

A INFLUÊNCIA DOS PROJETOS DA COMISSÃO COORDENADORA DO PROGRAMA AERONAVE DE COMBATE NA CAPACITAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE DEFESA

Márcio Bruno Bonotto*

Hamilton Lima da Rocha Callado Júnior**

RESUMO:

A pesquisa investiga se os projetos conduzidos pela COPAC têm possibilitado a acumulação de conhecimento e a agregação de valores à indústria de defesa nacional, estando em consonância com as diretrizes que pautam a Estratégia Nacional de Defesa (END), no que diz respeito a "Capacitar a Base Industrial de Defesa para que conquiste autonomia em tecnologias". O objetivo central do trabalho foi diagnosticar os principais benefícios auferidos pela indústria nacional de defesa, fruto dos projetos da COPAC. A pesquisa qualitativa, conduzida de forma a comparar a situação das empresas envolvidas antes e depois dos contratos com a COPAC, foi desenvolvida a partir dos dados emergentes de entrevistas e de dados documentais. Os levantamentos foram realizados individualmente por projetos e a análise seguiu a mesma linha de raciocínio. A pesquisa revelou que a COPAC capacita as empresas nacionais por meio de investimentos diretos e projetos de *Offset*. Demonstrou que somente as empresas que utilizaram os conhecimentos adquiridos em outros produtos, diversificando suas atividades, prosperaram. Evidenciou a importância dos projetos daquela Comissão no fomento tecnológico da Base Industrial de Defesa, em alto nível.

Palavras-chave: Transferência de tecnologia. *Offset*. Indústria de defesa. Capacitação.

* Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia Aeroespaciais (CPEA) da Universidade da Força Aérea (UNIFA). Graduado em ciências Aeronáuticas (AFA).

** Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia Aeroespaciais (CPEA) da Universidade da Força Aérea (UNIFA). Graduado em ciências Aeronáuticas (AFA).

ABSTRACT

The research investigates whether the projects conducted by COPAC have allowed the accumulation of knowledge and add value to the national defense industry, and in line with the directives that guide the National Defense Strategy (END), with regard to "Empower the Defense Industrial Base to conquer autonomy technologies". The central objective was to diagnose the key benefits earned by the national defense industry, as result of COPAC's projects. The qualitative research was conducted in order to compare the situation of the companies involved before and after the contracts with COPAC, was developed from the emerging data from interviews and documentary data. The surveys were conducted by individual projects and the analysis followed the same line of reasoning. The research revealed that COPAC capacitates domestic firms through direct investments and Offset's projects. Showed that only companies that used the knowledge acquired in other products, diversifying its activities, thrived. Highlighted the importance of COPAC's projects in fostering technological defense industrial base at a high level

Keywords: *Technology transfer. Offset. The defense industry. capacity.*

1 INTRODUÇÃO

Para organizações que estão constantemente envolvidas com novos projetos, e, naturalmente, com problemas em cada um deles, desde as fases iniciais até seu encerramento, nada mais recomendável que procurar extrair o máximo das lições aprendidas. (VALERIANO, 2001).

No âmbito do Comando da Aeronáutica (COMAER), a Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate - COPAC é uma Organização que tem por atribuição, dentre outras, gerenciar projetos relacionados ao desenvolvimento, aquisição e modernização de aeronaves e de sistemas bélicos de uso aeroespacial.

Desde sua criação, em 1981, a COPAC apresenta uma visão voltada para o fortalecimento da indústria aeroespacial nacional, em especial na área de defesa.

Com o advento da Estratégia Nacional de Defesa (END) em 2008 e a sua reedição em 2013, essa vocação se tornou mandatária, uma vez que uma das diretrizes que pautam a END diz respeito a "Capacitar a Base Industrial de Defesa para que conquiste autonomia em tecnologias." (BRASIL, 2013).

Esse documento organiza-se em torno de três Eixos Estruturantes, sendo que o segundo eixo estruturante refere-se à reorganização da Base Industrial de Defesa, para assegurar que o atendimento às necessidades de tais produtos por parte das Forças Armadas apoie-se em tecnologias sob domínio nacional, preferencialmente as de emprego dual (militar e civil) (BRASIL, 2013).

O presente trabalho busca responder se os projetos conduzidos pela COPAC, em consonância ao que estabelece a END, têm possibilitado, ao longo do tempo, a acumulação de conhecimento e a agregação de valores à indústria nacional de defesa.

Assim, este estudo tem a finalidade de descobrir em que medida os projetos da COPAC contribuem para o fortalecimento da indústria aeroespacial brasileira.

Desta forma, este trabalho busca compreender o atual relacionamento com as empresas nacionais de defesa, ou seja, busca saber como se dão as contratações diretas ou a utilização de políticas de *OffSet* para beneficiar o parque industrial brasileiro, com ênfase

nos projetos sob responsabilidade da COPAC. O objetivo central deste trabalho é: diagnosticar os principais benefícios auferidos pela indústria nacional de defesa, percebidos pelos gerentes de projetos durante suas participações no processo.

Presume-se que todos os projetos da COPAC estejam, direta ou indiretamente, relacionados com a indústria nacional de defesa. Em função da exiguidade de tempo, a pesquisa documental e as entrevistas são realizadas junto às gerências dos projetos AMX, F-5BR, H-XBR e A-DARTER.

Percebe-se que investimentos ocorreram, mas não está claro se houve retorno para o COMAER ou para as empresas envolvidas. Assim, as informações buscadas trazem luz ao processo de capacitação da Base Industrial de Defesa, quanto a sua eficiência, mostrando em que medida a indústria nacional se beneficiou da participação nos projetos da COPAC.

O estudo se justifica pelo fato de que busca esclarecer a influência de grandes projetos da FAB na indústria nacional de defesa, por intermédio da identificação da maneira pela qual os projetos gerenciados pela COPAC contribuem para a capacitação desse setor estratégico.

