

CAIRO HUMBERTO DA CRUZ SOUSA

Matrícula 11511ECO015

**POLÍTICA DE OFFSET E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:
O CASO F-X2**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS

UBERLÂNDIA

2018

CAIRO HUMBERTO DA CRUZ SOUSA

Matrícula 11511ECO015

POLÍTICA DE OFFSET E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:

O CASO F-X2

Artigo apresentado ao Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Cássio Garcia Ribeiro

UBERLÂNDIA

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CAIRO HUMBERTO DA CRUZ SOUSA

Matrícula 11511ECO015

**POLÍTICA DE OFFSET E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:
O CASO F-X2**

Artigo apresentado ao Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

BANCA EXAMINADORA:

Uberlândia, 18 de dezembro de 2018

Prof. Dr. Cássio Garcia Ribeiro

Profa. Dra. Marisa dos Reis Azevedo Botelho

Prof. Dr. Edson José Neves Júnior

AGRADECIMENTOS

A meu pai, mãe e irmãos, que me incentivaram e apoiaram minhas decisões no caminho até aqui, e por serem um espelho para minhas ações.

Aos amigos que conheci, pelos sorrisos e conversas (construtivas ou não) que tivemos e, especialmente, à minha melhor amiga e namorada, Mariana, que me ajudou, ouviu meus lamentos e me amou durante cada dia de minha formação.

A este instituto e todos os seus professores, mestres que dedicam seu tempo e esforço para formar a velhos e jovens. Em especial ao professor Cássio pela orientação sempre atenta e criteriosa e por acreditar no potencial deste trabalho.

À Universidade Federal de Uberlândia e seu corpo técnico, pela provisão dos instrumentos necessários ao estudo da Economia.

Acima de tudo a Deus, por não desistir de mim, me dar coragem e paciência quando preciso e também um pouco de ansiedade para agir.

“A guerra nada mais é que a continuação da política por outros meios.”

(Carl von Clausewitz)

RESUMO

O Programa F-X2, concorrência da Força Aérea Brasileira para a seleção de aeronaves de caça, tem como um dos objetivos principais a capacitação e modernização tecnológica da indústria aeroespacial brasileira por meio da transferência de tecnologia. O presente trabalho estuda as mudanças potenciais do programa sobre a principal empresa do setor no país, a Embraer, abarcando também outras firmas da indústria, a partir da discussão de contrapartidas comerciais e tecnológicas em aquisições internacionais (*offset*). A pesquisa realiza um levantamento histórico da prática do *offset* no país e seus resultados. Ademais, são discutidas as capacidades e competências técnicas da Embraer, a fim de se compreender as condições da empresa para absorver a tecnologia transferida no âmbito do programa. Por fim, é feita uma avaliação do estado atual do desenvolvimento do programa, identificando impactos ocorridos e as consequências sobre a competitividade e qualificação da indústria aeroespacial e de defesa.

Palavras-chave: Offset; Programa F-X2; Gripen; Embraer.

ABSTRACT

The Program F-X2, a competition of the Brazilian Air Force for the selection of fighter aircraft, has as one of the main goals the training and the technological modernization of the Brazilian aerospace industry through the transfer of technology. This research aims to understand the potential impacts of the program on the main company of the sector in the country, Embraer, but also encompassing other industry firms, from the discussion of offsets in international acquisitions. The research carries out a historical survey of the practice of offset in Brazil and its results. In addition, the technical capabilities and competencies of Embraer are discussed, in order to understand the company's conditions to absorb the technology transferred under the program. Finally, an assessment is made of the current state of development of the program, identifying impacts that have occurred and the consequences on the competitiveness and qualification of the aerospace and defense industry.

Key-words: Offset; Program F-X2; Gripen; Embraer.

LISTA DE GRÁFICOS, TABELAS E FIGURAS

Diagrama 1. Tipificação do <i>offset</i> de acordo com sua categoria	15
Gráfico 1. Gasto militar como porcentagem do PIB, mundo e regiões selecionadas, 2008 a 2017	16
Quadro 1. Descrição das cinco gerações de caças	23
Tabela 1. Características técnicas das aeronaves concorrentes no Programa F-X2 e Mirage 2000C	26
Figura 1. Componentes do SAAB JAS-39 Gripen C/D por país de origem	30
Figura 2. Componentes do SAAB JAS-39 Gripen NG por país de origem	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. INOVAÇÃO E ESTADO	10
3. <i>OFFSET</i>	13
4. HISTÓRICO DO <i>OFFSET</i> NAS FORÇAS ARMADAS DO BRASIL	18
5. O PROGRAMA F-X2	22
5.1. HISTÓRICO E CONCEPÇÃO	22
5.2. AS PROPOSTAS.....	26
5.2.1. Boeing F/A-18E/F Super Hornet	26
5.2.2. Dassault Rafale	27
5.2.3. SAAB JAS-39 Gripen NG	27
5.3. O <i>OFFSET</i> NO PROGRAMA F-X2	28
5.4. IMPACTOS DO <i>OFFSET</i> SOBRE A EMBRAER E A INDÚSTRIA NACIONAL	32
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

No ano de 2013 a Força Aérea Brasileira (FAB) e o Governo Federal (GF) anunciaram a compra de 36 unidades da aeronave de caça sueca SAAB JAS-39 Gripen NG. A aquisição foi resultado da concorrência do Programa F-X2, cujo objetivo era selecionar aeronaves modernas e adequadas às necessidades brasileiras que substituiriam os antigos Dassault Mirage 2000 que operavam na FAB desde 2006, mas acumulavam muitos anos de operação no Armée de l'Air (Força Aérea Francesa). O programa se iniciou no ano de 2006, e foi pensado como um sucessor do Programa F-X, que possuía objetivos semelhantes ao F-X2, mas aquele foi cancelado em 2005.

Participaram da fase final do programa as aeronaves Dassault Rafale e Boeing F/A-18E/F Super Hornet, de fabricação francesa e americana, respectivamente, e o já citado SAAB JAS-39 Gripen NG. As negociações de compra dessas aeronaves envolveram, durante o desenrolar da concorrência, questões políticas e técnicas, inclusive contrapartidas tecnológicas, uma das características mais caras ao programa.

Contrapartidas exigidas das empresas ofertadoras, no comércio internacional, são chamadas de *offset*. Essas contrapartidas podem ser comerciais, tecnológicas ou virem em forma de investimentos, por exemplo. No caso do Programa F-X2 o objetivo do *offset* é garantir às empresas e instituições brasileiras do setor de aviação recursos e competências suficientes para a formulação e execução de projetos para novas aeronaves, permitindo um rápido salto tecnológico do país.

A Embraer, na qualidade de receptora da tecnologia transferida, apresenta-se como um dos agentes mais interessados na decisão do Programa F-X2, bem como numa eventual coordenação de esforços entre ela e a empresa vencedora da concorrência. Ademais, espera-se que com o *know-how* adquirido, a Embraer seja capaz de liderar o processo de desenvolvimento de um programa de aeronaves brasileiras que venham a complementar ou mesmo substituir o Gripen NG.

É exatamente sobre a questão da transferência de tecnologia que este trabalho se propõe a debater. A pesquisa tenta verificar qual é o impacto potencial do acordo de *offset* do Programa F-X2 sobre a Embraer. Portanto, o objetivo principal da pesquisa, refere-se à avaliação do impacto ocorrido – e verificado – e do impacto potencial que a tecnologia adquirida no Programa F-X2 causa sobre as operações da Embraer, nacional e internacionalmente.

Os objetivos específicos são: elaborar uma breve discussão sobre diferentes modalidades de política de inovação e as características da política de *offset*; analisar a capilaridade dos produtos da Embraer na indústria mundial de defesa; fomentar o debate sobre contratos de transferência de tecnologia, e; compreender as consequências da tecnologia adquirida nos demais setores industriais nacionais.

