

# Padrões de Transferência de Tecnologia em Aquisições de Defesa no Brasil

## Patterns of Technology Transfer in Brazilian Defense Acquisitions

Rev. Bras. Est. Def. v. 8, n. 1, jan./jun. 2021, p. 115-138

DOI: 10.26792/RBED.v8n1.2021.75215

ISSN 2358-3932

**GILBERTO MOHR CORREA**  
**LIGIA MARIA SOTO URBINA**

### INTRODUÇÃO

Os anos 2000 marcam a emergência de um novo paradigma relacionado à Defesa Nacional, no qual a tecnologia passa a ocupar definitivamente um espaço central. A edição da Estratégia Nacional de Defesa (END) (Brasil 2008) explicita que as Forças Armadas devem ocupar um lugar de destaque na promoção da ciência e da tecnologia, com auxílio do racional de que a tecnologia dos produtos de defesa teria o potencial de fluir para a indústria brasileira como um todo. No que diz respeito a aquisições de defesa especificamente, a END determina o “condicionamento da compra de produtos de defesa no exterior à transferência substancial de tecnologia” (Brasil 2008, 27). De fato, essa diretriz fez parte da concepção de importantes projetos de defesa como SISFRON, GUARANI, PROSUB, H-XBR e F-X2.

---

**Gilberto Mohr Correa** — Servidor do Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) da Força Aérea Brasileira, Mestre do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Possui graduação em Engenharia Mecânica - Ênfase em Mecânica Plena pela Escola de Engenharia de São Carlos - USP. Trabalha como engenheiro no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (IFI/DCTA), no Comando da Aeronáutica, atuando com projetos de transferência de tecnologia internacionais (*offset*). Mestre em Ciências e Tecnologias Espaciais na área Gestão Tecnológica no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e doutorando no mesmo programa.

**Ligia Maria Soto Urbina** — Professora do Departamento de Gestão e Apoio a Decisão do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Ligia Maria Soto Urbina possui graduação em Economia Agrícola - Universidad de Costa Rica (1979), recebeu seu Mestrado em Economia pela Universidade de São Paulo (USP) no Brasil, em 1984. Ela obteve seu Doutorado em Economia Agrícola na Universidade de Tennessee-Knoxville (UTK) nos EUA, em 1991. É Professora Associada do Departamento de Gestão e Apoio à Decisão no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), no Brasil.

De maneira prática, esse condicionamento relacionado à transferência de tecnologia em aquisições de defesa externas é realizado por um instrumento de política pública chamado *offset*. Esse instrumento toma o formato de uma política sistemática do Ministério da Defesa (MD) a partir da edição da Política de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica do Ministério da Defesa de 2002 (Brasil 2002), quando os *offsets* passam a ser amplamente implementados.

Apesar da recente ascensão do tema na agenda política brasileira e de sua importância histórica para o desenvolvimento de setores cruciais para a Defesa Nacional, como a indústria aeronáutica, os *offsets* no Brasil são muito pouco pesquisados cientificamente. Essa condição não difere muito da existente no âmbito global, no qual faltam estudos empíricos e os *offsets* são tidos muitas vezes como misteriosos (Matthews 2014). Assim, os *offsets* se tornam também um assunto que polariza opiniões opondo defensores e opositores ferrenhos, com ricas metáforas sendo empregadas por ambos os lados como “almoço grátis”, “um jogo de fumaça e espelhos” (Udis e Maskus 1991) e “magia negra” (Matthews 2014), dentre outras.

Com relação à Defesa Nacional, pouco se avançou no sentido de se estabelecer uma base conceitual forte para a implementação dos *offsets* no Brasil. Na esteira do lançamento da Política de Compensação do MD em 2002, os *offsets* foram objeto de uma seminal coletânea organizada em 2004 por Warwar (Warwar 2004). A coletânea tem o mérito de trazer opiniões pessoais de diferentes atores que participaram de programas de *offsets* nos anos 1970 e 1980, dos quais pode-se destacar Modesti (2004) que propõe uma enumeração do “que é necessário para se fazer *offset*”.

Os *offsets* ganharam de fato mais atenção após a emissão da END de 2008, com diversas pesquisas normativas das quais se destacam Affonso (2012) e Lima Neto (2012), além de alguns esforços no sentido de se realizar abordagens empíricas por meio de levantamentos como Filgueiras (2012) e Carlos (2013). Mais recentemente uma nova geração de artigos retoma e aprofunda questões normativas associadas aos *offsets* no Brasil (Silva, 2015; Brustolin et al., 2016, Silva, Hirata e Santos, 2018, Vieira e Alvares, 2018, Garcia Ribeiro e Inácio 2019). Empiricamente, o trabalho de Correa (2017) representa um esforço inicial de avaliar a intensidade tecnológica dos projetos de *offset* executados pela COPAC e pelo IFI.

Ao passo que esses estudos apresentam *insights* valiosos sobre os aspectos estratégicos dos *offsets* e quais as possibilidades que eles podem representar para as Forças Armadas, inexistente ainda uma fundação adequada para embasar a tomada de decisão acerca dos *offsets* no Brasil. Diante disso, esse trabalho se propõe a explorar a implementação dos *offsets*, por meio do questionamento: *como os offset funcionam no contexto brasileiro?*

Dada a limitação de pesquisas anteriores, o foco da pesquisa é na construção de conhecimento por meio de pesquisa indutiva (Eisenhardt e Graebner 2007), com foco no desenvolvimento de teoria com base nos acontecimentos produzidos pela implementação de *offsets* e seus principais resultados no nível das organizações brasileiras. O desenho adotado é de estudo de caso com a estratégia de verificação de padrões (*pattern matching*) (Yin 2002), a partir dos *offsets* implementados pela Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate (COPAC) e pelo Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) durante a vigência da Política de Compensação do MD lançada em 2002 que foi revogada pela nova Política de Compensação Tecnológica, Industrial e Comercial de Defesa (PComTIC Defesa) de 2018.

### ASPECTOS CHAVE SOBRE OFFSETS

Uma contribuição deste artigo é a estruturação conceitual da prática chamada *offset*. *Offsets* são considerados uma modalidade de transações comerciais chamadas de contrapartidas, que por sua vez são negociações de condições bilaterais que vão além da troca de produtos por dinheiro e que visam gerar reciprocidade<sup>1</sup> entre comprador e fornecedor<sup>2</sup>. Apesar de não existir um consenso sobre o que pode ser classificado ou não como *offset*, a literatura e os praticantes definitivamente convergem no sentido de restringir o conceito às exigências feitas por compradores governamentais a empresas fornecedoras estrangeiras. Assim, os *offsets* podem ser definidos como a obrigação que um governo faz a uma empresa estrangeira para que esse inclua benefícios extras no fornecimento de um produto. Embora sejam muitas vezes chamados por diversos nomes como cooperação industrial ou programas de benefícios industriais, na prática trata-se de uma única forma de política pública que é conhecida internacionalmente como *offset*<sup>3</sup>.

Apesar do campo acadêmico que trata da gestão de *offsets* ser relativamente novo e de pouca expressão, alguns aspectos chave para a sua implementação foram identificados na literatura e podem ser tomados como base para uma estrutura conceitual sobre o seu funcionamento. A principal classificação relacionada aos tipos de benefícios, comumente utilizada para a negociação é a distinção entre *offsets* diretos e *offsets* indiretos. Benefícios que são diretamente relacionados com o objeto da compra são chamados *offsets* diretos, enquanto casos em que os benefícios não estão diretamente relacionados ao objeto da compra são chamados *offsets* indiretos<sup>4</sup>.