O tema reveste-se de especial importância para o Comando da Aeronáutica (COMAER), uma vez que a identificação da maneira com que seus projetos contribuem para a capacitação da indústria nacional de defesa, contribuirá para o atingimento de um dos Objetivos Estratégicos da Aeronáutica, qual seja, "BUSCAR O FORTALECIMENTO DA INDÚSTRIA AEROESPACIAL E DE DEFESA BRASILEIRA", objetivo em consonância com as Diretrizes emanadas na Estratégia Nacional de Defesa.

Em face da relevância para o COMAER dos diversos projetos conduzidos pela COPAC e a estreita ligação desta Comissão com empresas do setor de Defesa, entende-se que a pesquisa teria clara representatividade se fosse focada especificamente nos projetos AMX, F-5BR, H-XBR e A-DARTER, não sendo objeto deste estudo, portanto, projetos gerenciados por outros órgãos da Força Aérea Brasileira (FAB).

Assim, o tema deste trabalho foi delimitado para pesquisar a influência desses projetos da COPAC na capacitação da indústria nacional de defesa.

Tendo em vista a exiguidade de tempo disponível à realização desta pesquisa científica, não se pretende esgotar o assunto com este trabalho. No entanto, espera-se que possa servir como subsídio à realização de estudos futuros mais aprofundados neste tema.

Por fim, destaca-se que o conhecimento do referido assunto é de suma importância para os oficiais da Força, responsáveis pela primeira linha de assessoramento às autoridades num Processo Decisório.

A fim de permitir uma visão objetiva e consistente sobre a pesquisa realizada, em seguida, apresenta-se uma síntese da literatura utilizada como suporte, referente às relações entre a área militar e a Base Industrial de Defesa (BID).

Após, serão abordados os principais aspectos sobre a metodologia empregada na investigação. Na sequência, será apresentada a origem da relação COPAC-Indústria, por meio do Programa AMX e dos projetos atuais e discutidos os seus resultados, que servem de base para as considerações conclusivas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste trabalho é desenvolvido um estudo sobre as relações entre a COPAC e a Indústria Nacional de Defesa, adotando-se como referência a Estratégia Nacional de Defesa (END) no direcionamento da pesquisa deste artigo.

Uma pesquisa bibliográfica permitiu verificar que diversos autores trataram de temas relativos à indústria nacional voltada para a Defesa, cada qual focalizando um ângulo importante.

Farcic, Neubert e Medeiros (2013), abordando a questão da priorização da capacitação das empresas da BID, defendem a não transição dos serviços da FAB para as empresas da BID, sem prover todos os meios necessários à sua operação.

Miyaguti, Potiguara e Almeida (2009) defendem a adoção de uma política de Estado para o fortalecimento da Base Industrial de Defesa.

No tocante a Ciência e Tecnologia, observa-se a necessidade de estratégias de desenvolvimento tecnológico em áreas sensíveis, como meio para superação de óbices ao desenvolvimento da Base Industrial de Defesa, conforme destaca Imai (2011).

Miranda (2008) aborda o resultado da política de compras do COMAER e avalia sua contribuição para o aprendizado tecnológico dos fornecedores locais e para o adensamento da cadeia aeronáutica brasileira.

Affonso (2011), apresentando o grau de compatibilidade entre a política de *Offset* praticada pelo COMAER e os objetivos estabelecidos na Estratégia Nacional de Defesa, aborda o uso dessa importante ferramenta na capacitação da Base Industrial de Defesa.

Outra importante contribuição para a capacitação da indústria nacional vem de acordos de cooperação internacional em programas de produtos de defesa. Silva (2011) argumenta a necessidade de mecanismos claros e permanentes de coordenação entre os principais atores do setor de defesa brasileiro de forma a maximizar os benefícios desse tipo de cooperação.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada na pesquisa consistiu, quanto aos fins, de uma investigação exploratória (VERGARA, 2004), buscando a identificação das possíveis influências dos projetos da COPAC na indústria nacional de defesa, em consonância com as orientações constantes da END.

Quanto aos meios, trata-se de uma pesquisa documental e bibliográfica que, após uma revisão do material relacionado ao tema, serviu para o estabelecimento da fundamentação teórica. Também foi utilizado um levantamento da percepção de especialistas, gerentes dos projetos envolvidos neste trabalho, por meio de entrevistas, bem como uma pesquisa de campo lastreada na experiência dos autores no trabalho na COPAC, observando diretamente a realidade dos projetos.

Quanto à natureza, a análise é qualitativa, pois envolve a interpretação, a compreensão e a análise de bibliografia e legislação afeta ao tema. Essa abordagem qualitativa está sendo utilizada em função de o estudo estar no patamar exploratório, que tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias no nível familiarização, ainda sem preocupação com dados quantitativos.

4 PROJETOS

4.1 Programa AMX: o início

O Programa AMX tinha como objetivo não só dotar a FAB de uma de uma aeronave de ataque leve, mas, principalmente, capacitar o parque industrial aeroespacial brasileiro, visando o crescimento e o fortalecimento industrial e tecnológico do setor aeronáutico do país.

De acordo com o Relatório 1/2SC3/99, de 3 de novembro de 1999, do EMAER, a motivação tecnológica do Programa AMX devia-se ao fato de que:

- Após 11 anos (1980) de criação da EMBRAER, a indústria aeronáutica brasileira estava limitada ao projeto e fabricação de aviões *commuter*, mediante simples importação de matéria-prima, componentes, equipamentos e motores;

- A participação em um programa internacional era a maneira mais fácil e mais rápida de criar capacidade de desenvolvimento e de fabricação em áreas ainda não exploradas, como motores e eletrônica de bordo. Essa motivação é tão mais importante quando vemos crescerem, cada vez mais, as restrições impostas pelos países industrializados à venda de tecnologias essenciais às áreas aeronáutica e espacial". (BRASIL, 1999, p. 4)

O mesmo documento ressalta a motivação industrial do referido programa:

Um programa de cooperação internacional propiciaria uma forte participação de nossa indústria, em todas as áreas, o que permitiria o seu crescimento e asseguraria o necessário suporte a um esforço de guerra. (BRASIL, 1999, p. 4)

Na época, a Aeronáutica conseguiu convencer o governo brasileiro que, para alavancar tecnologicamente a indústria aeroespacial brasileira, era necessário participar de um programa ainda em sua fase de definição.