O setor de fabricação de aeronaves, por si, já se apresenta como estratégico, uma vez que permite a continuidade da troca de mercadorias e passageiros entre cidades, estados e países quase que ininterruptamente e de maneira muito rápida. A fabricação de aviões militares, por sua vez, garante, em última instância, as armas para que uma nação lute pela sobrevivência de seu povo.

Esta “via rápida” de desenvolvimento tecnológico se mostra como uma possibilidade para que estudiosos e técnicos brasileiros possam se engajar em pesquisas sobre o “transbordamento” das tecnologias para os demais setores da economia, impulsionando a inovação e colocando o país em um patamar mais elevado frente às nações do mundo.

A Embraer, por sua vez, também merece especial atenção, dado que é um dos principais vetores de inovação no país, uma grande exportadora de produtos industriais e com potencial de crescimento e de se fazer rival das maiores empresas do setor aeroespacial.

Além da importância prática do objeto de pesquisa, o trabalho também se justifica por fomentar o debate sobre política industrial e de inovação pelo lado da demanda, bem como a discussão acerca das vantagens e desvantagens da política de *offset* e como essas podem ser avaliadas e adotadas futuramente.

2. INOVAÇÃO E ESTADO

É importante compreender, no campo teórico, para o prosseguimento desta pesquisa, as relações das empresas na indústria, tanto entre si próprias quanto com o Estado, uma vez que o programa a ser investigado pressupõe que essas relações ocorram de maneira intensa entre os agentes envolvidos. Para isso, será utilizada a chamada “Teoria Evolucionária da Mudança Econômica”, formulada por Nelson e Winter no livro de mesmo nome. A escolha se justifica por tal teoria se afastar de postulados neoclássicos simplificadores, mas possibilitar um tratamento mais próximo ao objeto de pesquisa, diretamente, o que se apresenta como uma alternativa mais adequada para estudos de caso.

A abordagem evolucionária pressupõe que as firmas são motivadas pelo lucro, tal como suas contrapartidas microeconômicas clássicas. Entretanto, elas não assumem

comportamentos maximizadores e estão sujeitas à racionalidade limitada e à informação imperfeita, sendo o processo de tomada de decisão menos racional do ponto de vista “ortodoxo”. Nelson e Winter (1982) chamam a atenção para a importância de não se considerar o processamento das informações disponíveis como “sem custo e ilimitado em quantidade”, uma vez que

Essa afronta ao realismo não é inócua. (...) fecha as portas para o estudo dos dispositivos que indivíduos e organizações de fato empregam para lidar com suas severas restrições ao processamento de informações (...). E suprime o papel da própria organização da firma como um determinante do efetivo nível de incerteza ao qual as ações da firma são sujeitas (NELSON; WINTER, 1982. p. 66, tradução nossa)¹.

Também é pressuposto que as empresas mais lucrativas tendem a “expulsar” as menos lucrativas do mercado, mas não por uma questão de “equilíbrio industrial”, em que as empresas do mercado alcançam um tamanho ideal e ali permanecem e as empresas não lucrativas sejam retiradas da competição, e sim por conta de uma evolução baseada nas capacidades da firma e sua adaptabilidade num determinado momento (NELSON; WINTER, 1982. p. 4). Gadelha (2002. p. 90) associa o lucro à inovação, afirmando que uma empresa apenas se propõe a inovar quando da perspectiva de auferir vantagens competitivas que podem ser revertidas em maior lucratividade e que, caso a realidade do mercado aponte para uma prevalência do “lucro parasitário” sobre o “lucro inovador”, o primeiro será preferido pelos agentes. Percebe-se, portanto, a tendência de que firmas concorrentes numa mesma indústria – quando o ambiente do mercado é propício – busquem a inovação como um meio de alcançarem posições mais elevadas no mercado o que pode significar, no limite, uma consolidação como líder de mercado ou ainda a sobrevivência da empresa.

Outra contribuição da Teoria Evolucionária é o destaque das “rotinas” como partes – senão as bases – do processo decisório das empresas. Por rotina, Nelson e Winter chamam “(...) todo padrão de comportamento das firmas que é regular e previsível” (NELSON; WINTER, 1982. p. 14, tradução nossa)² das mais diversas naturezas. Cabe ressaltar que as habilidades individuais das pessoas envolvidas na indústria também influem na tomada de decisão das firmas, mas a análise dessas habilidades foge ao escopo deste trabalho e, além disso, considera-se que nas rotinas já estão incutidas essas habilidades.

¹ This affront to realism is not innocuous. (...) it shuts the door on the study of devices that individuals and organizations actually employ to cope with their severe information-processing constraints-devices. And it suppresses the role of the firm's own internal organization as a determinant of the effective level of uncertainty to which the firm's actions are subject.

² Our general term for all regular and predictable behavioral patterns of firms is "routine."

As inovações sempre envolvem a mudança de rotinas, ou uma nova combinação de rotinas existentes (NELSON; WINTER, 1982. p. 128-130) o que, aliado à natureza incerta da inovação quanto aos seus resultados, cria também um obstáculo técnico e organizacional à firma inovadora, que precisa se readaptar às novas rotinas.

De acordo com Gadelha (2002) o que move positivamente uma empresa é o lucro – e não a inovação – e, portanto, a concorrência é o principal motor da inovação na iniciativa privada. O que torna o sistema concorrencial uma forma melhor de se alcançar inovações, então, não é a sua capacidade de garantir o equilíbrio e a alocação eficiente, mas justamente o oposto. É a incerteza e a esperança de se alcançar melhores resultados financeiros que cria o caos propício ao surgimento de inovações na economia. Deste modo, entende-se as firmas e o mercado como “(...) instituições socialmente construídas – e não entidades com atributos naturais – passíveis de influência ativa pelo Estado e pela política de inovação em particular (...)” (GADELHA, 2002. p. 91).

O Estado possui papel central nos sistemas nacionais de inovação e, seu poder político lhe confere capacidades para arbitrar e intermediar relações entre os agentes, permitindo que consiga coordenar esforços e condicionar estratégias em prol do desenvolvimento de inovações nos mercados. Todavia, nota-se que os Estados também estão envoltos em incerteza e são sujeitos a falhas. O que mostra que não é uma estratégia ótima, mas sim planos de ação baseados nas características estruturais da economia, mais ou menos bem estruturadas, e que visam o desenvolvimento tecnológico (GADELHA, 2002. p. 92 e 93).

Ainda que fora do escopo desta pesquisa, a discussão sobre políticas de inovação e compras públicas não passa a margem do estudo sobre o *offset* e transferência de tecnologia, e será levantada a seguir. No caso do Programa F-X2, apesar de o produto adquirido ser de origem sueca, firmas nacionais serão contratadas para fornecer materiais e mão de obra e prestar serviços durante a utilização das aeronaves.

Segundo Rauen (2017. p. 20) as compras públicas são um dos dois instrumentos de política de inovação pelo lado de demanda que se destacam entre os demais, sendo o outro a regulação da atividade econômica. No Brasil, em 2012, as compras públicas foram responsáveis por praticamente 15% do PIB nacional, sendo o valor absoluto superior às exportações brasileiras no mesmo ano. Como será visto adiante, os dois instrumentos são amplamente difundidos no setor de defesa.

Conforme notado, os Estados nacionais, ao adotarem políticas de inovação, podem se converter em importantes indutores do desenvolvimento e da inovação sobre a indústria nacional. No setor de defesa essa importância é ainda mais acentuada, uma vez que o mercado

é praticamente monopsonista, isto é, há apenas um comprador – o Estado –, e mesmo as vendas para países parceiros são sujeitas a análises e restrições pelo governo nacional.