O racional por trás da exigência de *offsets* parte muitas vezes do argumento de que a economia local merece alguma compensação por ter

de importar bens e serviços de fornecedores estrangeiros (Hennart 1989; Taylor 2001). Essa compensação acontece então na forma de benefícios adicionais ao contrato de fornecimento que objetivam o desenvolvimento, principalmente tecnológico e industrial do país comprador (Matthews 2014). Segundo Eriksson et al (2007), os *offsets* podem ser moldados de modo a atingir objetivos específicos de uma forma mais ativa do que somente intervenções fiscais, por exemplo. De maneira geral benefícios buscados por *offsets* atuam na economia de duas maneiras: ampliação da oferta de tecnologia e de produtos estrangeiros no mercado nacional e ampliação da demanda na cadeia produtiva local.

Dois conceitos importantes que definem os *offsets* são a causalidade e a adicionalidade. A causalidade prevê que somente pode ser considerado para efeitos de *offset* benefícios que são uma consequência ou ação direta do exportador estrangeiro, enquanto adicionalidade diz respeito a geração de um valor adicional para um país na forma de um novo projeto ou em adição a projetos já existentes (ECCO, 2019). A preocupação com esses critérios é frequente durante a negociação de benefícios, uma vez que, como os arranjos de *offsets* são bem flexíveis, a hipótese de que as atividades consideradas como *offsets* aconteceriam de qualquer forma é difícil descartar em alguns casos.

Nesse sentido, existem relatos na literatura de que grandes empresas montam operações de *offsets* que funcionam como escritórios de negócios embaralhando atividades de seu próprio grupo de maneira a cumprir requisitos impostos por diferentes países. Um reflexo dessa estratégia é a utilização de *offsets* indiretos que, segundo consultorias especializadas, são uma forma das empresas superarem as dificuldades de se oferecer *offsets* (Redlich e Miscavage 1996). Segundo Macpherson e Prichard (2007), empresas grandes como a Airbus operam mais tipicamente com *offsets* indiretos, por meio de contratação de manufatura internacional, sem, entretanto, alocar responsabilidades de projeto para os subcontratados.

Essa questão está intimamente ligada com outra preocupação dos países compradores: a sustentabilidade dos benefícios, que diz respeito à continuidade das iniciativas após o encerramento dos projetos de *offset*. Nesse caso, a preocupação é que findado o contrato, a empresa estrangeira irá simplesmente romper o seu relacionamento com o beneficiário local e ir para outro lugar, uma abordagem chamada “*hit and run*” (Avascent 2016).

Provavelmente a questão mais central com relação aos *offsets* seja a transferência de tecnologia. Ao passo que a aquisição de tecnologia é vista como a principal pretensão dos *offsets*, ela também é alvo de grandes controvérsias. Enquanto existem diversos exemplos de transferência de tecnologia bem-sucedida por meio de *offsets*, a intensidade da tecnologia

transferida é questionada de maneira abrangente na literatura. A maioria dos autores converge com Matthews (2014), no sentido de considerar que as chances de acessar as “joias da coroa” tecnológicas por meio dos *offsets* são mínimas, já que os vendedores são relutantes em transferir suas tecnologias-chave, fonte de sua vantagem competitiva. Nesse sentido, os crescentes controles de exportação que governos estrangeiros exercem sobre a exportação de tecnologia crítica de fato restringem o potencial dos *offsets*.

Conforme colocado por Matthews (2014), a transferência de tecnologia conduzida por empresas no âmbito dos *offsets* também entra na lógica de aumento da lucratividade das empresas por meio da contratação de mão-de-obra mais barata em atividades de menor valor agregado, ao mesmo tempo em que retém as atividades estratégicas nos países sede. Segundo o autor, a solução que geralmente se apresenta é a concentração em tecnologias mais velhas, de menor valor agregado e mais intensivas em mão-de-obra. Essa proposição é corroborada por alguns estudos empíricos como Misra (2013) e Taylor (2004).

Nesse contexto, de maneira a se analisar o nível de tecnologia que é transferida por meio de *offsets*, uma distinção fundamental se torna útil: a diferença entre capacidades tecnológicas de produção e capacidades tecnológicas de inovação. As capacidades tecnológicas de produção se referem ao domínio da tecnologia estritamente necessária ao processo de fabricação. Embora possa ser assimilada mais facilmente por meio de imitação, os conhecimentos relacionados às capacidades tecnológicas de produção não estão relacionados ao entendimento de como as coisas funcionam ou como criar a tecnologia. Por outro lado, as capacidades tecnológicas de inovação estão relacionadas ao domínio sobre a mudança tecnológica e propiciam a geração de novos conhecimentos, novos produtos e processos. A lacuna entre esses dois tipos de capacidades tecnológicas tende a ser crescente com a especialização e sofisticação dos produtos, fazendo com que o esforço para acumular capacidades de inovação seja cada vez mais demandante (Correa, 2017). Essa distinção vai de encontro com a diferença colocada por Longo (2007) entre *know-how* e *know-why* e, como coloca o autor, é fundamental para entender a condição de dependência tecnológica de um país que advém relacionada à condição de ser somente usuário da tecnologia.

Outro ponto que deve ser compreendido é que os *offsets* são reconhecidamente utilizados para fazer com que aquisições de armamentos no exterior sejam relacionadas com ganhos sociais, tecnológicos e econômicos para o país comprador. A literatura afirma que a maioria dos argumentos usados pelos governos para justificar as aquisições com *offsets* se centram em fatos anunciados antes da sua implementação, ao invés de evidências empíricas sobre seus resultados (Brauer e Dunne 2004). Além disso, os

aspectos de sigilo relacionados às aquisições de defesa também são usados para não prestação de contas dos reais benefícios implementados. Assim, de uma maneira geral, a percepção dos benefícios por parte da população se torna muito mais visível do que os custos esperados com a sua implementação (Taylor 2004).

Com relação ao custo, estimar o aumento no preço da aquisição por conta dos *offsets* é um problema muito difícil devido à forma de como são negociados. Apesar disso, não se deve esperar que os *offsets* custem menos do que 3% do valor da aquisição, se situando na maioria das vezes entre 5 e 10% do custo total do negócio (Eriksson et al. 2007). Entretanto não existe um limite para esse valor e existem relatos que os custos com *offsets* foram da ordem de 30% do valor da aquisição, ou mesmo, em casos excepcionais, acima do valor da aquisição (Brauer e Dunne 2004). Diante desse fato, Taylor (2014) teoriza que para serem economicamente eficientes, os *offset* devem usados para obter benefícios que seriam de difícil aquisição ou que possam ser viabilizados de forma mais barata do que em um livre mercado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

De maneira a abordar a problemática colocada, a pesquisa emprega um desenho estudo de caso incorporado (*embedded*), no qual o caso é caracterizado a partir da implementação, por parte da COPAC e do IFI, da Política de Compensação do MD ao longo do seu período de vigência entre 2002 e 2018. A escolha desse caso se justifica pela natureza contínua e sistemática com que os *offsets* foram implementados nessas aquisições, podendo se afirmar que de fato foram implementados sob a forma de uma política pública. Além disso, a estrutura de gestão e negociação de *offsets* da COPAC e do IFI podem ser consideradas as mais avançadas no Brasil e provavelmente na América Latina, sendo os *offsets* implementados referência de boas práticas para todas as Forças Armadas.