Assim, para a capacitação industrial das empresas brasileiras (infraestrutura, maquinaria, *know-how* e treinamento), ainda na década de 1980 foi criado pelo então Ministério da Aeronáutica o Programa Industrial Complementar (PIC).

A atuação pública consistiu na aquisição de licenças e no financiamento da capacitação industrial e tecnológica das empresas escolhidas para fabricar equipamentos e componentes para as aeronaves, por meio de treinamento e capacitação dos engenheiros e técnicos daquelas empresas: Embraer, Celma, Elebra, Tecnasa, Aeroeletrônica, EDE, Modata, ABC Dados, Pirelli, Engetrônica, Rolls Royce do Brasil, Eleb, Moddata e outras. (MODESTI, 2003).

Segundo o Cel Alberto Wagner Cunha Baptista, então gerente do PIC na COPAC, esse Programa garantiu para as empresas mencionadas o *spin-off* de tecnologia na área de integração de sistemas, domínio de códigos-fonte, materiais alternativos, materiais compostos e *fly-by-wire*.

Com o PIC, houve geração de empregos de nível elevado e elevação dos padrões profissionais.

A principal atuação do COMAER foi o lançamento do Programa Industrial Complementar (PIC), na década de 80, cujo principal objetivo foi o desenvolvimento do caça AMX, e que capacitou a Embraer para o desenvolvimento e produção de aeronaves de alto desempenho. (MIRANDA, 2008, p. 60).

Furtado (2006) aponta que o Programa AMX representou um importante salto do financiamento militar para a Embraer. Esse programa permitiu alavancar importantes atividades de fabricação e engenharia. Por exemplo, resultou na absorção da tecnologia do "fly by wire", aprendida com os italianos, que foi incorporada no Projeto do ERJ-145. (MIRANDA, 2008, p. 60).

Considerando o mercado de aeronaves *Commuters*, o Projeto 145 foi o grande marco de sucesso da Embraer. Concebido no período pré-privatização, esse modelo se apropriou de uma capacidade tecnológica desenvolvida a partir da aeronave AMX. Vários aspectos desse modelo foram aprofundados no modelo 145, sendo que um aspecto importante foi o pleno domínio da tecnologia de propulsão a jato (turbofan), juntamente com os sistemas integrados a esse tipo de motor. (OLIVEIRA, 2005).

Outro importante resultado foi a criação, pela Embraer, de uma filial encarregada de fabricar o trem de pouso. Esta empresa, atual Eleb, ainda mantém forte relacionamento com fornecedores locais. (FURTADO, 2006, p. 45)

A Aeroeletrônica, à época subsidiária da Aeromot Aeronaves e Motores, era responsável pelo fornecimento de parte dos equipamentos eletrônicos referentes ao sistema de navegação e ataque, junto com a Elebra e a ABC Sistemas Eletrônicos.

Além dos equipamentos desenvolvidos no Brasil, outros 101 foram produzidos sob licença, sendo 51 inteiramente eletrônicos. Era a garantia de que as empresas nacionais teriam acesso à engenharia de produto, de processo e de qualidade.

Mas na visão do COMAER, os resultados do Programa AMX geraram poucas mudanças na indústria local, que não alterou significativamente seu nível de investimentos ou comprometimento com o Programa. (MIRANDA, 2008, p. 61).

A falta de recursos provocou atrasos na produção, no desenvolvimento, na aquisição da logística e na perda dos prováveis nichos de exportação. A crise financeira do final dos anos 80 atingiu o Programa na sua fase de produção.

A FAB investiu cerca de dois bilhões de reais na capacitação das empresas aeronáuticas brasileiras, sendo que poucas delas corresponderam às expectativas industriais pensadas para o País.

4.2 Projeto A-DARTER

O Projeto A-DARTER foi fruto de uma aproximação dos Governos da África do Sul e do Brasil. Essa aproximação começou a tomar um caráter oficial em 2000, quando foi celebrado o Acordo de Cooperação Técnica entre Brasil e África do Sul, aprovado pelo Decreto nº 4.824, de 2 de setembro de 2003.

Especificamente sobre o A-Darter, um evento em especial deve ser mencionado. Em junho de 2003, o Fórum Índia, Brasil e África do Sul (IBAS) ainda integrava os bastidores da diplomacia, enquanto o então Ministro da Defesa brasileiro, embaixador José Viegas Filho, visitava a África do Sul seguindo uma agenda paralela à do presidente Lula. Dentre seus compromissos, estava a assinatura do Acordo de Cooperação em assuntos relativos à Defesa. (SILVA, 2011).

Com isso, formou-se o arcabouço legal que propiciou a assinatura do Contrato comercial 001/CTA-SDDP/2006, em 16 de outubro de 2006, entre a COPAC e a ARMSCOR (agência de aquisições do Ministério da Defesa Sul-Africano).

O A-Darter pode ser visto, portanto, como mais um elemento na intrincada dinâmica do setor de defesa e seus atores, especialmente no que se refere a programas cooperativos internacionais de produtos de defesa. (SILVA, 2011, p.92).

De acordo com a entrevista realizada com o Cel Júlio César Cardoso Tavares, gerente do Projeto A-Darter, o objetivo do programa é participar, em conjunto com a África do Sul, do desenvolvimento de um míssil ar-ar infravermelho de 5.^a geração, denominado A-Darter, com recursos creditícios do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e do COMAER, aumentando a capacidade de Defesa do Espaço Aéreo e proporcionando transferência de tecnologia ao parque industrial aeroespacial brasileiro.

Assim, a COPAC procurou empresas nacionais para participarem do projeto, de modo a se beneficiarem da transferência de tecnologia e fortalecerem a Base Industrial de Defesa no Brasil.