Outras características do setor de defesa o tornam ainda mais propenso a depender do auxílio estatal no desenvolvimento e produção, tais como: a necessidade de se estar sempre na fronteira tecnológica, visto que, em última instância, a função de um produto é combater produtos concorrentes; as grandes barreiras à entrada e à saída; a regulação exercida por órgãos internos e internacionais, e; a frequente utilização de instalações governamentais para produção e testes (GANSLER; LUCYSHYN; ARENDT. 2009. p. 6-10).³

As peculiaridades acima elencadas demonstram porque o setor de defesa é dependente do Estado e, portanto, a responsabilidade estatal em fomentar o crescimento do setor, sendo, inclusive, um parceiro no compartilhamento de risco com as firmas. Para cumprir com essa responsabilidade é importante que o Estado esteja alinhado às empresas em prol de um objetivo compartilhado para o setor, seja a autossuficiência no fornecimento para as Forças Armadas, a criação de tecnologias que poderão ser utilizadas em outros setores da economia, o fomento a uma indústria exportadora ou ainda a junção desses.

Este estudo pretende mostrar de que modo o Estado brasileiro busca incentivar o setor aeroespacial brasileiro por meio do *offset* do Programa F-X2 e qual a racionalidade que permeia esse propósito.

3. *OFFSET*

Os acordos de compensação comercial, industrial ou tecnológica, ou *offsets*, configuram “(...) toda e qualquer prática compensatória, acordada entre as partes, como condição para importação de bens e/ou serviços, com a intenção de gerar benefícios de natureza comercial, industrial e tecnológica” (IFI, 2005 *apud*. CRUZ, 2005. p. 9).

Esse tipo de negociação é geralmente empregado em compras governamentais de grande porte e que buscam contrabalancear a perda de reservas internacionais de moeda, seja por compensações comerciais – como a venda de outros bens – ou industriais ou tecnológicos, em que o objetivo é estimular a indústria nacional.

Apesar de ser impossível apontar o início exato das práticas de compensação comercial, o *offset* no sentido estrito remonta ao final da Segunda Guerra Mundial, mais precisamente ao ano de 1944, no tratado de Bretton Woods:

³ O estudo trata do caso do *Department of Defense* dos EUA, mas as características da indústria – à exceção da competição interna – podem ser aplicadas para o setor de defesa de qualquer nação.

(...) com o surgimento do Banco Mundial e do Fundo Monetário Internacional, países aliados procuravam alternativas em buscar fontes de recursos financeiros e mecanismos para reestabelecimento da ordem mundial no período pós-guerra (TIEN; YANG, 2005; DORANOVA; COSTA; DUYSTERS, 2010 *apud*. GOMES, 2018, p. 39).

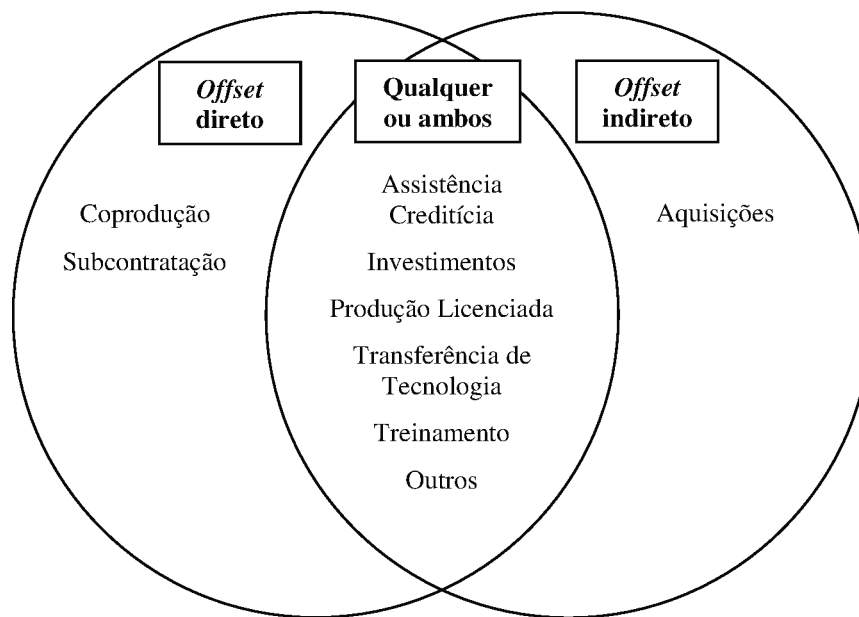
Os Estados Unidos da América utilizaram o *offset* e as compensações comerciais como um meio de perpetuar e aumentar sua influência sobre os países aliados ao fim da guerra. A estratégia americana passava por reestruturar a Europa Ocidental, como forma de se opor à esfera de influência da União Soviética.

No setor de defesa o *offset* é uma prática internacionalmente difundida e, em muitos casos os governos contratantes demandam que contrapartidas sejam concedidas por parte das empresas ofertantes. Essas contrapartidas envolvem, por vezes, treinamento para uso e manutenção, coprodução dos bens e componentes, licenciamento para produção nacional⁴ e transferência de tecnologias, entre outras possibilidades de acordo. Apesar dos benefícios que o *offset* pode trazer às nações compradoras, contudo, a atividade não é unânime. O governo dos Estados Unidos da América, por exemplo, considera o *offset* uma distorção do mercado e ineficiente do ponto de vista econômico, além de proibir que qualquer agência governamental incentive a prática às firmas americanas. Entretanto, é sabido que para realizar vendas, muitas vezes é preciso aceitar as condições impostas pelos compradores (BIS, 2016, p. 1).

A prática do *offset* se divide em duas grandes categorias: o *offset* direto e o indireto, no qual a diferença entre eles reside na relação direta, ou não-relação, entre o acordo e o produto ou serviço transacionado (BIS, 2016, p. 29). Todavia, a diferenciação entre *offset* direto e indireto pode ser confusa, visto que uma mesma modalidade de *offset* pode ser, a depender do caso, direta ou indireta. Por exemplo: uma firma que realiza transferência da tecnologia embarcada no produto vendido participa de um acordo de *offset* direto, entretanto, caso a transferência de tecnologia se refira a outro produto fabricado por essa mesma firma, então o *offset* é indireto. Ademais, um mesmo contrato pode conter acordos que compreendem as duas modalidades. O diagrama 1 mostra como cada forma de *offset* pode ser classificada em direta ou indireta.

⁴ A produção de produtos militares licenciados frequentemente se dá pela criação de uma cópia do bem – possivelmente com funcionalidades inferiores – que será fabricada por agentes do país comprador.

Diagrama 1. Tipificação do *offset* de acordo com sua categoria



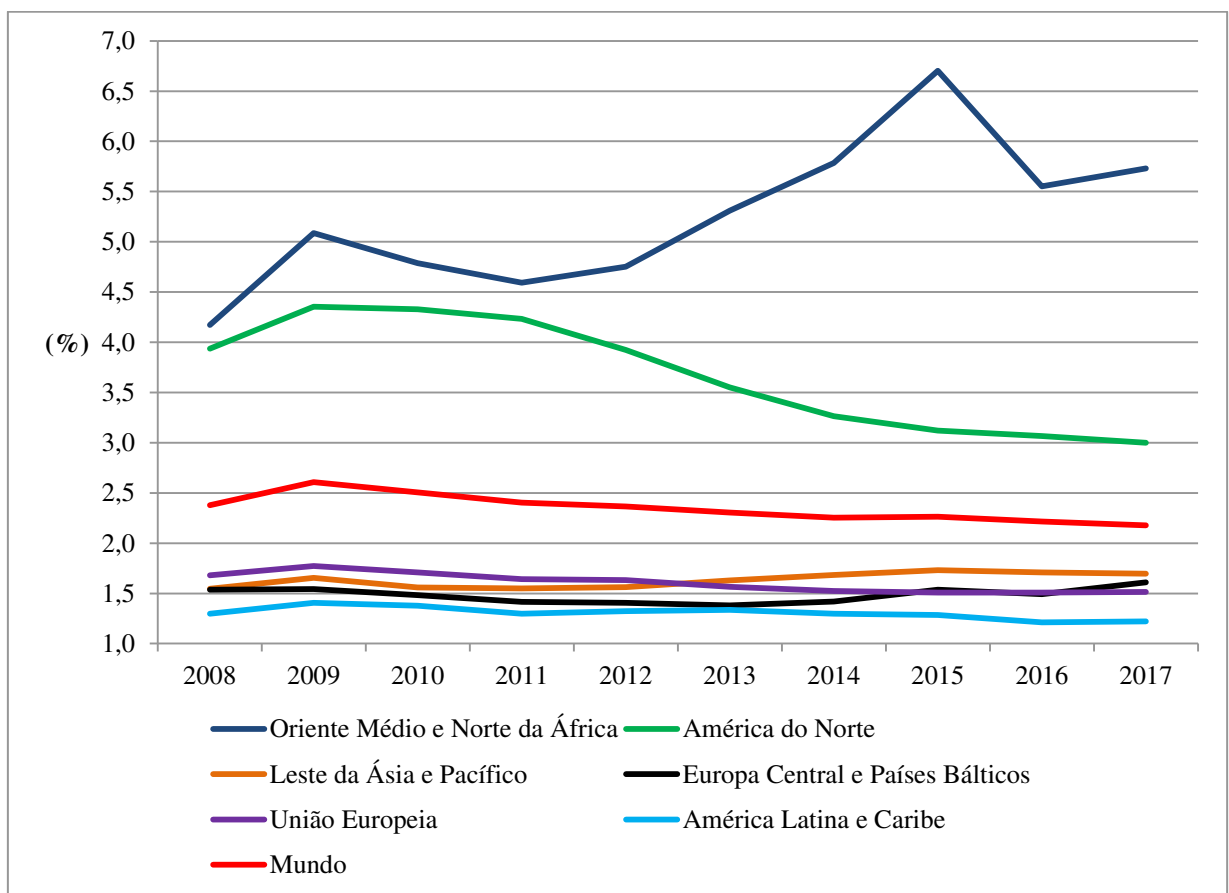
Fonte: BIS (2016)