As sub-unidades de análise são os Acordos de Compensação firmados, descritos no Quadro 1, e a lógica de análise envolve verificar a adequação das observações empíricas aos padrões identificados no desenvolvimento teórico (*pattern matching*) (Yin, 2002). Com relação aos valores dos acordos de compensação, cabe comentar que nem sempre esses são equivalentes a aquisição relacionada, mas são resultado de um complicado cálculo que leva em conta fatores multiplicadores que buscam contabilizar o possível impacto dos benefícios.

Quadro 1  
Acordos de Compensação assinados pela COPAC entre 2002 e 2018

Projeto	Nº Acordo de Compensação	Valor da Obrigação USD	Empresa
VC-X	001/DEPED-SDDP/2004	56.713.976	EADS CASA (ESP)
CL-X	001/DEPED-SDDP/2005	392.192.400	EADS CASA (ESP)
P-3BR	002/DEPED-SDDP/2005	502.552.050	EADS CASA (ESP)
H-XBR	001/CTA-COPAC/2008	*2.398.857.752	AIRBUS HELICOPTERS (FRA)
H-XBR/CLS	001/DCTA-COPAC/2011	*42.137.800	SAFRAN (FRA)
A-1M	001/DCTA-COPAC/2012	147.565.954	ELBIT (ISR)
LINK BR2	002/DCTA-COPAC/2012	13.760.000	RAFAEL (ISR)
VANT	003/DCTA-COPAC/2012	28.850.856	ELBIT (ISR)
E-99M (SAAB)	004/DCTA-COPAC/2012	*122.544.382	SAAB(SUE)
KC-X (BAE)	001/DCTA-COPAC/2013	47.105.372	BAE SYSTEMS (UK)
E-99M (AEL)	002/DCTA-COPAC/2013	15.192.031	ELBIT (ISR)
E-99M (R&S)	003/DCTA-COPAC/2013	11.120.720	ROHDE & SWARTZ (ALE)
KC-X (RC)	004/DCTA-COPAC/2013	138.224.000	ROCKWELL COLLINS (EUA)
VU-Y	001/DCTA-COPAC/2014	30.277.898	NSM (NOR)
CL-X2	002/DCTA-COPAC/2014	*240.463.581	EADS CASA (ESP)
KC-X (THALES)	003/DCTA-COPAC/2014	28.350.860	THALES (FRA)
F-X2	004/DCTA-COPAC/2014	9.118.170.000	SAAB(SUE)
<b>TOTAL</b>		<b>13.334.079.632</b>	

\* Valores em euros que foram convertidos para dólar na cotação da data de assinatura.  
Fonte: elaborado com base em dados da pesquisa.

A análise se situa no nível da organização, com foco nos resultados que puderam ser observados nos âmbitos das organizações brasileiras receptoras de *offsets*. A pesquisa é primordialmente documental. As fontes de dados consistem dos próprios Acordos de Compensação que foram firmados, como instrumento contratual, e principalmente dos pareceres técnicos do Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), que formam um registro das atividades executadas no âmbito de cada projeto de *offset*. De maneira complementar, na medida do necessário, foram consultados documentos primários coletados pelo IFI, por ocasião do seu controle, que consistem principalmente de relatórios de engenharia e treinamento, apresentações e questionários. Outra fonte de dados é a observação direta, uma vez que um dos autores é especialista em *offset* do IFI acompanhando parte dos eventos analisados.

Os dados foram inicialmente coletados para cada projeto implementado de maneira a desenvolver seus principais pontos, posteriormente os dados foram agrupados a fim de fornecer uma síntese de cada Acordo de Compensação sob a forma de um sumário interno do caso, conforme descrito em Miles e Huberman (1994, 81). Por fim, o caso é apresentado de maneira cronológica em uma narrativa empírica durante a qual se realiza a verificação de padrões de transferência de tecnologia.

## OS OFFSETS NO CONTEXTO RECENTE DA DEFESA BRASILEIRA E OS PROJETOS EXECUTADOS PELA COPAC

O desenvolvimento histórico da indústria aeronáutica brasileira independente é reconhecido internacionalmente como um exemplo bem-sucedido da utilização de *offsets*. Os *offsets* foram usados na própria criação da Embraer, que contou com assistência técnica e transferência de tecnologia da fabricante italiana Aermacchi, para iniciar as suas operações industriais, no âmbito da compra dos aviões Xavante (Silva 2004). Durante a década de 1970 e 1980 ocorreram diversos *offsets* no setor aeronáutico, o que culminou na evolução significativa no âmbito da Aeronáutica da estrutura normativa até o começo dos anos 1990 (Correa 2017). Essas experiências formam as fundações para o lançamento, no âmbito do Ministério da Defesa, da Política e Diretrizes de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica, Portaria n° 764/MD de 27 de dezembro 2002.

Outro marco importante imediatamente antes do lançamento da Política de Compensação do MD de 2002, foi a contratação da modernização de 46 aeronaves F-5, Projeto (F-5BR). O contrato com empresa israelense Elbit Systems gerido pela COPAC, firmado em 2000, cuja execução se estendeu até 2017 e que eventualmente chegou a 348 milhões de dólares, ocorreu

com a exigência de *offsets*. A compensação envolveu principalmente operações de natureza financeira na ordem de investimentos na empresa brasileira Aeroeletrônica que passou para o controle acionário da israelense Elbit Systems. Após isso, a empresa adquirida foi posteriormente capacitada para desenvolvimento e produção de aviônicos<sup>5</sup>. Além disso, a empresa israelense também subcontratou a Embraer para fornecimento de sistemas para as aeronaves modernizadas e, da mesma forma, a Mectron para realização de trabalhos de engenharia, *offsets* diretos.

Após os anos 1990, que não foram promissores para a prática de *offset*, o F-5BR marcou o início de um novo ciclo para a Aeronáutica, e forneceu subsídios para o lançamento da Portaria nº 764/MD em 2002. A então nova Política de Compensação do MD marcaria o estabelecimento de uma exigência de *offsets*, “sempre que possível” no valor correspondente a 100% do valor de compras que excedessem o montante de 5 milhões de dólares americanos anualmente para todas as Forças Armadas (Brasil 2002). Essa diretriz fez com que os *offsets* passassem a ter uma presença sistemática nas aquisições de defesa brasileiras.

Após a edição da Política de Compensação ocorreriam três importantes aquisições gerenciadas pela COPAC junto à fornecedora espanhola EADS CASA (pertencente ao grupo Airbus): o Projeto VC-X em 2004 — aquisição da aeronave presidencial A-319 da Airbus no valor de 56 milhões de dólares —; o Projeto CL-X em 2005 — aquisição 12 aeronaves leve de carga C-295 no valor de 392 milhões de dólares—; e o Projeto P-3BR em 2005 — modernização das aeronaves de patrulha marítima P-3 compradas dos Estados Unidos da América (EUA) no valor de 503 milhões de dólares.

As três aquisições propiciaram um grande aprendizado para a Aeronáutica com relação a implementação de *offsets*. A interação com o Grupo Airbus, que figura junto com a Boeing como o maior executor de *offsets* do mundo, atualizou a FAB em termos da implementação de *offsets* contemporâneos, levando a uma operacionalização que se tornaria referência. Internamente houve o desenvolvimento de uma estrutura burocrática voltada para os *offsets* e o aprendizado conceitual e de modelos que seriam capturados nas novas referências normativas da Aeronáutica: a Instrução do Comando da Aeronáutica 360-1 (ICA 360-1) e a Diretriz do Comando da Aeronáutica 360-1 (DCA 360-1) lançadas em 2005.

