnologia dispõe de sua propriedade e, portanto, faz jus ao direito de sua proteção, mediante patentes, registros de desenho industrial, registro de marca, repressão às falsas indicações geográficas e repressão à concorrência desleal.

A propriedade sobre a tecnologia, também conhecida como propriedade industrial, é protegida por convenções, normas e

instituições específicas, que, juntamente com o direito autoral, compõem a propriedade intelectual. A propriedade industrial compreende a proteção das invenções e de modelos de utilidade, denominando-se patente o título sobre tal propriedade. A patente é concedida aos detentores dos direitos sobre a criação, com a finalidade de proteger os produtos, ou processos, nos quais foram investidos recursos para seu desenvolvimento, contra cópia ou comercialização sem a devida autorização do titular. O proprietário da tecnologia é protegido por um monopólio legal, através, por exemplo, do sistema de patentes.

A propriedade industrial, juntamente com o direito de autor (*copyright*), compõe a propriedade intelectual, cujo fórum é a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Ultimamente, porém, as questões relativas à propriedade industrial, cujo comércio internacional tem atingido elevados valores, estão sendo objeto de fortes interferências da Organização Mundial do Comércio (OMC).

De acordo com LONGO, o termo “transferência de tecnologia” refere-se geralmente ao processo de importação de tecnologia. Nesse sentido, a transferência de tecnologia se efetiva quando envolve, ao mesmo tempo, a compra da propriedade industrial e a absorção dos conhecimentos para a capacitação tecnológica da BID.

LONGO salienta que a absorção de tecnologia é uma ação que envolve receber o conhecimento associado à tecnologia e transformá-lo em resultados concretos, no sentido de fazer mover uma cadeia produtiva ou novas tecnologias decorrentes, além de suas respectivas patentes. Para que exista uma efetiva absorção de tecnologia, é necessário que existam

recursos financeiros, recursos humanos e interesse da indústria nacional. A verdadeira transferência de tecnologia ocorre quando o receptor absorve o conjunto de conhecimentos que lhe permitem adaptá-la às condições locais, aperfeiçoá-la e, eventualmente, “criar nova tecnologia” de forma autônoma.

Entretanto, LONGO ressalta que, normalmente, o que ocorre nos processos de transferência de tecnologia é uma venda, na qual o vendedor esconde os conhecimentos (*know why*) e entrega as instruções (*know how*).

No Brasil, de acordo com a Lei nº 9.279, de 1996, que regula os direitos e as obrigações relativos à propriedade industrial, o contrato deve ser avaliado e averbado pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

Sendo assim, constata-se que o processo de transferência de tecnologia representa um importante dispositivo para obtenção de tecnologias sensíveis.

O Programa SISFRON

O Brasil, país sul-americano de dimensões continentais, quinto maior país do mundo em extensão territorial, possui uma faixa de fronteira terrestre de cerca de 16.800km, litorânea com dez países da América do Sul e com características variadas. Essas características do território brasileiro não deixam dúvida quanto à importância estratégica da faixa de fronteira terrestre brasileira para a proteção dos interesses nacionais e defesa da soberania do país.

Por conta disso, o governo brasileiro tem buscado implementar diversas ações estratégicas voltadas para as fronteiras terrestres do país. Nesse contexto, por intermédio

da Portaria nº 193, de 2010, o Estado-Maior do Exército (EME) aprovou a Diretriz para a Implantação do Projeto Estratégico do Exército SISFRON, regulando as medidas necessárias à sua implantação, definindo objetivos, premissas básicas para instalação, condições de execução e responsabilidades.

Após a aprovação da Diretriz para a Implantação do SISFRON, o EME elaborou o PROJETO BÁSICO DE IMPLANTAÇÃO DO SISFRON. De acordo com o projeto, a implantação integral do SISFRON está planejada para transcorrer ao longo de dez anos.

Posteriormente, a Portaria nº 512 do EME revogou a Portaria nº 193, transformando o Projeto Estratégico SISFRON em Programa Estratégico SISFRON, sendo um programa indutor do processo de transformação do EB, fazendo parte do Portfólio Estratégico da Força Terrestre brasileira. O Programa SISFRON está inserido no Plano Estratégico do Exército (PEEx) para o período entre 2016 e 2019.