Dessa forma, foram escolhidas as empresas Mectron, Avibras e Opto eletrônica, que enviaram, inicialmente, vinte engenheiros, somados a oito Oficiais engenheiros da FAB, para absorverem conhecimentos sensíveis em áreas cuidadosamente selecionadas.

Em função de falta de conhecimento aprofundado, as áreas previamente escolhidas para absorção de *know how* foram: Engenharia de Sistemas, Integração Logística, Aerodinâmica, Controle de Guiagem, Processador Computacional de Míssil, Espoletagem, Sistema Ótico, Sistema Computacional, Motor Foguete, Detector Infravermelho, Integração de Míssil e Equipamentos de Teste.

Foram alocados diretamente ao Projeto A-Darter, principalmente na África do Sul, dentro da empresa Denel, 64 engenheiros qualificados, para absorção de tecnologia. A Mectron foi a principal envolvida, com 26 engenheiros, em razão de ser uma empresa com especial vocação para o desenvolvimento de mísseis. Os demais foram sete da Avibras, quatro da Opto e 27 do COMAER.

As empresas e o DCTA vêm trabalhando, segundo suas capacitações e interesses, para a concretização do Projeto A-Darter, enfrentando continuamente os desafios tecnológicos envolvidos. Estima-se que, desde 2007, cinquenta engenheiros e técnicos, tanto da FAB quanto das empresas, trabalham no projeto, se revezando entre as instalações brasileiras e sul-africanas. (SILVA, 2011, p.166).

Ressaltam-se quatro pontos enfatizados em entrevista pelo Cel Júlio César Cardoso Tavares, gerente do Projeto A-Darter: as equipes brasileiras trabalham ativamente no desenvolvimento do míssil na África do Sul; todas as decisões de direcionamento do Projeto tiveram participação dos engenheiros brasileiros (*Trade-off Studies*); a transmissão de conhecimento ocorreu em nível de "*know why*" e não apenas "*know how*"; e, a absorção do conhecimento está sendo demonstrada pela reprodução dos subsistemas no complexo industrial brasileiro.

A Mectron foi a principal beneficiária da transferência tecnológica do Projeto. Além do negócio em si, ela utilizou esses conhecimentos para superar gargalos tecnológicos e problemas de desenvolvimento nos mísseis MAA-1B e MAR-1.

Segundo o Cel Eng Luciano Valentim Rechiuti, chefe do GAC-Mectron, as contribuições do Programa A-Darter no Programa MAR-1 e MAA-1B abrangem várias áreas: engenharia de sistemas, simulação, GCN (*Guidance, Control and Navigation*), autodiretor, processamento de sinais, entre outras. Todas essas áreas foram favorecidas pelos aspectos conceituais que vieram do Programa A-Darter.

No âmbito da engenharia de sistemas, adotou-se no MAR-1 e MAA-1B muitos dos conceitos relativos aos ensaios em voo. Exemplo disso é a proposta de fazer o ensaio Contra Alvo 01 do MAA-1B conforme conceito aprendido na África do Sul, na campanha G1: lançamento com alvo, porém com malha de guiamento aberta.

Outro fator importante absorvido do Programa A-Darter é relativo à contribuição da simulação nas campanhas de ambos os projetos. Hoje, está sendo proposto um número reduzido de lançamentos durante as campanhas. Porém, o rigor que está sendo proposto à simulação é significativamente mais alto do que antes do envolvimento da Mectron no Programa A-Darter.

A simulação assumiu um papel muito mais importante no Programa MAR-1 e MAA-1B. Exige-se hoje um alto rigor na caracterização dos elementos da simulação, para que esta retrate com a máxima fidelidade possível aquilo que será experimentado durante o voo. Da mesma forma, a liberação de protótipos para voo estará baseada na própria simulação e em HILS (*Hardware in the Loop Simulation*) o que vem sendo feito no MAR-1 em todas as campanhas realizadas. A inclusão do HILS no contrato da Fase II do MAR-1 foi decorrente da experiência obtida na Denel.

Nos aspectos do GCN, foram aplicadas onde possível as mesmas técnicas e conceitos do Programa A-Darter, por exemplo: comparação do modelo linear com o modelo não linear, análise de desempenho em diferentes condições de engajamento, análises de verificações e o conceito da importância do guiamento terminal, bem como a utilização de filtro de Kalman e filtros estruturais, atividades estas empregadas com bastante ênfase no MAR-1 e que contribuiu significativamente para o sucesso obtido na campanha de ensaios em voo, em 2013.

Com a participação no Programa A-Darter, foi ainda possível entender muitos dos conceitos que envolvem processamento de sinais para alvo próximo (em guiamento terminal). Dessa forma, dá-se dentro do Programa MAA-1B uma atenção bastante rigorosa à simulação e à importância dos conceitos de alvo próximo.

Por fim, o autodiretor (AD) do MAA-1B teve uma evolução bastante significativa, quando conceitos do Programa A-Darter foram incorporados ao projeto brasileiro. A eletrônica, que antes ficava atrás do AD, moveu-se para dentro do quadro interno, tal qual no A-Darter. Além disso, com a participação no Programa A-Darter, tem-se hoje um autodiretor rigorosamente modelado de *benchmark*. Desta forma, consegue-se tomar decisões mais assertivas e entender melhor conceitos que já foram bastante estudados na Denel.

O A-Darter permitiu que a Mectron vislumbrasse um volume de produção compatível com investimentos em novos equipamentos e atividades, como o Laboratório de Simulação de Voo do A-Darter e o Laboratório de Integração de Sistemas Aviônicos (LISA) dedicado ao desenvolvimento, integração e testes de equipamentos (*hardware e software*) aeroembarcados. (SILVA, 2011, p.163).

4.3 Projeto F-5BR

O projeto F-5BR foi concebido para proporcionar a modernização de 46 aeronaves do acervo da FAB, mormente troca de toda a sua suíte aviônica. A empresa responsável pelo serviço foi a Embraer, tendo a empresa israelense Elbit Systems, como empresa fornecedora de equipamentos e serviços especializados para o Projeto F-5BR.