Em termos dos pacotes de compensação negociados, a compensação relacionada ao Projeto VC-X envolveu principalmente *offset* indireto na expansão da empresa Pesola Peças Usinadas Aeronáuticas Ltda. (controlada do grupo Airbus), com aporte financeiro e compra de máquinas e equipamentos, além de subcontratação para produção de peças. Outra controlada do grupo Airbus também foi estabelecida no Brasil, a Sopeçaero, com o ob-

jetivo de realizar atividades industriais mais básicas, como tratamento térmico por exemplo. A Sopeçaero recebeu investimento em bens de capital e treinamento e assistência técnica para posteriormente ser subcontratada pela Airbus. A terceira empresa beneficiada foi a Sobraer, outra controlada da Airbus, que foi capacitada e subcontratada para fornecer estruturas aeronáuticas de maior valor agregado para as aeronaves da Airbus. Observa-se nesse caso exclusivamente capacitação tecnológica para a produção.

No caso da compensação associada ao Projeto CL-X, o foco foi explícito em treinamentos e assistências técnicas, com um amplo programa que totalizou 33 projetos de compensação executados. A maioria dos projetos visava a transferência de conhecimentos específicos para organizações de pesquisa do Departamento de Ciência e Tecnologia da Aeronáutica (DCTA) e do Comando-Geral de Apoio (COMGAP) da Força Aérea Brasileira. Dentre as áreas envolvidas figuraram a tecnologia de radar, compatibilidade eletromagnética, satélites, simulação de controle de voo e manutenção de pás de hélices, por exemplo. Esses projetos variaram bastante em termos de duração e profundidade, compreendendo desde treinamentos teóricos de 2 semanas até a permanência de servidores em longos períodos (até 2 anos) em treinamentos práticos *on-the-job* no exterior, e correspondem na sua maior parte a capacidades tecnológicas de inovação, mesmo que mais básicas.

Embora em menor número, também estavam presentes no CL-X alguns projetos com a indústria. A TAP Manutenção e Engenharia S.A. foi capacitada para manutenção em displays aviônicos, um *offset* direto. Já, a empresa Increase Aviation Systems (IAS) foi capacitada para realizar a manutenção de motores PW127G, um *offset* indireto. Ambos os projetos foram estruturados sob a forma de treinamentos no Brasil, com entrega de *hardware* e *software* e seguidos de assistência técnica continuada e envolveram a capacitação tecnológica no nível de produção.

Com relação a compensação associada ao Projeto P-3BR, houve um grande foco em *offset* direto de forma mais colaborativa e intensa em tecnologia. A principal beneficiária desse programa foi a ATECH por meio da transferência de tecnologia relacionada ao desenvolvimento de sistemas embarcados da aeronave, como o sistema de missão e sensores. A tecnologia foi obtida a partir da participação de engenheiros da empresa brasileira no desenvolvimento dos sistemas da aeronave, na forma de colaboração com a equipe espanhola, por um período de mais de 3 anos. O resultado dessa colaboração foi que a empresa brasileira se tornou habilitada a realizar a customização, manutenção e atualização desses sistemas de maneira autônoma, o que se configura em uma capacitação tecnológica no nível de inovação intensiva em engenharia.

Após esse período inicial na implementação de *offsets*, houve no âmbito da Defesa Nacional, uma ressignificação dos *offsets*. O processo normativo que levou à edição da Estratégia Nacional de Defesa de 2008, coloca especial destaque para o desenvolvimento tecnológico em consonância com uma reorganização da Base Industrial de Defesa (BID). No que diz respeito aos *offsets*, a END prevê de maneira específica o “condicionamento da compra de produtos de defesa no exterior à transferência substancial de tecnologia” (Brasil, 2008, 27). Essa nova ordem alça os *offsets* ao nível de elemento central para a Defesa Nacional, na medida em que grandes projetos, como o H-XBR e o F-X2 para a FAB, passam a ser legitimados a partir de oportunidades de desenvolvimento tecnológico. Portanto, a transferência de tecnologia, que já era a principal pretensão dos *offsets* brasileiros, tem a sua importância ainda mais exacerbada passando a incorporar objetivos bem ambiciosos, como a “transferência integral de tecnologia” e acesso a “códigos-fonte” conforme a Estratégia Nacional de Defesa (Brasil, 2008).

O primeiro grande projeto concebido e implementado nesse novo racional foi o Projeto H-XBR – aquisição de 50 helicópteros EC 725 de transporte médio de um consórcio entre a empresa francesa Airbus Helicopters e sua subsidiária brasileira Helibrás, assinado no enorme montante de 1,9 bilhões de euros. É importante mencionar que o Projeto H-XBR foi um projeto delineado não somente com a participação do MD, mas também no nível presidencial no contexto de uma janela de oportunidade de cooperação com a França (Silva, 2015). Além disso, o H-XBR pode ser considerado pioneiro na medida em que as compras das três Forças são unificadas sob um único contrato de fornecimento sob gerência da COPAC, contando com a realização de consórcio Airbus-Helibrás para o fornecimento dos helicópteros.

Em termos de benefícios de compensação, o H-XBR contou com um ambicioso – e extensamente propagandeado – programa de compensação, organizado em torno de dois eixos: projetos de *offset* e projetos de cooperação industrial. O primeiro pacote, chamado de projetos de compensação corresponde a 10% do valor da compensação e compreende os seguintes projetos tecnológicos com as três Forças: tecnologia de simuladores de helicópteros para o Exército; desenvolvimento de um míssil ar-mar (Exocet) para a Marinha em conjunto com a Avibras; e transferências de tecnologias críticas de helicópteros para a Aeronáutica, como a gestão de desempenho do rotor e a cooperação no desenvolvimento de um helicóptero brasileiro, ambos com institutos do DCTA, o último com a participação da empresa Brascopter. Esse pacote esteve relacionado a capacitação tecnológica no nível de inovação intensiva em engenharia e desenvolvimento.

Do segundo pacote, que corresponde a 90% do valor da compensação, pode-se destacar um maciço investimento na ampliação das instalações industriais da Helibras e o fortalecimento da sua engenharia, assim como a mobilização da cadeia nacional para o fornecimento de subsistemas e componentes, como aviônicos, interiores, montagens estruturais e peças usinadas para as aeronaves adquiridas. Nesse caso, existe uma mistura entre capacitação tecnológica relacionada a produção na maioria dos casos e algumas capacitações voltadas a inovação.

Conforme colocam Serrão, Ramos e Pedone (2014), o fato de a Helibras ser uma subsidiária da Airbus não pode ser descartado ao se analisar os benefícios do *offset* do Projeto H-XBR. Os autores bem lembram que apesar dos trabalhadores da Helibras serem brasileiros e que a tecnologia esteja em solo brasileiro, a tecnologia teoricamente permanece dentro de uma empresa controlada por franceses que podem restringir o seu acesso.

Entretanto, o Projeto H-XBR sofreu dificuldades no que diz respeito a falta de recursos, levando a mudanças nos cronogramas e dilatação de prazos (Silva, 2017). Após mais de 10 anos, o Projeto conseguiu entregar alguns resultados parciais em termos dos pacotes de *offset* e de cooperação industrial. Nesse âmbito, principalmente as metas relacionadas à agregação de valor por parte da indústria fornecedora de componentes não estão sendo atingidas. Embora ainda restem pelo menos 5 anos para a conclusão das atividades, não parece provável uma reversão desse quadro.