IFBEC (2015) aponta para uma mudança recente no padrão do *offset* pelo mundo em dois aspectos principais: geopolítica e modalidades praticadas. O primeiro ponto está relacionado ao deslocamento dos investimentos militares globais da América do Norte e Europa Ocidental para regiões como o Oriente Médio e Ásia-Pacífico nos últimos dez anos (ver gráfico 1) o que, por sua vez, resulta em um aumento da procura pelo *offset* nessas regiões. O segundo tópico diz respeito às mudanças nas estratégias políticas e de fomento industrial dos países e trata-se do favorecimento de *offsets* diretos sobre os indiretos, ou seja, de práticas como o desenvolvimento e a produção conjunta dos bens adquiridos e a transferência de tecnologia. Países como Brasil, Índia, Coreia do Sul e Turquia veem o uso do *offset* tecnológico como uma forma de entrar efetivamente nas cadeias globais de valor da indústria de defesa e se tornarem importantes exportadores do setor e não apenas como uma forma de adquirir produtos militares. No caso indiano, contratos com valores acima de US\$ 65 milhões devem prever obrigações de *offset* de pelo menos 30%. Na Indonésia, a previsão é de que até 2039 o *offset* mínimo seja de 85%, com preferência para a transferência de tecnologia (IFBEC, 2015. p 14).

As obrigações de *offset*, geralmente, são negociadas com base em uma porcentagem do valor do contrato, indicando que as contrapartidas devem ser (em valores monetários) suficientes para cobrir essa porcentagem. Do ponto de vista da parte vendedora essa porcentagem corresponde ao valor dos recursos utilizados no cumprimento do contrato.

Todavia, a parte adquirente utiliza o *offset* como um modo de obter ativos intangíveis como tecnologias e *expertise* percebidas como valiosas (IFBEC, 2015. p. 9). Efetivamente, então, é muito difícil saber o real valor das compensações para o país ou empresa receptora. O conhecimento de uma tecnologia sensível, por exemplo, pode significar uma pequena atualização de rotinas para a indústria ou um expressivo aumento de competitividade, a depender dos rumos do projeto.

Gráfico 1. Gasto militar como porcentagem do PIB, mundo e regiões selecionadas, 2008 a 2017



Fonte: The World Bank (2018).

Como visto, o *offset* tecnológico carrega a questão da intangibilidade do ativo, demandando dos agentes receptores um especial cuidado na formulação dos acordos. Rogério Cruz (2005) caracteriza transferência de tecnologia como transações que se baseiam na cessão de propriedade intelectual.

Isso inclui a transferência de planos detalhados e as informações técnicas para a produção de sistemas, de máquinas, de ferramentas, de conhecimento para fabricação e montagem desses sistemas, a provisão de treinamento e de assistência técnica na introdução de novos sistemas de produção e a transferência de fábricas

completas ou linhas de produção com as partes e as máquinas para operá-las (CRUZ, 2005. p. 22).

A transferência de tecnologia visa capacitar o receptor desta a não só replicar a produção um bem, mas de desenvolver bens de natureza tecnológica semelhante e, inclusive, continuar o desenvolvimento de inovações a partir dessa tecnologia.

Contudo, dado que inovações podem ser de caráter constante, isto é, não se dão em um único momento, mas requisitam constantes aperfeiçoamentos, muitas vezes a tecnologia transferida pode não significar um grande salto tecnológico para o receptor, visto que esta pode estar já obsoleta no momento da transação, apesar de ainda estar “em dia” no instante do acordo. Portanto, a ideia de que a transferência de tecnologia seria, por si só, capaz de alavancar o desenvolvimento de uma indústria nacional não se sustenta se não houver uma ininterrupta busca nesse sentido (CADERNO DE INOVAÇÃO, 2013. p. 9).

Todavia, a transferência de tecnologia é um importante instrumento de estímulo à inovação, no sentido de permitir uma via rápida de acesso às técnicas, ferramentas e padrões mais modernos de uso na indústria.

Trata-se, portanto, não de reconhecer a transferência de tecnologia como uma solução imediata para a defasagem tecnológica ou como pura importação de tecnologias modernas, mas um incitamento à mudança por parte da própria indústria. Isto é, a transferência de tecnologia deve ser um estímulo para que as empresas do setor desenvolvam e adquiram novas rotinas, e que permitam a inovação endógena, garantindo a continuidade dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

Os Estados nacionais, então, ao manterem o objetivo de fomentar a mudança cultural na indústria por meio dos acordos de *offset* com transferência tecnológica, avançam no sentido de permitir o desenvolvimento dos setores beneficiados sem que haja um constante dispêndio de recursos públicos em aquisições e importações com o objetivo de atualizar a base tecnológica dos bens utilizados. Além de capacitar os agentes nacionais à produção e manutenção dos vetores de defesa, esta redução nos gastos com compras de novos produtos de defesa permite aos governos manter uma melhor operacionalidade das Forças Armadas. Esses dois fenômenos se traduzem em um expressivo aumento na capacidade do Estado participar de um conflito armado, visto que, numa situação assim, o acesso a empresas e bens estrangeiros pode ser consideravelmente reduzida. Assim, a busca pela menor dependência frente a outros países não é uma questão puramente comercial ou industrial, mas também de uma própria estratégia bélica da nação.

4. HISTÓRICO DO *OFFSET* NAS FORÇAS ARMADAS DO BRASIL

A política de *offset* é uma prática já adotada pelo Estado brasileiro em suas aquisições de materiais de defesa desde a década de 1950. De início, os contratos previam apenas o *offset* comercial ou o *offset* industrial. Segundo Oliveira (2014, p. 5-6) o histórico do *offset* no Brasil teve início com a aquisição de aeronaves Gloster Meteor TF-7 e F-8 pela FAB, junto ao Reino Unido. O contrato previa a compra, por parte dos britânicos, de algodão brasileiro. A FAB foi pioneira na adoção de contratos de compensação no Brasil, além de ser a força armada que mais se utilizou desse instrumento no país. A introdução do *offset* tecnológico nacionalmente também se deve em grande parte à Força Aérea Brasileira, sendo que a própria inauguração da Embraer remonta aos esforços da FAB em promover uma indústria de defesa nacional capaz de satisfazer as necessidades da instituição e, conseqüentemente, competir a nível internacional.