Conforme Portaria nº 512, o objetivo geral do Programa SISFRON é dotar o EB dos meios necessários para exercer o monitoramento e controle da extensa faixa de fronteira terrestre brasileira, com o apoio de sensores, atuadores e de outros meios tecnológicos que garantam um fluxo ágil e seguro de informações confiáveis e oportunas, de modo a possibilitar o exercício do comando e controle em todos os níveis de atuação do Exército, segundo a sua destinação constitucional.

De acordo com o PROJETO BÁSICO DO SISFRON, o Sistema possui diferentes objetivos específicos, cabendo destaque neste artigo para a busca pelo aumento da capacitação da BID em tecnologias sensíveis de domínio nacional, objetivo específico do

SISFRON que está alinhado com as duas Estratégias de Defesa da END já citadas, a ED 15 e a ED 16, além do OND VII da PND.

Os meios de sensoriamento do SISFRON estarão desdobrados na faixa de fronteira, visando favorecer o emprego das organizações subordinadas aos Comandos Militares do Norte, da Amazônia, do Oeste e do Sul.

O SISFRON possui uma estrutura modularizada, englobando os subsistemas de Sensoriamento, de Apoio à Decisão, de Atuação, de Comunicações, de Segurança de Informações e Comunicações, de Simulação e Capacitação e Logístico.

Atualmente, o SISFRON encontra-se na fase de execução do projeto-piloto, implantado na área da 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada (4ª Bda C Mec), sediada em Dourados, Mato Grosso do Sul. O projeto-piloto se destina a avaliar, a reajustar e a refinar as definições preliminares do Programa, possibilitando sua implementação de forma mais efetiva e adequada nas demais regiões do país. Alguns subsistemas já se encontram em operação.

Dessa forma, infere-se que o SISFRON é um programa com grande capacidade para geração de benefícios ao país, sobretudo no que concerne aos sistemas de Monitoramento, Vigilância, Reconhecimento e Inteligência, além da possibilidade de contribuir para a independência tecnológica do Brasil.

O Contrato de Compensação do Programa SISFRON

Em 2012, o Centro de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (CComGEx) celebrou um Contrato de

Compensação com o Consórcio TEPRO, no âmbito do Programa SISFRON.

O Consórcio TEPRO é formado pelas empresas nacionais SAVIS Tecnologia e Sistemas e Orbisat Indústria e Aerolevanteamento, empresas controladas pela Embraer Defesa & Segurança.

O Objeto do Contrato de Compensação compreendeu a Celebração de Acordos de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica, englobando investimentos financeiros estrangeiros na indústria de defesa brasileira, além de transferência de tecnologias, com absorção de conhecimentos e seção de direitos de propriedade industrial.

Nesse contexto, na sequência da celebração do Contrato de Compensação, o CComGEx celebrou quatro Acordos de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica (offset). Esses Acordos de Compensação serão abordados a seguir.

O acordo de compensação com a empresa ELBIT SYSTEMS

O acordo de compensação foi firmado entre o CComGEx e a empresa israelense ELBIT SYSTEMS ELECTRO-OPTICS – ELOP, a qual ficou com a responsabilidade de realizar a compensação.

As empresas brasileiras Orbisat Indústria, AEL Sistemas e Harpia Sistemas, integrantes da BID nacional, participaram do contrato como partes beneficiadas.

Os objetos do acordo de compensação foram Sistemas e Materiais Ópticos-Optrônicos, os quais são considerados tecnologias sensíveis, com base na abordagem de seleção e classificação de tecnologias sensíveis apresentada por CARACAS.

O acordo de compensação se desenvolveu no período entre agosto de 2013 e junho de 2014, englobando três Projetos de Compensação executados pela empresa israelense ELOP: a) investimentos financeiros para modernização da infraestrutura da BID brasileira, visando capacitar as empresas nacionais para produção, testes, calibração, certificação, manutenção de 3º escalão e integração do Binóculo de Imagem Termal CORAL-CR e da Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M; b) transferência de tecnologia para as empresas nacionais no que concerne ao desenvolvimento do Binóculo de Imagem Termal CORAL-CR; c) transferência de tecnologia para as empresas nacionais no que tange ao desenvolvimento da Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M.