A partir da nova década de 2010, novas contratações geraram um aumento vertiginoso no número de Acordos de *Offset*, principalmente nos anos de 2012, 2013 e 2014. Isso se deveu a exigência de *offsets* também em aquisições de empresas brasileiras, mas que possuíam porção subcontratada junto a fornecedores estrangeiros. Esse foi o caso dos Projetos de modernização de aeronaves — E-99M e A-1M — contratados com a Embraer e do desenvolvimento de um sistema de enlace de dados — LINKBR2 — contratado junto a Mectron. Também entra nessa categoria a aquisição de aviões para inspeções em voo I-X da Embraer e o desenvolvimento e aquisição do avião cargueiro KC-390 também da Embraer.

Nesses casos, os contratos de subfornecimento assinados pelas empresas brasileiras com os fornecedores estrangeiros considerados estratégicos deveriam conter necessariamente a obrigação da realização de *offsets* a serem negociados diretamente junto à FAB. Essa arquitetura contratual levou ao estabelecimento de diversos acordos de *offset*, com diferentes empresas, relacionados a contratos de menor vulto, mas também com enorme heterogeneidade, com valores que variam entre 11 e 147 milhões de dólares.

É importante observar que, nesse tipo de negociação — assim como nas negociações que têm a tomada de decisão no nível presidencial e in-

terministerial (Silva 2015) ou que possuem um único fornecedor elegível, não existe o rito de seleção de fornecedores em um ambiente amplamente competitivo. Nesses casos os *offsets* não são elementos utilizados de fato como critérios para a avaliação da qualidade da oferta<sup>6</sup> tornando a dificuldade de se firmar contratos de *offset* grande. Isso aconteceu com o KC-390 por exemplo, no qual se esperava contar com grandes compensações, dada a sua escala. Na sua maioria esses projetos estiveram associados com benefícios de manutenção dos equipamentos adquiridos, o que faz com que a capacitação tecnológica nesses casos se situe no nível de produção.

Mesmo assim, alguns projetos importantes puderam ser executados nesse período, nos quais empresas brasileiras foram capacitadas para a condução de desenvolvimento e engenharia, com destaque para a capacitação da Aeroeletrônica para o desenvolvimento de aviônicos em uma diversidade de Acordos nos quais a Elbit é fornecedora. No caso dos *offsets* prestados no Brasil, a Elbit optou quase que exclusivamente por capacitar a sua subsidiária AEL Sistemas, por meio de *offsets* diretos e indiretos. Isso incorre em uma problemática similar ao ocorrido para o Projeto H-XBR, e traz ainda nesse caso a preocupação com a determinação da adicionalidade desses *offsets* se torna difícil de determinar, na medida em que já seria esperado um fluxo de tecnologia entre matriz e filial independentemente do *offset*. No caso da Elbit, não existe restrição efetiva para que esse fluxo seja contabilizado como *offset*. Não obstante, capacitações tecnológicas de inovação que proporcionaram o desenvolvimento de novos produtos estiveram envolvidas.

Um outro contrato interessante da época foi a aquisição do sistema de enlace de dados LINK-BR2 junto a empresa Mectron, com subfornecimentos que geraram *offsets* por parte da empresa israelense Rafael. Mais importante do que a capacitação que a empresa israelense forneceu à Mectron para o desenvolvimento do sistema é o formato da aquisição que diz respeito somente ao desenvolvimento de protótipo, de uma maneira análoga a uma encomenda tecnológica. Entretanto, por diversos motivos, sendo o principal a cisão da Mectron, o projeto foi consideravelmente modificado, muito embora resultados parciais de capacitação tecnológica no nível de inovação puderam ser obtidos.

Com relação aos *offsets* que puderam ser negociados no âmbito do KC-390, a compensação esteve mais focada em capacidades de manutenção para as aeronaves adquiridas, com a expansão das atividades de manutenção no Brasil, como é o caso da Rockwell Collins. Também são previstos *offsets* de fabricação de componentes das aeronaves adquiridas, no âmbito de subfornecedores brasileiros, mas, questões financeiras e de cadência do Projeto,

fazem com que as metas estabelecidas sejam difíceis de atingir. Nesse caso, somente estão envolvidas capacidades tecnológicas de produção.

Um projeto de maior extensão, com relação aos *offsets* na década de 2010, compreendeu a aquisição de 3 aeronaves para *Search and Rescue* (SAR) C-295 junto a Airbus no valor de 259 milhões de dólares – Projeto CL-X2. A compensação contou com o costumeiro pacote da Airbus que combina *offsets* indiretos de subcontratação de empresas controladas pelo conglomerado e a realização de treinamentos específicos para organizações militares<sup>7</sup>, o que levou a uma combinação de capacidades de produção e de inovação mais básicas.

Esse padrão identificado na literatura se verifica no caso brasileiro, com grandes empresas atuando como um escritório de projetos que pode alocar globalmente projetos de *offset* indireto dentro do seu conglomerado de maneira a cumprir requisitos de *offset* diversos. No caso brasileiro, o padrão observado com relação a Airbus combina projetos industriais indiretos dentro do próprio grupo com treinamentos pontuais, a sua maioria também indiretos em tecnologias aeronáuticas, para a FAB.

Por fim, o Projeto F-X2, relativo a compra dos 36 caças Gripen E/F da empresa sueca SAAB fechado em 2014 por um valor de 5,4 bilhões de dólares da época, pode ser colocado como o maior expoente dos *offsets* na história recente do setor aeroespacial brasileiro. Apesar da assinatura do contrato ser mais recente, a concepção do Projeto F-X2 em 2008 e sua negociação de fato em 2009, relacionam o projeto ao espírito presente à época do lançamento da END. De fato, a END de 2008 conta com um capítulo exclusivo para o Projeto F-X2, que coloca a expectativa de que o projeto traga capacitação que permita ao Brasil desenvolver seu próprio caça de quinta geração. Essa ambição levou a negociação de um pacote de compensação que foi avaliado à época da seleção como equivalente a 9,1 bilhões de dólares (174% do valor da aquisição).

A concepção da compensação do Projeto F-X2 no começo de 2008 se deu de maneira bastante participativa junto a diversas empresas nacionais. Atualmente, os principais parceiros brasileiros, após ajustes iniciais, são institutos do DCTA, a Embraer, a AEL Sistemas, a Atech, a Akaer – que tem controle parcial da Saab —, a ATMOS – recentemente adquirida pela SAAB durante a execução do contrato — e a Saab Montagens Aeronáuticas (SAM) – uma empresa totalmente controlada pela Saab no Brasil, criada exclusivamente para o projeto.

A compensação relacionada ao F-X2 possui, de maneira geral, duas etapas: o treinamento inicial na Suécia de 350 engenheiros e técnicos de organizações brasileiras — de forma teórica e também em extensos treinamentos *on-the-job* com duração de até 3 anos — e o posterior retorno dessas

pessoas ao Brasil para executar desenvolvimento e produção relacionados ao programa dentro das empresas brasileiras. A implementação das atividades começou no final de 2015 e deve se estender até 2026.

Pode-se destacar o estabelecimento do *Gripen Design and Development Network* (GDDN), no qual boa parte do trabalho de desenvolvimento brasileiro será realizado, juntamente com um centro de testes em voo, nas instalações da Embraer em Gavião Peixoto (SP), como os principais demonstradores de tecnologia do projeto em solo brasileiro. A Embraer é a principal beneficiada do F-X2 em termos de engenharia e montagem final, mas a empresa AKAER multiplicou o seu tamanho em várias vezes a partir de seu envolvimento em pacotes de desenvolvimento de aeroestruturas para as aeronaves, enquanto a AEL detém um trabalho razoável relacionado ao desenvolvimento de aviônicos, atividades relacionadas a capacidades tecnológicas no nível de inovação. Com relação a manufatura, o estabelecimento da SAM em São Bernardo do Campo está relacionado a fabricação de componentes, e a montagem final – de algumas aeronaves – na planta da Embraer em Gavião Peixoto, o que necessariamente envolve capacitação tecnológica no nível de produção.