De acordo com Ribeiro (2017, p. 239), a Embraer foi criada no ano de 1969 pelo antigo Ministério da Aeronáutica, a fim de produzir a aeronave EMB-110 Bandeirante, projetada e desenvolvida pelo Centro Técnico da Aeronáutica (CTA) – atual Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA). À época, a própria empresa não era capaz de levar a cabo uma produção em série de aeronaves, o que levou a FAB a adquirir a licença de fabricação do MB-326 junto à italiana Aermacchi. No Brasil os aviões receberam o nome de EMB-326 Xavante. O conhecimento obtido da firma italiana permitiu à Embraer manter as linhas de montagem do Bandeirante, do Xavante e das futuras aeronaves da empresa.

Em 1974 a FAB comprou aeronaves Northrop F-5E Tiger II americanas e, em compensação, uma linha de produção e montagem de estabilizadores verticais e pilones aeronáuticos dos F-5E foi instalada na Embraer. A fabricação de peças para os caças F-5E foi um desafio para a Embraer, pois tratavam-se de aviões supersônicos modernos de uma grande empresa americana e a única experiência da Embraer com jatos era a linha de montagem dos Xavante, de origem italiana. Durante o processo de produção desses equipamentos, a Embraer adquiriu conhecimentos em processos industriais como usinagem com maquinário computadorizado e estruturas do tipo “colmeia”. Os conhecimentos e tecnologias internalizados foram posteriormente utilizados nos projetos EMB-Xingu e EMB-120 Brasília⁵ (PODER AÉREO, 2009). Esse acordo representou um *offset* do tipo tecnológico e direto, uma

⁵ Note que o nome da aeronave “Brasília” não é grafado com acento agudo, possivelmente por conta de uma estratégia de mercado.

vez que houve a transferência de tecnologias e técnicas que estavam diretamente relacionadas com o ativo transacionado.

Na mesma década, em 1976, a Força Aérea Francesa adquiriu 41 aeronaves EMB-Xingu, como contrapartida da instalação pela empresa Thomson do Centro Integrado de Defesa e Tráfego Aéreo (Cindacta I) no Brasil, num acordo de *offset* comercial (OLIVEIRA, 2014. p. 6).

Em 1979 a empresa brasileira Aeromot conseguiu junto ao Ministério da Aeronáutica a obrigatoriedade de que as aeronaves Boeing 737 e Airbus A300 vendidas a companhias aéreas brasileiras tivessem suas poltronas produzidas por aquela. Isso garantiu à Aeromot aptidão para a produção completa das poltronas, por meio de transferência de tecnologia e treinamento por parte tanto da Boeing quanto da Airbus.

No ano de 1980 teve início o programa AMX Internacional, cujo objetivo era o desenvolvimento de um avião de ataque ao solo. Tratava-se de um consórcio binacional entre Brasil e Itália, com a participação conjunta das italianas Aeritalia e Aeromacchi com a Embraer no projeto e produção de uma aeronave inteiramente nova, batizada AMX. A Embraer não participou de todo o desenvolvimento da aeronave, cabendo à firma apenas “(...) projetar e fabricar asas, tomadas de ar do motor, estabilizadores horizontais (somente para os protótipos), pilones subalares (‘cabides de armas’) e tanques externos de combustível” (POGGIO, 2015). Entretanto, uma linha de montagem foi instalada na empresa, e a interação com o pessoal e os processos selecionados pelos italianos possivelmente resultaram em ganhos para a Embraer.

Apesar de não haver a assinatura de um contrato de *offset*, a participação brasileira no consórcio possibilitou um avanço enorme nas capacidades técnicas e tecnológicas da Embraer e de outras empresas do setor no país. Ribeiro (2017. p. 240) destaca a importância do programa no aprimoramento de competências por parte da Embraer como, por exemplo, a integração de equipamentos eletrônicos em rede, o sistema de controles elétricos de voo *fly-by-wire* – amplamente difundido na aviação atualmente – o domínio da utilização de complexas peças usinadas, além de incrementos nas rotinas e capacidades empresariais e na qualificação técnica e tecnológica da mão de obra.

Com o objetivo de capacitar empresas nacionais para a fabricação de componentes do AMX, Embraer e Ministério da Aeronáutica lançam o Programa Industrial Complementar (PIC) em 1983. “Essa capacitação viria com a transferência de tecnologia dos fornecedores estrangeiros para as indústrias nacionais” (POGGIO, 2015). Dentre as empresas contempladas pelo PIC estavam, por exemplo, a Companhia Eletro-Mecânica (CELMA), Aeroeletrônica,

Pirelli, Goodyear, Elebra Eletrônica, entre outras. A Embraer ficou a cargo do acompanhamento técnico e articulação entre os agentes envolvidos no programa.

Ainda que seja a FAB a força armada com maior experiência em contratos com cláusulas de compensação, as demais forças também possuem um histórico de utilização desse instrumento. O Exército Brasileiro (EB), em 1988, envolveu-se num acordo de *offset* comercial ao adquirir 52 aeronaves de asa rotativa (helicópteros) junto à firma francesa Aérospatiale, divididas em 36 AS365K Pantera e 16 HB350 L1-Esqulito. Essa aquisição fez parte do plano para o ressurgimento da Aviação do Exército. O *offset* compreendia diversos itens, sendo eles:

(...) exportação de 50 aviões Tucano da Embraer para a França, em valor superior a US\$100 milhões; exportação de máquinas agrícolas; transporte das aeronaves por empresas brasileiras; modernização da empresa Helibrás (fabricante de helicópteros); instalação da empresa Turbomeca de manutenção de turbinas; realização de capacitação de pilotos, instrutores, mecânicos de voo, de elétrica, de aviônica, de estruturas, de motores, de hidráulica e de inspetores, dentre outros itens (OLIVEIRA, 2014. p.6).

A Helibras, enquanto subsidiária da Aérospatiale⁶ compôs o consórcio Aérospatiale/Helibras, responsável pela fabricação das aeronaves. Logo após a entrega das 52 aeronaves, o EB ordenou a compra de 20 AS550 A2 Fennec (CAVEX, 2018).

Em 1992 a Varig adquiriu aeronaves McDonnell Douglas MD-11, ante a transferência de tecnologia, para a Embraer, na fabricação dos flaps das aeronaves. A Varig era uma grande operadora do McDonnell Douglas DC-10, antecessor do MD-11, e foi uma das primeiras empresas a adquirir o MD-11 para sua frota.

Nos anos de 1991 e 1992, o antigo Ministério da Aeronáutica aprovou a Política de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica e a Diretriz 360-1, regulamentando a política de *offset*. A partir de então, tal política passou a constar em praticamente todos os contratos de aquisição da Força Aérea como, por exemplo, a modernização dos F-5BR e A-1M, e os programas de aquisição de aviões de transporte (CL-X), patrulhamento marítimo (P-3BR) e de caça (F-X e F-X2) (OLIVEIRA, 2014. p.7).

No ano de 2007, o EB deu início ao desenvolvimento de uma Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Média sobre Rodas (VBTP-MR), nomeada “Guarani”, um projeto de grande vulto concebido no Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) do Exército Brasileiro. O objetivo do projeto era substituir os antigos EE-11 Urutu, fabricados pela

⁶ Atualmente a Helibras é subsidiária da Airbus Helicopters.

brasileira Engesa e em uso no EB desde a década de 1970. Foram planejadas uma versão de três eixos (6x6) e outra de quatro eixos (8x8) da viatura (DCT, 2018).

A empresa italiana Iveco foi selecionada como parceira no desenvolvimento e fabricação do blindado e utilizou como base para o Guarani a viatura SuperAV, já produzida pela empresa fora do país.

Todo o projeto e fabricação do VBTP-MR Guarani ocorre no Brasil. A linha de montagem do blindado encontra-se na planta da Iveco em Sete Lagoas, Minas Gerais.

Em 2008, a Marinha do Brasil (MB) lançou o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB). O PROSUB visa à construção de quatro submarinos de propulsão convencional, a diesel, e uma embarcação de propulsão nuclear que serão desenvolvidos e produzidos conjuntamente entre a MB, empresas brasileiras e o grupo francês Naval Group.