De acordo com a empresa israelense ELBIT SYSTEMS ELECTRO-OPTICS – ELOP, o Binóculo de Imagem Termal CORAL-CR é um avançado binóculo com imageador termal refrigerado e apontador *laser* destinado a operações de defesa e segurança. Esse material de emprego militar pode ser empregado em missões de vigilância, reconhecimento e aquisição de alvos, nos mais variados ambientes e condições climáticas.

Segundo a empresa israelense ELBIT SYSTEMS ELECTRO-OPTICS – ELOP, a Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M é um multissensor de visão diurna e noturna remotamente controlado. O equipamento fornece desempenho de longo alcance, formando um pacote robusto para atuar em ambientes adversos. Trata-se de um instrumento de alta performance desenvolvido para plataformas instáveis que necessitam suporte e precisão no controle da linha de

visada ou diversas cargas úteis que utilizam dispositivos remotamente controlados.

A Câmera LIZ-M conta com três câmeras integradas, sendo uma câmera colorida de zoom contínuo, um telêmetro a laser e um imageador termal.

O acordo de compensação com a empresa ADVANTECH WIRELESS

O acordo de compensação foi firmado entre o CComGEx e a empresa canadense ADVANTECH WIRELESS, a qual ficou com a responsabilidade de realizar a compensação.

As empresas brasileiras IBRASAT Telecomunicações, VISIONBYTE Digital Services, integrantes da BID nacional, participaram do contrato como partes beneficiadas.

Os Objetos do acordo de compensação foram Sistemas de Sensores de Sinais Eletromagnéticos, os quais são considerados tecnologias sensíveis, com base na abordagem de seleção e classificação de tecnologias sensíveis apresentada por CARACAS.

O acordo de compensação se desenvolveu no período entre março de 2014 e dezembro de 2015, englobando dois Projetos de Compensação executados pela empresa canadense ADVANTECH WIRELESS: a) transferência de tecnologia para as empresas nacionais no que tange ao desenvolvimento do Módulo de Comunicação Avançado DVB RCS; e b) transferência de tecnologia para as empresas nacionais no que concerne ao desenvolvimento do Terminal Manpack em Banda X.

O acordo de compensação com a empresa MEOAV GmbH

O acordo de compensação foi firmado entre o CComGEx e a empresa alemã MEOAV

GmbH, a qual ficou com a responsabilidade de realizar a compensação.

A empresa brasileira Orbisat Indústria, integrante da BID nacional, integrou o contrato como parte beneficiada.

Os Objetos do acordo de compensação foram Sistemas de Telecomunicações Táticas, os quais são considerados tecnologias sensíveis, com base na abordagem de seleção e classificação de tecnologias sensíveis apresentada por CARACAS.

O acordo de compensação teve foco nos equipamentos rádio adquiridos pelo Programa SISFRON junto à empresa alemã MEOAV GmbH: a) Rádio portátil multibanda H/VHF de mochila; b) Rádio portátil VHF de mão; c) Rádio portátil UHF de mão; d) Processador de imagens e vídeos de mão; e d) Rádio portátil multibanda V/UHF de mochila.

A compensação se desenvolveu no período entre abril de 2014 e abril de 2016, englobando dois Projetos de Compensação executados pela empresa alemã MEOAV GmbH: a) absorção de conhecimentos por parte da empresa nacional através da capacitação de pessoal para manutenção dos equipamentos rádio adquiridos; e b) absorção de conhecimentos por parte da empresa nacional por meio da capacitação de pessoal para criptografia dos equipamentos rádio adquiridos.

Conclusão

Em síntese, conclui-se que os contratos de compensação e o processo de transferência de tecnologia se revestem como importantes instrumentos para obtenção de tecnologias sensíveis de outros países, colaborando para

redução dos desafios ao aumento da autonomia da BID em termos de tecnologias sensíveis.

Além disso, inferiu-se que o SISFRON é um programa com grande capacidade para geração de benefícios ao país, sobretudo no que concerne aos Sistemas de Monitoramento, Vigilância, Reconhecimento e Inteligência, além de contribuir para a independência tecnológica do Brasil.