Diante da gigante abrangência das atividades e temas presentes no plano de transferência de tecnologia – com 54 projetos de transferência de tecnologia que variam desde conhecimento de fabricação, diversos sistemas mecânicos, disciplinas como aerodinâmica, controle de voo, integração de armamentos e radar – pode-se afirmar que o nível de capacitação tecnológica atinge o picos relacionados a capacidades de inovação perto da fronteira tecnológica em alguns projetos, mas se mantém em capacidades de inovação intermediárias na maioria dos casos. Da mesma forma, os 40 pacotes de trabalho planejados, ao passo que possuem uma grande intensidade em atividades de engenharia, com algumas atividades relacionadas a tecnologia de ponta, são mais relevantes por sua extensão que supera 1 milhão de horas de engenharia do que em atividades de fronteira tecnológica. Preliminarmente, engenheiros da Embraer que participam do programa e foram entrevistados durante o processo de acompanhamento do IFI têm destacado o principal aprendizado como relacionado a filosofia geral de trabalho da SAAB e do delineamento de seus processos, focados em requisitos e baseados em modelos de simulação, com estimativas conservadoras com relação a segurança (*safety*). Os impactos desse acordo devem ser medidos a longo prazo de maneira a fornecer um panorama da efetividade do projeto F-X2 frente a sua pretensão.

O evento que marca o final do período analisado é o lançamento da Política de Compensação Tecnológica Industrial e Comercial de Defesa (PComTIC Defesa) em 22 de outubro de 2018 por meio da Portaria nº

61/GM-MD, após 16 anos de vigência da sua predecessora Política de Compensação do MD de 2002.

A maior mudança de ordem prática, no âmbito da PComTIC Defesa fica por conta da elevação do valor mínimo para a exigência de *offsets* de 5 para 50 milhões de dólares. A fixação desse patamar não foi acompanhada de um argumento explícito, embora a impressão seja de que as organizações contratantes desejam evitar a realização de um esforço de gerenciar *offsets* em aquisições de menor vulto. De qualquer maneira, essa diretriz não é coerente com as melhores práticas recomendadas pela literatura, que mostra que a conveniência e a oportunidade de se exigir *offsets* são melhor analisadas caso a caso. Além do fato de que alguns acordos aqui descritos tiveram benefícios relevantes em aquisições abaixo de 50 milhões de dólares, esse valor mínimo deixa a descoberto diversas aquisições de valores menores que são feitas de maneira recorrente pelas Forças Armadas e que mantém a Defesa Nacional dependente de fornecedores estrangeiros,

Por fim, ao passo que os objetivos expressos da PComTIC Defesa possuem um alinhamento com a base conceitual presente na END, a política não aponta para um tratamento estratégico dos *offsets*, mas sim operacional, ao delegar as decisões sobre compensação para cada organização contratante de maneira separada. Dada que a missão dessas organizações é de garantir a já difícil entrega dos meios de defesa sob restrições de orçamento, a complicação de negociar benefícios de *offset* adicionais que visam fomentar a base industrial de defesa como um todo pode de ser vista como um fardo ao invés de uma oportunidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho procurou fornecer um substrato conceitual para que as oportunidades tecnológicas e industriais que se apresentam ao Brasil, a partir de suas aquisições de defesa no exterior, possam ser aproveitadas. Apesar da tentativa de agentes como o governo dos EUA e organizações que defendem o livre comércio, no sentido de desqualificar a prática como um todo, casos históricos como o do Brasil, que se utilizou de *offsets* ativamente para o desenvolvimento de sua indústria aeronáutica, mostram que os *offsets* podem de fato ser eficazes ao impulsionar o desenvolvimento industrial em setores de tecnologia de alta complexidade.

No contexto brasileiro recente, os *offsets* ganham uma nova dinâmica nos anos 2000, inicialmente com o lançamento da Política de Compensação de 2002 e a sua posterior ascensão ao nível de um dos principais temas para a Defesa Nacional no âmbito da Estratégia Nacional de Defesa (2008) e das grandes aquisições de defesa concebidas na época. Essa dinâmica

é operacionalizada sob uma grande heterogeneidade conforme ilustra o estudo de caso.

Com relação aos *offsets* implementados pela COPAC e pelo IFI entre 2002 e 2018, podemos destacar como seminais os projetos implementados no período anterior à edição da END de 2008, levando a um aprendizado organizacional no IFI e na COPAC, além da obtenção de resultados relevantes. Dentre esses projetos, destoa de forma positiva a compensação relacionada ao P-3BR, que envolveu o co-desenvolvimento de aviônicos (*offset* direto) entre a ATECH e a Airbus que pode ser considerado um dos *offsets* mais bem-sucedidos em termos de absorção de tecnologia e inserção de empresa nacional na cadeia de valor.

Um segundo período, relacionado ao estabelecimento da END de 2008 foi marcado pela negociação dos dois principais projetos da FAB para efeitos de *offset*: o Projeto H-XBR e o Projeto F-X2. Esses projetos se distinguem dos demais em termos de ambição relacionada aos *offsets*, fruto de uma confluência única de fatores. Enquanto o Projeto H-XBR, sofreu dificuldades de execução e não pôde concretizar muito do esperado, o Projeto F-X2, por sua vez, sem dúvida será o benchmark futuro para a implementação de *offsets* no Brasil. Ao passo que observações preliminares da implementação do Projeto F-X2 em 2020 não apontam no sentido de um salto tecnológico para a já capaz indústria brasileira, a sua escala, fluxos de técnicas e habilidades complementares relacionadas a capacitação tecnológica em inovação e criação de novas ligações de empresas com a SAAB tem um impacto positivo na dinâmica do sistema de inovação aeronáutico brasileiro como um todo.

O período pós estabelecimento da END de 2008, foi marcado pela explosão do número de acordos de *offset*, principalmente entre 2012 e 2014, em negociações que ocorreram na maioria das vezes sem a presença de ampla concorrência, com expectativas irrealistas, além de contar também com problemas orçamentários mais graves. Apesar de existirem bons resultados em alguns projetos, pode-se dizer de uma maneira geral, que os resultados dos *offsets* desta época ficaram aquém da expectativa colocada. Essas colocações são sintetizadas no Quadro 2

**Quadro 2**  
Principais características e resultados tecnológicos  
dos Acordos de Compensação analisados

<b>Período</b>	<b>Acordos negociados</b>	<b>Características gerais</b>	<b>Tipos de resultados tecnológicos</b>
2002 a 2007	VC-X, CL-X e P-3BR	<i>Offsets</i> seminais negociados em contratos com concorrência relevante.	Benefícios heterogêneos em diversos níveis de capacitação, com destaque para capacitação tecnológica no nível de inovação da ATECH no caso do P-3BR
2007 a 2009	H-XBR e F-X2	Grandes projetos concebidos e justificados a partir de ambiciosa transferência de tecnologia	Projetos de cooperação para desenvolvimento e fabricação no Brasil com capacitação tecnológica no nível de inovação. Dificuldades para a concretização dos benefícios do H-XBR e grande abrangência dos benefícios relacionados ao F-X2 com somente algumas capacitações mais avançadas.
2010 a 2018	KC-X (diversos), E-99M (diversos), A-1M, LINK BR2, VANT, VU-Y, CL-X2	Grande número de acordos negociados com concorrência restrita e valores menores e intermediários	Ênfase para manutenção e suporte dos produtos comprados (capacitação tecnológica de produção). Capacitações tecnológicas no nível de inovação presentes de maneira somente pontual.