O acordo de *offset* está apoiado em três pontos centrais: transferência de tecnologia (não nuclear); nacionalização dos componentes dos submarinos, e; treinamento e capacitação de engenheiros e corpo técnico brasileiro. A transferência de tecnologia engloba consultoria técnica e cessão de conhecimentos não só para a fabricação dos submarinos, mas também a construção da estrutura necessária, como, por exemplo, a Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM).

É interessante atentar-se à distinção de propriedade intelectual entre os submarinos que é definida pelo contrato: enquanto o submarino nuclear é de propriedade da MB e, portanto, passível de serem produzidas, a qualquer momento, novas unidades, o projeto das belonaves de propulsão convencional é da Naval Group e, caso a MB decida por construir novas embarcações, *royalties* devem ser pagos ao grupo francês (MB, 2018).

Os projetos F-X e F-X2, de 1998 e 2006 respectivamente, são uma continuação da tradição da Força Aérea em realizar acordos de *offset*, conforme será discutido no capítulo 5 desta pesquisa. Nesse capítulo será realizado, também, um detalhamento do Programa F-X2, hoje o principal programa de aquisição de produtos de defesa e transferência de tecnologia do Governo Federal.

Ressalta-se que o F-X2 já está sob a égide da Política de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica do Ministério da Defesa por meio da Portaria Normativa nº 764/MD, aprovada em dezembro de 2002. Com a aprovação dessa política o Ministério da Defesa passa a assumir a responsabilidade pelas políticas de compensação no setor de defesa no país. O documento assume que uma das estratégias da política é “utilizar o poder de compra e o poder concedente das Forças Armadas para a negociação de práticas compensatórias, baseadas nas significativas importações do setor de produtos de defesa” (BRASIL, 2002), ou seja, fazer uso

do poder de barganha do governo a fim de dotar a indústria de defesa nacional de processos e tecnologias modernas com vistas a reduzir a dependência externa e aumentar o nível de nacionalização dos produtos de defesa.

5. O PROGRAMA F-X2

5.1. HISTÓRICO E CONCEPÇÃO

O Programa F-X2 é o “herdeiro” do Programa F-X, este iniciado em 1998 durante o governo de Fernando Henrique Cardoso. O F-X previa a compra de 12 aeronaves de caça e a transferência de tecnologia por parte da fabricante vencedora para a FAB. Os finalistas da concorrência foram três: o francês Dassault Mirage 2000-5, o sueco SAAB JAS-39 Gripen C/D e o russo Sukhoi Su-35. Visto que os caças Mirage III, operados pela FAB desde a década de 1970, tinham sua aposentadoria planejada para por volta de 2005, era preciso que o F-X fosse encerrado até idos de 2001 – tendo em vista que as aeronaves seriam entregues dentro de quatro anos – para evitar uma lacuna na defesa aérea brasileira (PODER AÉREO, 2010a).

Segundo Ribeiro (2017. p. 250) o Programa F-X foi cancelado já durante o período de presidência de Lula sob a alegação de que, num contexto de restrição no orçamento, era preciso priorizar programas sociais. O Programa F-X teve fim no dia 22 de fevereiro de 2005. No mesmo ano o Governo Federal oficializou a compra de 12 aviões Mirage 2000⁷ utilizados pela Armée de l’Air, uma solução considerada “tampão” para o problema da baixa dos Mirage III. Os próprios Mirage 2000 adquiridos em 2005, entretanto, também já estavam no final da vida útil – essas aeronaves foram desativadas em 2013 pela FAB, sendo necessária sua substituição por aeronaves mais modernas.

Com o objetivo de selecionar a nova aeronave de combate da FAB o Programa F-X2 foi lançado em 2006. Além da escolha dos aviões, agora em número maior (36), o programa também visava ao desenvolvimento da indústria de defesa brasileira utilizando, para isso, cláusulas de *offset* tecnológico na concorrência. Semelhante ao que ocorrera no F-X, as empresas deveriam efetuar transferência total de tecnologia ao governo brasileiro,

⁷ Os Mirage 2000 adquiridos em 2005 eram das versões B e C, as primeiras desenvolvidas ainda no final da década de 1970, e tratavam-se, respectivamente, de versões de treinamento e interceptação e não multimissão como era o Mirage 2000-5, concorrente no Programa F-X e mais moderno.

constituindo, assim, um *offset* direto, pois está relacionado à própria fabricação da aeronave vendida.

A formulação das diretrizes para o *offset* do Programa F-X2 ficou a cargo da Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate (COPAC), que também participou do F-X. A instituição é subordinada ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) da FAB e originou-se em 1981 com o objetivo de gerir a participação brasileira no programa AMX, hoje é responsável por administrar os contratos de aquisições, modernizações e desenvolvimento de aeronaves e armamentos da Força Aérea, o que significa que a comissão não está apenas à frente do F-X2, mas de importantes projetos como o KC-390 e a modernização dos F-5 e A-1 (AFFONSO, 2014).

A proximidade entre as datas de cancelamento do F-X e início do F-X2 poderia indicar que as aeronaves concorrentes fossem as mesmas nos dois programas, contudo, é preciso se atentar à peculiaridade da indústria de defesa explicitada no item 2 deste trabalho, da necessidade de se estar sempre no estado da arte tecnológica, e que ditam as diferenças entre os produtos que concorriam em ambas as competições.

Para entender essas diferenças é preciso compreender o desenvolvimento dos jatos de caça pós Segunda Guerra Mundial e sua tradicional divisão em cinco categorias, ditas “gerações”.⁸ O quadro 1 sumariza informações acerca de características e representantes das gerações de aeronaves de caça:

Quadro 1. Descrição das cinco gerações de caças

Geração	Período de Introdução	Características Principais	Exemplos de Representantes
1ª Geração	Meados da década 1940 a meados da década de 1950	Primeiras aeronaves a jato; voo subsônico; não possuíam radares e operavam apenas armas não guiadas.	ME-262, Gloster Meteor, F-86 Sabre, MiG-15 e MiG-17

(continua)

⁸ Apesar de haver consenso quanto à classificação por gerações, os aspectos técnicos que constituem um “salto geracional” são questionados e, conseqüentemente, o próprio lugar de cada aeronave dentro do sistema. O *Air Power Development Centre* da Austrália afirma que uma mudança geracional acontece quando novas tecnologias não podem ser aplicadas às aeronaves existentes por meio de *upgrades* e pacotes de atualização (APDC, 2012, p. 1).

(conclusão)

2ª Geração	Meados dos anos 1950 a início da década de 1960	Introdução de radares e mísseis guiados; incrementos na aerodinâmica e motores, permitindo voos supersônicos.	F-104, F-5, MiG-19, MiG-21
3ª Geração	Começo da década de 1960 a 1970	Melhorias na manobrabilidade, aviônica e sistemas de armas; primeiras aeronaves multimissão e desenvolvimento do combate sem contato visual.	MiG-23, F-4 Phantom e Mirage III
4ª Geração	1970 a final dos anos 1980	Avanços na aviônica e aerodinâmica; Introdução do “fly-by-wire”.	MiG-29, Su-27, F/A-18, F-15, F-16 e Mirage 2000
4,5ª Geração	Fim da década de 1980 até os anos 1990	Ampliação do alcance; algumas melhorias baseadas na quarta geração.	F/A-18E/F Super Hornet, Eurofighter Typhoon, Saab JAS 39 Gripen e Dassault Rafale
5ª Geração	A partir de 2005	Tecnologias furtivas (<i>stealth</i>); primazia de softwares e conexão em rede.	F-22, F-35, Su-57 e J-20

Fonte: Elaboração própria com base em APDC (2012).