Assim, por força de compromissos assumidos, na fase de seleção, a Elbit Systems assumiu o compromisso de firmar com o Comando da Aeronáutica um Acordo de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica ("*Offset*"), a fim de: compensar os valores despendidos pelo Governo Brasileiro, promover o crescimento dos níveis tecnológico e de qualidade do Centro Técnico Aeroespacial e das indústrias do setor aeroespacial nacional, bem como de alta tecnologia e de defesa, a criar novas oportunidades de mercado para exportação de bens e serviços, reduzir a necessidade de importação, bem como criar uma capacidade de manutenção e logística para atender às necessidades operacionais da Aeronáutica.

Dessa forma, em 04 de janeiro de 2001, foi celebrado o Acordo nº 001/DEPED-SDDP/00 para a execução das atividades de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica ("*Offset*") decorrentes da contratação da modernização das aeronaves F-5 do COMAER.

Pode-se definir *Offset* como toda e qualquer prática compensatória (ou compensação), exigida por um comprador estrangeiro como condição para a importação de bens e serviços, com a intenção de gerar benefícios de natureza industrial, tecnológica e comercial, ou ainda, refere-se ao conceito de que determinadas aquisições de fornecedores estrangeiros deverão ser compensadas por diversos meios, em benefício de setores e áreas definidas pelo país importador. (MODESTI, 2004, p.25).

A Aeronáutica, por meio de suas Políticas para o Desenvolvimento da Indústria Aeroespacial e para Pesquisa e Desenvolvimento, tem como objetivo garantir ao parque industrial aeroespacial brasileiro o acesso à capacitação tecnológica e industrial e, principalmente, às inovações tecnológicas, a desejada autonomia nacional no setor aeroespacial e o consequente pleno cumprimento das suas atribuições constitucionais. (AFFONSO, 2011, p. 6).

Dentre os principais projetos de *Offset* na Aeroeletrônica estão a Transação financeira referente à aquisição da empresa Aeroeletrônica pela Elbit, bem como manutenção de suas atividades e saneamento dos débitos existentes; a produção e montagem dos equipamentos destinados às aeronaves F5-BR e AL-X (*Station Interface Unit, Avionic Activation Panel, Armament Relay Box*) no Brasil; a capacitação da empresa para executar os serviços de suporte logístico do F5-BR no Brasil; a produção e montagem final dos equipamentos de apoio de solo para a aeronave AL-X; a transferência de *know how* para o programa espacial, com a capacitação da empresa brasileira para projetar e fabricar dispositivos eletrônicos para aplicações espaciais de acordo com as normas e padrões utilizados internacionalmente; a capacitação da empresa brasileira Aeroeletrônica para o desenvolvimento *in-house* de "softwares aviônicos", incluindo *software* básico, *software* de operação de missão e ambiente de *software*; e a transferência de *know-how* e carga de trabalho para fabricação de aviônicos, especialmente *displays*, além de unidades de processamento, com vistas à exportação aos EUA (*Keren Program*).

Outro projeto interessante, mas não voltado à Aeroeletrônica, consiste na inserção sem ônus de grupo de empresas brasileiras do setor aeroespacial e de defesa (cerca de noventa empresas) nos portais B2B (*Business to Business*) Épicos e Exostar, este último que

tem como integrantes e fundadores grandes “compradores” mundiais do setor como BAE System, Boeing, Lockheed Martin, Raytheon e Rolls-Royce, no intuito de promover essas empresas brasileiras no mercado internacional e, conseqüentemente, gerar a exportação de produtos e serviços brasileiros. Inclui atividades como treinamento no Brasil para operação do sistema B2B, assessoria em marketing para desenvolvimento das home-pages e suporte operacional.

Após a aquisição da Aeroeletrônica pela Elbit, em 2001, a empresa passou a se chamar AEL Sistemas e conta hoje com uma participação acionária de 25% da Embraer.

Fazendo uma análise comparativa entre os anos de 2000 (ano do início do programa F- 5BR) até 2013, verifica-se que, com o advento do *Offset* relativo a esse projeto, a empresa passou de 51 funcionários, em 2001, para 238 em 2013. Em uma análise mais detalhada, de oito engenheiros para 78.

Não só o número de funcionários cresceu, como também o faturamento da empresa, que pulou de US\$ 4.2 Mi para US\$ 116.1. A própria área da empresa foi ampliada, no mesmo período, de 1.420 m² para 9.640 m².

O reflexo do *Offset* do Projeto F-5BR pode ser observado na capacitação de mais de trinta jovens engenheiros, recrutados nas universidades do Rio Grande do Sul desde 2007, dentro do projeto do “Estabelecimento de uma *Software-House* de Aviônica na AEL”, que, após terem recebido capacitação para desenvolver e integrar sistemas eletrônicos de última geração, nas dependências da Elbit, em Haifa - Israel, foram os responsáveis pela elaboração do projeto de software para Suíte de Aviônica do C-95M e pelo Gerenciamento total da modernização das aeronaves Bandeirante da FAB, Projeto C-95M.

Também fruto de *Offset*, a AEL está produzindo o Sistema de Suprimento de Energia e o computador de bordo para Satélites de Médio Porte do INPE (100 A 1.000 KG), devido à capacitação recebida no projeto.

Quanto ao serviço de suporte logístico, a empresa não só continua com apoio tanto ao F-5M, como também ao suporte das aeronaves A-1M, A-29 e respectivos simuladores, estando em negociação o apoio às aeronaves C-95M e VANT's. Em função dessa capacidade, outros candidatos se credenciam para o futuro próximo, como o A-4 da Marinha do Brasil, o KC-390, o Gripen NG e os helicópteros AS-350 e EC-725.

Como visão prospectiva, ressalta-se o *Offset* do Projeto A-1M (modernização da aeronave A-1), que capacitará a AEL Sistemas em atividades de Guerra Eletrônica, incluindo laboratório de apoio de missão.