Fonte: elaborado com base em dados da pesquisa

A análise empírica desses *offsets* e sua comparação com a literatura, aponta certamente na direção da identificação de importantes padrões sobre a prática de *offsets* no Brasil. Pode-se reforçar como fatores importantes para a qualidade dos projetos de *offset* a combinação de competição entre fornecedores e o rito de negociação técnico. Nesse sentido, a literatura e o estudo de caso apresentado convergem no sentido de que os *offsets* não serão universalmente benéficos e que não existe um valor de referência acima do qual os *offsets* passam a valer a pena. Dessa forma, a condução de uma avaliação do melhor curso com relação aos *offsets* durante a fase de concepção das aquisições é uma recomendação de boa prática.

Outra questão está relacionada à adicionalidade. Nesse sentido, a implementação de projetos de maneira extensiva entre matriz e subsidiárias pode ser um problema, na medida em que fluxos tecnológicos e de investimento que já acontecem naturalmente nesse tipo de estrutura sejam contabilizados para cumprir obrigação de *offset*. Nesse ponto cabem também

os questionamentos propostos por Serrão, Ramos e Pedone (2014): esse tipo de operação é realmente o que é necessário para desenvolver a indústria de defesa no Brasil? Assim, uma medida imediata que tem potencial é a colocação maiores exigências para a realização de *offsets* entre matriz e subsidiárias.

Com relação à busca por tecnologia, observa-se que o histórico de impulsionar projetos próprios a partir de tecnologia estrangeira é reforçado pelo novo racional apresentado pela END, entretanto a gama e abrangência de tecnologias envolvidas nos *offsets* brasileiros são mais importantes do que a sua intensidade e complexidade. Diante disso, deve-se reconhecer que a indústria brasileira atingiu uma considerável capacidade de absorção em algumas áreas, como o setor aeronáutico, fazendo com que *inputs* de tecnologias básicas que eram efetivos 30 anos atrás já não tenham o mesmo efeito. Assim, uma recomendação para a política é a mudança para uma abordagem mais focada e sofisticada, como o estabelecimento de lacunas tecnológicas específicas, para as quais os *offsets* devem ser negociados.

Uma alternativa que se apresenta robusta é a associação de transferência de tecnologia com a inserção internacional da indústria. Dos projetos apresentados, de fato, os casos das empresas ATECH e AKAER descritos apontam no sentido de um maior impacto de projetos que aliam tecnologia e inserção de pequenas e médias empresas bem-sucedidas na cadeia global. Essa alternativa também se mostra promissora para fazer com que os benefícios dos *offsets* sejam sustentados após a implementação dos projetos.

Por fim, o crescimento da ambição com *offsets* no Brasil deve ser acompanhado de um tratamento mais estratégico da prática, no sentido de fazer com que a PComTIC seja mais um instrumento de desenvolvimento tecnológico e industrial efetivo do que propaganda voltada para justificar gastos militares.

## REFERÊNCIAS

Affonso, José Augusto Crepaldi. 2012. “Política de Offset no Âmbito da Estratégia Nacional de Defesa”. *Concurso de Artigos sobre o Livro Branco de Defesa Nacional*.

Avascent, 2016. *Survey of Defence Offsets, Global Partnerships, and Industrial Cooperation: Rising Awareness, Enduring Challenges and 7 Key Steps for Success*. White Paper.

BIS, Bureau of Industry and Security. 2018. *Offset in Defense Trade — Twenty First Study*. Washington: U.S. Department of Commerce.

Brasil. 2002. Ministério da Defesa. Portaria no. 764, de 27 de dezembro de 2002. Aprova a Política e as Diretrizes de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica do Ministério da Defesa. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF. Seção 1, p. 19-21.

Brasil. 2008. Ministério da Defesa. END — Estratégia Nacional de Defesa. Brasília.

Brasil. 2018 Ministério da Defesa. Portaria nº 61/GM-MD, de 22 de outubro de 2018. Brasília.

Brauer, Jurgen and Paul Dunne. 2004. *Arms trade and economic development: theory, policy, and cases in arms trade offsets*. New York: Routledge.

Brustolin, Vitelio Marcos, Cleber Almeida de Oliveira, and Claudio José D’Alberto Senna. 2016 Análise das Práticas de *Offset* nos Contratos de Defesa no Brasil. *Revista da Escola de Guerra Naval* 22, no. 1: 169–96

Carlos, Alex Lôbo. 2013. “Os *offsets* e a sua contribuição para a inovação tecnológica: um estudo empírico na Base Industrial de Defesa brasileira”. 119 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Gestão, Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho, Braga.

Correa, Gilberto Mohr. 2017. “Resultados da Política de *Offset* da Aeronáutica: Incremento nas Capacidades Tecnológicas das Organizações do Setor Aeroespacial Brasileiro”. 152 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Ciências e Tecnologias Espaciais, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

ECCO, 2019. Guide to International Offsets Contracts. International Chamber of Commerce (ICC).

Eisenhardt, K. M., and M. E. Graebner, 2007. Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal* 50, no. 1, 25–32.

Eriksson, Anders et al. 2007. *Study on the effects of offsets on the Development of a European Defence Industry and Market*. Brussels: European Defence Agency.

Filgueiras, Eduardo Quesado. 2012. A Conjuntura Político-Econômica 2007-2010 e a Transferência de Tecnologia nos Offsets da Aeronáutica. *Revista da Unifa/ Universidade da Força Aérea* 30, no. 25: 6–17. Rio de Janeiro.

Garcia Ribeiro, Cássio e Edmundo Inácio. 2019. “Política de *offset* em compras governamentais: Uma análise exploratória”. Texto para Discussão, no. 2.473, Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA),

Hennart, Jean-François. 1989. The Transaction-Cost Rationale for Countertrade. *Journal Of Law, Economics, And Organization* 1, no. 5, 127–53. Yale.

Lima Neto, Diógenes. A Institucionalização do Processo de Acordos de Offset no Comando da Aeronáutica do Brasil. 2012. 89 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Gestão, Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho, Braga, 2012.

Longo, W. P. A. 2007. Tecnologia militar: conceituação, importância e cerceamento. *Tensões mundiais*, no. 5: 111–43. Fortaleza/Ceará.

Macpherson, Alan and David Pritchard, 2007. Boeing’s Diffusion of Commercial Aircraft Technology to Japan: Surrendering the U.S. Industry for Foreign Financial Support. *Journal Of Labor Research* 28, no. 3 [s.l.]: 552–66.

Martin, Stephen. 1996. *Economics of offsets: defense procurement and countertrade*. New York: Routledge.

Matthews, 2014. *The UK offset model: from participation to engagement*. London: RUSI (July).

Miles, M. B., and A. M. Huberman. 1994. *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Misra, S. 2013. “Impact of India’s Offset Policy on Military Industrial Capability and Self-Reliance”. In *Defense acquisition: International Best Practices*, edited by Laxman Kumar Behera, 231–49. New Delhi: Institute For Defence Studies And Analyses.

Modesti, Anselmo. 2004. “O *offset*: teoria e prática”. In *Panorama da prática do Offset no Brasil: Uma visão da negociação internacional de acordos de compensação comercial, industrial e tecnológica*, edited by Zuhair Warwar, 25–56. Brasília: Livraria Suspensa.