A necessidade da criação de uma geração intermediária entre a quarta e a quinta é explicada pelos custos. A tecnologia necessária para criar uma aeronave de quinta geração é muito nova e custosa, e mesmo o seu real ganho em combate ainda é incerto, levando fabricantes e governos a preferirem expandir os projetos da quarta geração e adequá-los à guerra moderna (APDC, 2012. p. 1). Isso faz com que, efetivamente, as aeronaves de quarta e meia geração sejam ainda aptas a garantir a defesa aérea de um país, bem como promover efeitos dissuasórios.

O Programa F-X2, portanto, inclui aeronaves de quarta e meia geração, tendo em vista que essas ainda podem ser consideradas no “estado da arte” e utilizadas na maior parte das

nações desenvolvidas. Então, elucidando o questionamento anterior, nas aeronaves participantes reside uma das principais diferenças entre o F-X e o F-X2, mesmo considerando o pouco tempo decorrido entre ambos.

Ao contrário do que havia ocorrido no Programa F-X, o F-X2 não se deu por meio de uma licitação internacional, mas cada empresa interessada na concorrência apresentou uma proposta técnica que foi apreciada pela FAB e escolhida pela presidência (PERON, 2011. p. 34). Instituída em 15 de maio de 2008, a Comissão Gerencial do Projeto F-X2 (CGPF-X2) ficou a cargo de elaborar uma lista reduzida (*short list*) das aeronaves selecionadas à fase final do programa. Seis empresas enviaram propostas ao projeto: Boeing (F/A-18E/F Super Hornet), Dassault (Rafale), Eurofighter (Typhoon), Lockheed Martin (F-16 Adv), SAAB (Gripen NG) e Sukhoi (Su-35). A análise foi feita considerando “(...) aspectos referentes às áreas operacional, logística, técnica, de compensação comercial (offset) e transferência de tecnologia para a indústria nacional” (BRASIL, 2013. p. 4).

As propostas selecionadas para o *short list* foram as da Boeing, Dassault e SAAB, ainda em 2008, inaugurando uma longa fase final de decisão. Em setembro de 2009 o então presidente Luiz Inácio Lula da Silva anunciou o Dassault Rafale como vencedor da concorrência. O anúncio fazia parte de uma aproximação política e militar entre Brasil e França que também incluía o PROSUB. Entretanto, o acordo não foi oficializado, visto que o relatório técnico da FAB ainda não havia sido entregue e, portanto, desconsiderava qualquer aspecto operacional, logístico e tecnológico (CANTANHÊDE, 2010).

No ano de 2009 as propostas finais dos três finalistas foram encaminhadas e, em 2010 o Comando da Aeronáutica (COMAER), órgão subordinado ao Ministério da Defesa (MD) enviou a este o Relatório Final do Projeto F-X2, um extenso documento que avaliava e classificava as ofertas e as aeronaves. O F-X2 foi encerrado em 2013 e resultou na aquisição de 36 aeronaves SAAB Gripen NG, por um valor estipulado em US\$ 4,5 bilhões, que serão pagos até o ano de 2023 (BRASIL, 2013).

No subcapítulo a seguir serão explicitados os pontos principais das três propostas finalistas, bem como o contexto de cada uma, quando conveniente, com destaque às características de diferenciação entre uma e outra e que, efetivamente, definiram a seleção.

A tabela 1 apresenta características das aeronaves selecionadas para a fase final do F-X2, bem como do Mirage 2000C, avião que será substituído pelo vencedor da concorrência.

Tabela 1. Características técnicas das aeronaves concorrentes no Programa F-X2 e Mirage 2000C

	F/A-18E/F Super Hornet	Rafale	JAS-39 Gripen E	Mirage 2000C
Altura (m)	4,88	5,30	4,5	5,20
Comprimento (m)	18,31	15,30	15,20	14,40
Envergadura* (m)	13,62	10,90	8,60	9,13
Velocidade Máxima (Mach**)	1,80	1,80	2,00	1,95
Peso vazio (t)	13,40	10,00	8,00	7,40
Custo unitário no F-X2 (US\$ milhões)***	150,00	227,78	119,44	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados de Boeing (2018), Araújo (2015), SAAB (2018), FAB (2013), MUSAL (2018) e Dassault (2018).

*Distância entre a ponta de uma asa à outra.

**Razão entre a velocidade do objeto e a velocidade do som (1234,8 km/h).

***Razão entre o valor da proposta e a quantidade de aeronaves (36).

5.2. AS PROPOSTAS

5.2.1. Boeing F/A-18E/F Super Hornet

A fabricante americana Boeing ofereceu ao governo brasileiro o F/A-18E/F, uma aeronave utilizada pela US Navy (Marinha dos Estados Unidos da América) e a Royal Australian Air Force (RAAF) (Força Aérea Australiana) em missões a partir de bases terrestres e navios aeródromos, sendo inclusive empregada em combates reais no oriente médio. O F/A-18E/F é baseado no projeto do McDonnell Douglas F/A-18 Hornet, de quarta geração.

O fato de se tratar de um avião de origem americana promoveu um efeito ambíguo ao Super Hornet. Por um lado, reafirma a qualidade do produto, uma vez que teve de ser aprovado pelas próprias instituições militares dos Estados Unidos, país com grande tradição

militar, mas também suscita dúvidas quanto à extensão do acordo de transferência de tecnologia. Isso porque o Congresso americano precisa avaliar a comercialização de tecnologia militar sensível com países estrangeiros (PERON, 2011. p. 40).

O custo da proposta da Boeing aproximou-se dos US\$ 5,4 bilhões e o custo da hora de voo da aeronave é estimado em US\$ 10 mil (SEQUEIRA, 2012).

5.2.2. Dassault Rafale

A Dassault e, mais especificamente, o consórcio RAFALE INTERNATIONAL – composto pelas firmas francesas Dassault, Snecma e Thales – apresentou a aeronave Rafale para a concorrência. O Rafale foi desenvolvido para ser o principal vetor de aviação militar francês, tanto na Força Aérea quanto na Marinha, unificando funções realizadas por diversas aeronaves (DASSAULT, 2018).

O valor da proposta da Dassault era estimado em US\$ 8,2 bilhões, com um custo de hora de voo de aproximadamente US\$ 20 mil (SEQUEIRA, 2012). Apesar do elevado custo o Rafale possuía alguns trunfos em relação aos rivais: ser composto, majoritariamente, de peças e tecnologias francesas, ou seja, sem a possibilidade de que algum componente venha a ter sua comercialização travada pelo país de origem; histórico recente de cooperação e comércio militar entre Brasil e França, e; a preferência política pelo acordo com os franceses. Além disso, a oferta de transferência de tecnologia “(...) beneficiaria 38 entidades ou empresas potenciais a partir de 65 projetos, que excederiam em mais de 100% o valor de contrato de aeronaves” (RAFALE, 2009 *apud* PERON, 2011. p. 38), capacitando técnicos e engenheiros inclusive em universidades brasileiras.

Segundo Cantanhêde (2010), porém, o relatório técnico da FAB pontuou limitações da oferta da Dassault como, por exemplo, os custos serem muito elevados e a transferência de tecnologia não ser suficientemente vantajosa, pois, por se tratar de um produto já plenamente desenvolvido, haveria pouco espaço para contribuições brasileiras e, conseqüentemente, troca de informações, absorção de tecnologias e ganhos de comercialização.

5.2.3. SAAB JAS-39 Gripen NG

O caça sueco JAS-39 Gripen NG, fabricado pela SAAB é o desenvolvimento de uma nova geração da aeronave JAS-39 Gripen (o NG significando *Next Generation*). O Gripen é resultado de uma longa tradição sueca na fabricação de aeronaves de combate, que se iniciou

em 1948 com o SAAB J29 Tunnan (SAAB, 2018) e, portanto, apesar de advir de um país com pouca tradição militar, demonstra que possui “credenciais” para participar da concorrência brasileira.