4.4 Projeto H-XBR

O Projeto H-XBR foi implementado pelo Ministério da Defesa, sob a coordenação do Comando da Aeronáutica, tendo por objeto a produção, a industrialização, o desenvolvimento e o fornecimento – inicialmente na França e depois no Brasil – de helicópteros de médio porte e emprego geral, mediante capacitação da indústria nacional de defesa, buscando a efetiva transferência de tecnologia e a ampliação da capacidade brasileira no campo aeronáutico, em particular vinculado à aviação de asas rotativas (AFFONSO, 2014).

Face à expertise da COPAC, a ela foi atribuído o gerenciamento de todo o Projeto, que envolve cinquenta helicópteros EC725, dos quais dezesseis são destinados à Marinha do Brasil, dezesseis ao Exército Brasileiro e dezesseis à Força Aérea Brasileira, além de outros dois, na configuração VIP, para atendimento à Presidência da República.

Segundo Vitor Afonso da Silva, Diretor de Inovação da Helibras, em apresentação à Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional da Câmara dos Deputados, em 6 de maio de 2014, o projeto também preconiza as relevantes atividades de desenvolvimento e de qualificação das versões específicas para cada Força singular, num total de seis configurações distintas.

A transferência tecnológica e industrial inclui um pacote de cooperação industrial, com a finalidade de criação da chamada Nova Helibras, bem como de um Centro de Engenharia.

Há, ainda, um pacote de *Offset*, que visa a permitir a criação de um centro de apoio técnico para integração dos equipamentos de missão, tais como FLIR, HUMS, míssil *Exocet* e outros, bem como a transferência de tecnologia para o desenvolvimento de helicópteros do ONERA para o DCTA e *data packages* para os helicópteros Pantera e Esquilo, em fase de modernização.

Em entrevista realizada para este trabalho, o Cel Marco Antonio Gonçalves, gerente do Projeto H-XBR, ressalta que são 22 projetos de cooperação industrial e sete projetos de *Offset*.

Por ocasião de palestra aos oficiais do CPEA 2014, o gerente comercial da Helibras para a FAB, Joel M. Fonseca, apresentou alguns objetivos do Programa do EC725 no Brasil:

a) Proporcionar a transferência de tecnologias críticas ainda não disponíveis no Brasil e o envolvimento da Helibras e da indústria brasileira na cadeia produtiva da Eurocopter;

b) Dar autonomia ao Brasil na operação, manutenção e futuras modernizações dos helicópteros EC725;

c) Proporcionar ao polo industrial aeronáutico brasileiro ao redor da Helibras a capacidade de exportar;

d) Desenvolver novas atividades de serviços (engenharia, MRO e treinamento), garantindo à Helibras e sua rede de fornecedores crescimento sustentável; e,

e) Finalmente, preparar a Helibras e a indústria brasileira para o próximo passo do projeto de cooperação, que deverá ser a concepção e o projeto de um novo helicóptero. (FONSECA, 2014).

Ademais, visa proporcionar à Helibras que esta se torne um centro de excelência de helicópteros, fundamentado em quatro pilares: a) Centro de Engenharia; b) Atividades de produção de helicópteros; c) Centro de Treinamento e Simulador; e d) Polo de Manutenção, Reparo e Revisão.

Assim, em Itajubá – MG, um novo hangar de produção foi inaugurado em 2 de outubro de 2012, com 11.000 m², comportando as atividades de fabricação, o centro de engenharia e a linha de produção, otimizada para receber, simultaneamente, até quatorze helicópteros EC725/EC225 e doze HB350 Esquilos.

A instalação de uma linha de montagem completa na Helibras, com capacidade de produzir a versão militar EC725 e a civil, EC225, será capaz de complementar a existente na França para atendimento do mercado mundial e contará com flexibilidade para produzir helicópteros leves e médios, bem como futuros desenvolvimentos. A oficina de componentes dinâmicos conta com uma oficina de pás de rotor em material composto, que é a única certificada pela Eurocopter na América Latina.

No que diz respeito ao desenvolvimento da cadeia de suprimento brasileira para o EC725, o programa de produção dos helicópteros no país envolve a participação de cerca de 37 empresas.

Os principais contratos de cooperação / transferência são: Inbra (estrutura intermediária, carenagens, blindagens); AEL (*glass cockpit*); Atech/Cassidian/CES (computador de missão MB, EB e FAB); Sagem (piloto automático); Turbomeca do Brasil / Microturbo (motores Makila 2A1 / APU *Sapphire*; Rockwell Collins do Brasil (rádios HF); Alltec (peças em compósito); Akaer (serviços de engenharia); Aernnova (cone de cauda); Toyomatic (punhos das pás); Rohde & Schwarz (rádios e manutenção). (SILVA, 2014).

Com relação aos recursos humanos, segundo a própria Helibras, somente a geração de empregos diretamente ligados à produção dos helicópteros EC725 é de aproximadamente seiscentos colaboradores (MARSON, 2014), sendo importante destacar que esse quantitativo se refere a uma mão de obra altamente qualificada.

O início das atividades da atual Helibras se deu em 1978 e, atualmente, a empresa conta com cerca de 830 funcionários, dois quais 42% têm formação superior e outros 37% são de nível técnico. Como comparação, em 2009 a Helibras contava com cerca de 209 funcionários (FONSECA, 2014).

5 ANÁLISE

Os projetos da COPAC sempre estiveram preocupados com o fortalecimento da Base Industrial de Defesa, mesmo antes do advento da Estratégia Nacional de Defesa, conforme observado no Programa AMX.

Nesse programa ficou clara a intenção de se utilizar de empresas nacionais para suportar a aeronave. Após essa capacitação, a falta de demanda por parte do governo pôs fim ao Programa Industrial Complementar (PIC).

A Embraer foi praticamente a única empresa a se aproveitar do Programa e crescer, mediante a utilização dos conhecimentos advindos do AMX. A Celma também se manteve no mercado, porém totalmente afastada dessa parte do mercado de defesa.