Netto, Luis Eduardo Santos Coelho. 2005. “Alianças estratégicas como fontes geradoras de vantagens competitivas sustentáveis: o caso Embraer.” 318 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Redlich, Alon, and Maison Miscavage. 1996. “The Business of Offset: A Practitioner’s Perspective Case Study: Israel”. In *Economics of offsets: defense procurement and countertrade*, edited by Stephen Martin, 381–406. New York: Routledge.

Serrão, Nathalie Torreão; Thiago Pacheco Ramos, and Luiz Pedone. 2014. The Offset Policy Evaluated through the HX-Br Compensatory Perspective. *XXXVIII Encontro da ANPAD*, Rio de Janeiro-RJ.

Silva, Ozires. 2004. *A decolagem de um sonho: a história da criação da Embraer*. São Paulo: Lemos Editorial.

Silva, Peterson. 2015. “A política industrial de defesa no Brasil (1999-2014): inter-setorialidade e dinâmica de seus principais atores”. São Paulo-SP, Tese (Doutorado em Relações Internacionais) — Instituto de Relações Internacionais, Universidade de São Paulo (IRI-USP).

Silva, Peterson. 2017. “Programas de equipamento das Forças Armadas e transferência de tecnologia: os casos H-XBR e AH-X, no período 2008-2016”. *Revista Política Hoje* 26, no. 1, 107–28.

Silva, Antonio, Newton Hirata, and Rodrigo Silveira Santos. 2019. “COPAC: aquisições tecnológicas para o desenvolvimento da base industrial de defesa e o fortalecimento do poder aeroespacial brasileiro”. *Revista Brasileira de Estudos Estratégicos* 10, no. 20, 119–29.

Taylor, Travis Kendall. 2001. “A New Institutional Economic Analysis of Offset Arrangements in Government Procurement”. 2001. 181 f. Tese (Doutorado) — Curso de Filosofia, University Of Connecticut, Connecticut.

Taylor, Travis Kendall. 2004. Using procurement offsets as an economic development strategy. In *Arms trade and economic development: theory, policy, and cases in arms trade offertes*, edited by Jurgen Brauer, and Paul Dunne, 34–47. New York: Routledge.

Taylor, Travis Kendall. 2012. Countertrade Offsets in International Procurement: Theory and Evidence. In *Designing Public Procurement Policy in Developing Countries: How to Foster Technology Transfer and Industrialization in the Global Economy*, edited by Murat A. Yülek, and Travis K. Taylor, 15–34. Springer.

Udis, Bernard, and Maskus, Keith E. 1991. Offsets as industrial policy: Lessons from aerospace. *Defence Economics* 2, no. 2 [s.l.]:151–64, abr. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10430719108404687>.

Vieira, A., and J. Alvares. 2017. *Acordos de compensação tecnológica (Offset): teoria e prática na experiência brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris.

Warwar, Zuhair. 2004. *Panorama da prática do Offset no Brasil: Uma visão da negociação internacional de acordos de compensação comercial, industrial e tecnológica*. Brasília: Livraria Suspensa.

Yin, R. 2002. *Case Study Research, Design and Methods*. Newbury Park: Sage Publications, 3rd ed.

## NOTAS

1. Reciprocidade nesse caso significa que o governo demanda benefícios adicionais do contratado estrangeiro, acima e além do fornecimento normal de bens e serviços, conforme acordado no contrato principal (Udis e Maskus 1991; Matthews 2014).
2. As contrapartidas podem ocorrer desde a forma de *barter* — simples troca de uma mercadoria pela outra — sem o uso de dinheiro, até na forma de diversas modalidades complexas que usam dinheiro e crédito (Hennart 1989).
3. Cabe ressaltar que os *offsets* são diferentes de acordos de cooperação entre governos como os que possuem o objetivo de desenvolver conjuntamente produtos de defesa. Os acordos de cooperação relacionados a uma colaboração voltada para o compartilhamento de custos e riscos de desenvolvimento e produção não compartilham da mesma lógica dos *offsets* que está relacionada à imposição de condições adicionais ao fornecimento do produto estrangeiro.
4. Para a compra de aeronaves, um exemplo de *offset* direto é a criação de capacidade no país comprador para o desenvolvimento e a atualização dos equipamentos importados. Nesse caso um *offset* indireto seria a capacitação de uma instituição de pesquisa local em projeto conceitual de aeronaves.
5. A decisão de tal arranjo como *offset* é polêmica, levantando o assunto mais amplo do fomento a empresas de capital estrangeiro que atuam no Brasil, o que é operacionalizado por diversos instrumentos no âmbito da Defesa.
6. Para compras da COPAC, em casos nos quais a seleção do fornecedor obedece a uma série de rodadas, o peso dos *offsets* sobre a avaliação da proposta corresponde a geralmente em torno de 10%, podendo chegar até a 15%, de forma a motivar os ofertantes a apresentar boas propostas de *offset*.
7. Esse foi inclusive o pacote de *offset* que incluiu a cooperação para a pesquisa na área da saúde envolvendo a Universidade de São Paulo (USP) e universidades espanholas. Esses 2 projetos são os únicos que não são voltados para o setor aeroespacial, dentre os aqui expostos.

## PADRÕES DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA EM AQUISIÇÕES DE DEFESA NO BRASIL

### RESUMO:

A associação da Defesa Nacional com desenvolvimento está apoiada pelo racional de que projetos de defesa têm a capacidade de gerar impactos tecnológicos consideráveis. Nesse contexto, grandes aquisições de defesa brasileiras realizadas no exterior vêm sendo justificadas em parte pelas substanciais tecnologias que seriam transferidas, a partir da imposição de condições chamadas de *offsets*. Apesar da importância do tema para a conjuntura da Defesa Nacional atual, pouco se avançou no sentido de se estabelecer uma base conceitual forte para a implementação dessa política no Brasil. Esta pesquisa visa explorar como os *offsets* funcionam, por meio da identificação de padrões na teoria e a verificação empírica da sua adequação ao contexto brasileiro. Um estudo de caso é desenvolvido a partir dos *offsets* implementados pela Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate (COPAC) e pelo Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) da Força Aérea Brasileira durante a vigência da Política de Compensação do Ministério da Defesa, entre 2002 e 2018. A pesquisa descreve os principais resultados tecnológicos obtidos com os *offsets* e propõe recomendações no sentido de aumentar a sua efetividade.

**Palavras-chave:** Transferência de tecnologia. Aquisição de defesa. *Offset*. Compensação tecnológica, industrial e comercial.

### ABSTRACT:

The relation between Brazilian National Defense and development relies on the rationale that defense projects have the capacity to generate considerable technological impacts. In this context, massive Brazilian defense acquisitions overseas are being legitimized in part by substantial technology transfer, by means of the imposition of conditions called offsets. Despite the importance of the theme for the current situation of the Brazilian National Defense, little progress towards establishing a strong conceptual basis for the implementation of this policy in Brazil was done. This research aims to explore how offsets work through the identification of patterns in theory and the empirical verification of their adequacy in the Brazilian context. We conduct a case study on the offsets implemented by the Coordinating Committee of the Combat Aircraft Program (COPAC) and by the Institute of Industrial Development and Coordination (IFI) during the term of the Compensation Policy of the Ministry of Defense, between 2002 and 2018. The research describes the main technological results obtained with offsets and proposes recommendations in order to increase its effectiveness.

**Keywords:** Technology transfer. Defense Procurement. Offset. Technological, Industrial and Comercial Compensation.

Recebido em 14/07/2020. Aceito para publicação em 05/11/2021.