Ao mesmo tempo, verificou-se que os Acordos de Compensação celebrados no contexto do Programa SISFRON serviram como importantes instrumentos para obtenção de tecnologias sensíveis para o Brasil, tanto pela aquisição de direitos de propriedade intelectual, quanto pela absorção de conhecimentos estrangeiros para produção, testes, calibração, certificação, manutenção, integração e criptografia de Sistemas e Materiais Ópticos-Optrônicos, Sistemas de Sensores de Sinais Eletromagnéticos e Sistemas de Telecomunicações Táticas, considerados tecnologias sensíveis com base na abordagem de seleção e classificação de tecnologias sensíveis apresentada por CARACAS.

Nesse sentido, constatou-se que o Programa SISFRON trouxe expressivas contribuições para a END no tocante ao aumento da autonomia da BID brasileira em tecnologias sensíveis, com destaque para:

- a) modernização da infraestrutura da empresa brasileira AEL Sistemas para produção, testes, calibração e certificação do Binóculo de Imagem Termal CORAL-CR e da Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M;
- b) transferência de tecnologia para a empresa brasileira AEL Sistemas, pertencente à BID nacional, visando

a produção, os testes, a calibração e a certificação do Binóculo de Imagem Termal CORAL-CR;

c) transferência de tecnologia para as empresas brasileiras AEL Sistemas e Harpia Sistemas, pertencente à BID nacional, visando a manutenção de 3º escalão e a integração do Binóculo de Imagem Termal CORAL-CR;

d) transferência de tecnologia para a empresa brasileira AEL Sistemas, pertencente à BID nacional, visando a produção, os testes e a certificação da Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M;

e) transferência de tecnologia para as empresas brasileiras AEL Sistemas e Harpia Sistemas, pertencente à BID nacional, visando a manutenção de 3º escalão e a integração da Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M;

f) absorção de conhecimentos por parte da empresa brasileira VISIONBYTE Digital, pertencente à BID nacional, para a produção, os testes, a certificação e a manutenção do Módulo de Comunicação Avançado DVB RCS;

g) absorção de conhecimentos por parte da empresa brasileira IBRASAT Telecomunicações, pertencente à BID nacional, visando a produção, os testes, a certificação e a manutenção do Terminal Manpack;

h) Absorção de conhecimentos por parte da empresa brasileira Orbisat Indústria, pertencente à BID nacional, para execução da manutenção de 3º escalão e para criptografia dos rádios adquiridos pelo Programa SISFRON.

Cabe ressaltar que os processos de transferência de tecnologia do Módulo de Comunicação Avançado DVB RCS, do Terminal Manpack e dos rádios adquiridos pelo Programa SISFRON não ocorreram de for-

ma efetiva, pois os processos se deram pela absorção, por parte das empresas, nacionais dos conhecimentos associados à tecnologia, deixando de contemplar a cessão dos direitos de propriedade intelectual para as empresas brasileiras. 🌐

Referências

BERGO, Marcio T. B. **Explicando a Guerra - Polemologia: o estudo dos conflitos, das crises e das guerras**. Rio de Janeiro. 2013.

ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO. **Projeto Básico de Implantação do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON)**. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa**. 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**. 2016.

CARACAS, C. A.G. **Tecnologias Críticas – Uma Visão Prospectiva**. Rio de Janeiro, RJ, 1994. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército, Escola de Comando e Estado-Maior do Exército.

LEITÃO, D. M. **O Conhecimento Tecnológico e sua Importância**. Centro de Pesquisa da Petrobrás. Brasília. 1981.

LONGO, W.P. **Tecnologia e Soberania Nacional**. São Paulo: Nobel, 1984.

LONGO, W.P. **Ciência e Tecnologia: alguns aspectos teóricos**, Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, RJ, 1987.

LONGO, W.P. **Conceitos Básicos sobre Ciência e Tecnologia**. Rio de Janeiro, FINEP, 1996.

LONGO, W.P. **Conceitos Básicos sobre Ciência e Tecnologia - Revisão**. Rio de Janeiro: ESG, 2004.

MACIEL, M. L. **Pensando a Inovação do Brasil**. 1999.

MODESTI, A.; e AZEVEDO, A. E. M. **“Offset”: Teoria e Prática**. CGECon. 2004.

SÁBATO, J.A.; BOTANA, N. **A Ciência e a Tecnologia no desenvolvimento do futuro da América Latina**. Buenos Aires, Editora Paidós, 1975.

N. da R.: A adequação do texto e das referências às prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é de exclusiva responsabilidade dos articulistas.