Segundo o Coronel Modesti, responsável pelos contratos de *Offset* do COMAER, isto se deveu à falta de recursos e linhas de créditos acessíveis para os fornecedores poderem participar de projetos internacionais independentes das encomendas da FAB, que não representava mercado considerável. As exceções foram a Embraer, a Celma e a Eleb, que seguiram e solidificaram sua posição no setor brasileiro. (MODESTI, 2003).

A descontinuidade de compras nessa fase afetou negativamente as empresas do PIC. Algumas abandonaram o Programa AM-X, outras faliram como foi o caso da Tecnasa.

Quanto ao Projeto A-Darter, pode-se afirmar que a Mectron tem-se aproveitado positivamente dos conhecimentos adquiridos na transferência direta de tecnologia e vem diversificando seus produtos. Tanto que chamou a atenção de grandes conglomerados empresariais, sendo adquirida pelo Grupo Odebrecht.

O A-Darter permitiu que a Mectron vislumbrasse um volume de produção compatível com investimentos em novos equipamentos e atividades, como o Laboratório de Simulação de Voo do A-Darter e o Laboratório de Integração de Sistemas Aviônicos (LISA) dedicado a desenvolvimento, integração e testes de equipamentos (hardware e software) aeroembarcados. (SILVA, 2011, p. 163).

Outros programas se beneficiaram dos conhecimentos transferidos para a Mectron, principalmente os Programas MAR-1 e MAA-1B, sanando problemas antigos de vibração e de guiamento e controle. Novos conceitos de ensaios em voo e a utilização de ambiente de simulação reduziram o número de lançamentos.

Já o Projeto F-5BR utilizou mecanismos de *Offset* para alavancar a AEL Sistemas. A empresa, principalmente após a aquisição pelo Grupo Elbit, soube aproveitar com eficácia dos projetos de *Offset*. Primeiramente utilizou a experiência em absorção de tecnologia em sistemas de defesa, com foco na produção e manutenção. Com isso expandiu suas instalações e angariou novos contratos, multiplicando seu faturamento e aumentando seu quadro técnico.

Após solidificar sua posição na área de suporte logístico, a empresa utilizou o *Offset* para se capacitar em desenvolvimento de software, abrindo seu portfólio para outros produtos. A AEL quadruplicou sua área construída, criando um Centro Tecnológico de Sistemas de Defesa, investimento que se alinha à Estratégia Nacional de Defesa do Brasil.

A AEL Sistemas demonstrou uma capacidade de, mesmo sob demanda não linear de produção/manutenção, reter o conhecimento (*know-how*) recebido, manter a infraestrutura industrial requerida e desenvolver novos produtos com base no conhecimento adquirido (uso dual).

A AEL Sistemas tornou-se, nos últimos 10 anos, uma referência de sucesso como empresa recebedora de programas de compensação, transferência e absorção de tecnologia e é citada como *benchmark* deste assunto no Brasil.

No caso do Projeto H-XBR, verificou-se ao longo da pesquisa que o projeto já tem proporcionado transferência de tecnologia para a indústria nacional de defesa em conhecimentos de engenharia e em processos de produção de componentes maiores do helicóptero, incluindo tecnologias críticas para a concepção de uma aeronave de asas rotativas.

Como consequência, ora se desenvolvem no Brasil atividades tais como: fabricação da estrutura intermediária do EC725 em materiais compostos, com tecnologia de ponta que não existia no Brasil; fabricação dos punhos do rotor principal do EC725, com transferência de tecnologia de peça vital crítica; montagem da Caixa de Transmissão Principal; fabricação de cablagens a laser; e fabricação e montagem do cone de cauda equipado.

Essa estratégica agregação de valor irá aumentar progressivamente, fruto do compromisso entre Eurocopter e Helibras em atingir o índice de nacionalização contratual de cerca de 50% na quinquagésima aeronave, seguindo uma programação definida, com controle e medida baseada na metodologia definida pelo BNDES / FINAME.

O Programa H-XBR também proporcionará a implantação de um centro de treinamento e simulação de voo, com simulador de voo completo (*full flight simulator* - FFS) para helicópteros da família EC725 / EC225, no Rio de Janeiro - RJ.

Em uma visão prospectiva, o programa H-XBR possibilitará alavancar a produção no Brasil do EC225, versão civil do 725, com franco potencial de comercialização em decorrência das operações *offshore* de exploração do petróleo do pré-sal.

6 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa foram investigadas as influências dos projetos da COPAC na indústria nacional de defesa, com vistas a identificar os principais benefícios auferidos.

Adotando-se a abordagem de um estudo exploratório, foram coletados dados por meio de entrevistas com os gerentes dos projetos na COPAC e com membros de alto nível das empresas em questão.

A partir das entrevistas, todas as informações necessárias foram obtidas, apoiadas pela pesquisa de campo vivenciada pelos autores desse trabalho.

O estudo se estruturou por projetos e analisou as influências de cada um deles nas empresas contratadas e beneficiárias de transferência de tecnologia e conhecimentos.

No caso do AMX, os investimentos foram diretos nas empresas, e a falta de demanda governamental causou o insucesso do PIC, mormente em companhias de suporte logístico à frota. Das empresas que não faliram, algumas abandonaram o programa, mas se estabeleceram fora da área militar. Outras, porém, souberam aproveitar do conhecimento adquirido e alavancar importantes produtos, tornando-se líderes de mercado, como o caso da Embraer com o Emb-145.

Fruto de acordos internacionais entre governos, a Mectron aproveitou-se de uma transferência de tecnologia direta do projeto A-Darter, com ênfase no "como" e no "porquê" fazer, específicos de sua área de atuação comercial. Também utilizou o conhecimento adquirido em outros projetos, sanando deficiências crônicas e diversificando seus negócios.

No Projeto F-5BR, a transferência de tecnologia foi por meio de investimento direto e projetos de *Offset*. A AEL sistemas se tornou uma referência nesse quesito e se expande em novas áreas, como a espacial e guerra eletrônica, diversificando seu portfólio de produtos.

Por fim, o projeto H-XBR está proporcionando à Helibras a possibilidade de se tornar uma nova "Embraer" dos helicópteros. Também fruto de investimentos diretos e benefícios de *Offset*, está se transformando em um polo tecnológico na região de Itajubá.

Mais uma vez, a diversificação de atividades, como manutenção e fabricação de novos e complexos componentes, com ênfase no emprego dual, faz com que a Helibras se destaque na Base Industrial de Defesa.

A pesquisa revelou que a COPAC influencia sobremaneira as empresas contratadas, na medida em que consegue transferir tecnologia, verificar sua absorção, acompanhar seu desenvolvimento, controlar sua utilização e fomentar sua disseminação para outros produtos, com possibilidade de emprego dual.

O estudo mostrou-se de real importância, uma vez que a COPAC conta hoje com vários outros projetos de grande valor estratégico, em especial o Projeto F-X2 e o Projeto KC-390, que poderão usufruir das informações coletadas neste trabalho, sendo um profícuo campo a ser explorado no desenvolvimento de seus programas.

Do exposto, não resta a menor dúvida que a COPAC foi e continua sendo uma excepcional fomentadora da indústria nacional de defesa.

REFERÊNCIAS

AEL Sistemas S.A. **Apresentação institucional da AEL**. Disponível em: < http://www.ael.com.br/downloads1/apres_institucional_rev_maio_14.zip>. Acesso em: 06 ago. 2014, 10:26:30.

AFFONSO J. A. C. **Estratégia Nacional de Defesa e a política de Offset da Aeronáutica**. Curso de Política e Estratégia Aeroespaciais. Universidade da Força Aérea. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **Principais projetos estratégicos da FAB que contribuem para o desenvolvimento nacional**. In: Os projetos estratégicos das Forças Armadas: contribuição ao desenvolvimento nacional. Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional da Câmara dos Deputados, Brasília-DF, 2014. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial. **Plano Estratégico de Pesquisa e Desenvolvimento 2008-2018**. (DCA 80-2). Brasília, DF, 2007.

_____. Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento. **Política da Aeronáutica para Pesquisa e Desenvolvimento**. (DCA 14-2). Brasília, DF, 2002.

_____. Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento. **Compensação comercial, industrial e tecnológica ("Offset") para o programa de modernização das aeronaves F-5BR**. (Acordo nº 001/DEPED-SDDP/00). Brasília, DF, 2000a.

_____. Estado-Maior da Aeronáutica. **Relatório 1/2SC3/99**, de 3 de novembro de 1999, do EMAER
BRASIL. **Decreto nº 4.824**, de 2 de setembro de 2003. Acordo entre a República Federativa do Brasil e o Governo da República da África do Sul sobre cooperação Técnica, de 1 março de 2000b.

_____. **Decreto Legislativo nº 373**, de 12 de setembro de 2013. Aprova a **Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília: Presidência da República: Ministério da Defesa, 2013. Publicado no Diário Oficial da União de 23 de setembro de 2013.

FARCIC P. L., NEUBERT R. A. F. e MEDEIROS M. F. **A Logística da Força Aérea Brasileira e a Estratégia Nacional de Defesa**. Curso de Política e Estratégia Aeroespaciais. Universidade da Força Aérea. Rio de Janeiro, 2013.

FONSECA, J. M. **A indústria nacional de defesa**. In: A indústria aeroespacial – Helibras. Palestra para o Curso de Política e Estratégia Aeroespaciais. Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2014.

FURTADO, A. (org.) (2006). **Estudo da cadeia produtiva aeronáutica brasileira**. Relatório de Pesquisa. Campinas: BNDES/Unicamp-DPCT, 2006.

IMAI, Álvaro Koji. **Base Industrial de Defesa: estratégias de desenvolvimento tecnológico**. (Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia). Monografia. Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2011.

MARSON, Eduardo. **Helicóptero da Helibras recebe tecnologia nacional**. Valor Econômico. São Paulo-SP, jun. 2014. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/3592926/helicoptero-da-helibras-recebe-tecnologia-nacional>>. Acesso em: 25 jun. 2014.

MIRANDA, K. Â. C. L. **Política de compras do Comando da Aeronáutica e o aprendizado tecnológico de fornecedores**. 672p. Tese (doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, 2008.

MIYAGUTI A. M.; POTIGUARA H. C.; ALMEIDA S. R. **O fortalecimento da Base Industrial de Defesa: uma política de Estado**. Curso de Política e Estratégia Aeroespaciais. Universidade da Força Aérea. Rio de Janeiro, 2009.

MODESTI, A. **Compensação comercial, industrial e tecnológica ("Offset")**. In: Curso de Negociação de Contratos Internacionais e de Acordos de Compensação (CNEG). Aula. Instituto de Logística da Aeronáutica. Guarulhos, SP, 12 e 13 mai. 2003.

MODESTI, A. **O Offset: teoria e prática**. In: WARWAR, Z. (org.). Panorama da prática de *Offset* no Brasil. Brasília: Suspensa, 2004.

OLIVEIRA, Luiz Guilherme de. **A cadeia de produção aeronáutica no Brasil: uma análise sobre os fornecedores da Embraer**. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências. UNICAMP, 2005.

SILVA, P. F. **A cooperação internacional em programas de produtos de defesa e seus atores: o caso Brasil e África do Sul no desenvolvimento do míssil A-Darter**. Dissertação (Mestrado). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. UNICAMP, 2011.

SILVA, Vitor Afonso da. **Panorama geral do programa H-XBR**. In: Os projetos estratégicos das Forças Armadas: contribuição ao desenvolvimento nacional. Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional da Câmara dos Deputados, Brasília-DF, 2014.

VALERIANO, Dalton L. **Gerenciamento Estratégico e Administração por Projetos**. São Paulo: Makron Books, 2001. 295 p.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2004. 96 p.