Segundo Sequeira (2012) a oferta da SAAB ao governo federal estava orçada em US\$ 4,3 bilhões⁹, sendo o custo da hora de voo da aeronave perto dos US\$ 7 mil. Percebe-se, então uma vantagem importante do Gripen frente aos dois rivais. Tanto o custo da aeronave quanto sua manutenção e operação são mais baratas. O primeiro ponto, além de reduzir o dispêndio no próprio Projeto F-X2, também torna uma possível compra de novas unidades mais atrativa, enquanto o segundo, de acordo com Dias Junior e Porto (2010) (*apud.* HARTMANN; WINTER, 2017), significa maiores possibilidades de se manter a aeronave armada e equipada com tecnologias de ponta, característica importante ao Brasil.

O Gripen é considerado um avião leve e pequeno, o que lhe confere vantagens em combate, uma vez que é mais difícil de ser identificado por radares (LEITE, 2014. p. 22), mas também restringe sua autonomia de voo. Entretanto, essa limitação pode ser superada com o emprego de aeronaves de reabastecimento em voo (REVO).

Todavia, a principal diferença entre o JAS-39 Gripen NG e as demais aeronaves no programa reside no fato de esse ser ainda um projeto, ou seja, não ser um produto pronto e, portanto, permitir aos agentes brasileiros maior proeminência em seu desenvolvimento quando comparado aos concorrentes. O lado negativo, porém, é que, como todo projeto, o Gripen NG poderia ser cancelado ou atrasado.

O Gripen NG resultou numa nova versão do JAS-39 Gripen, a E/F, cujo protótipo realizou seu primeiro voo em 2016, na Suécia (PODER AÉREO, 2017) e permanece em desenvolvimento.

Com o anúncio da vitória da SAAB o processo de integração entre brasileiros e suecos teve início, bem como a transferência de tecnologia, conforme será discutido a seguir.

5.3. O *OFFSET* NO PROGRAMA F-X2

Atualmente, o Programa F-X2 é o principal produto da política de *offset* no país. A SAAB, vencedora da concorrência, além de ter que cumprir os requisitos do F-X2 e ceder a tecnologia utilizada na fabricação do Gripen, tem no Brasil um aliado no próprio desenvolvimento da aeronave e, portanto, se dispõe a realizar treinamento aplicado e a

⁹ A imprensa brasileira publicou em 2014 que o real custo do programa foi de US\$ 5,4 bilhões, indicando um acréscimo do valor previsto.

capacitar profissionais brasileiros a fim de compreenderem o funcionamento dos sistemas e realizarem a manutenção da aeronave. Cerca de 350 profissionais serão levados à Suécia durante o intercâmbio tecnológico com a SAAB, entre militares e civis, até 2024, estes deverão trabalhar em diversas áreas, como o desenvolvimento da aeronave, gerenciamento de projeto, desenvolvimento de simuladores e certificação, representando, além da Embraer, as empresas AEL, Akaer, Atech (controlada pela Embraer), Inbra Aerospace e Mectron (LEITE, 2016). Mais de 60 acordos de *offset* integram o contrato, totalizando contrapartidas de US\$ 9 bilhões (BALBINO, 2018).

A COPAC é responsável por formalizar os acordos de cooperação entre a SAAB e as diversas instituições brasileiras diretamente ligadas ao projeto, que são, além das empresas citadas e que enviarão profissionais à sede da SAAB, o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) – do qual fazem parte Instituto de Fomento e Cooperação Industrial (IFI) e Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) –, a SAAB Aeronáutica Montagens e a Atmos. O objetivo último do *offset* é capacitar os agentes brasileiros a produzirem uma aeronave de quinta geração, porém os ganhos tecnológicos podem acarretar em outras oportunidades de projeção de aeronaves e a coordenação entre os agentes para a consecução desses objetivos é levada a cabo pela COPAC.

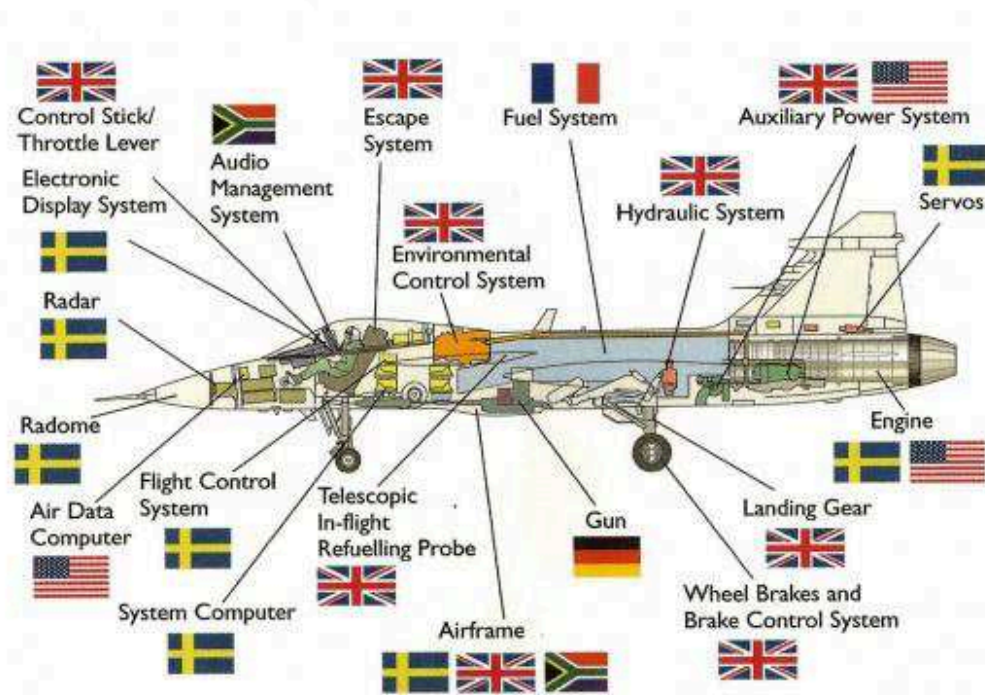
O intercâmbio entre suecos e brasileiros teve início em setembro de 2015, com o envio de 50 profissionais à Suécia. No ano de 2016 a SAAB instalou o Centro de Projetos e Desenvolvimento do Gripen (GDDN – *Gripen Design and Development Centre*) dentro da própria fábrica da Embraer em Gavião Peixoto, São Paulo. O GDDN contava em 2017 com 110 engenheiros, sendo 20 engenheiros suecos e 90 brasileiros e é o núcleo de desenvolvimento do Gripen no Brasil. O objetivo do GDDN e, de forma mais abrangente, da transferência de tecnologia é, num primeiro momento, garantir a autonomia necessária à FAB e à indústria brasileira para realizar a manutenção e a integração de sistemas ao Gripen (SAAB, 2018).

Em maio de 2018 foi anunciada a construção, em São Bernardo do Campo, também em São Paulo, da SAAB Aeronáutica Montagens, uma fábrica de aeroestruturas do SAAB Gripen. A fábrica deve ser inaugurada em 2020. “Na fábrica, serão produzidos o cone de cauda, os freios aerodinâmicos, o caixão das asas, a fuselagem dianteira (tanto da versão monoposto quanto da versão biposto) e a fuselagem traseira dos caças Gripen para a FAB” (SAAB, 2018). O prédio ficará sob o comando de um engenheiro brasileiro e deve contar, inicialmente, com 55 funcionários, sendo que mais da metade receberão treinamento nas instalações da SAAB na Suécia. A SAAB também adquiriu 15% da Akaer, empresa de

engenharia participante do *offset*. A parceria entre SAAB e Akaer existe desde 2009, antes da definição do F-X2, sendo que a empresa brasileira já trabalhava no projeto do trem de pouso e partes das asas e fuselagem do Gripen. Ademais, a operação com a Akaer pode significar uma redução de custos em diversos projetos para a empresa sueca, não apenas no Gripen (SALLES, 2010).

A questão já levantada acerca da origem das tecnologias empregadas nos JAS-39 Gripen C/D, as versões mais antigas, ainda persiste, todavia. A figura 1 mostra os países que possuem participação na fabricação do Gripen e, portanto, podem travar a transferência da tecnologia para o Brasil.

Figura 1. Componentes do SAAB JAS-39 Gripen C/D por país de origem

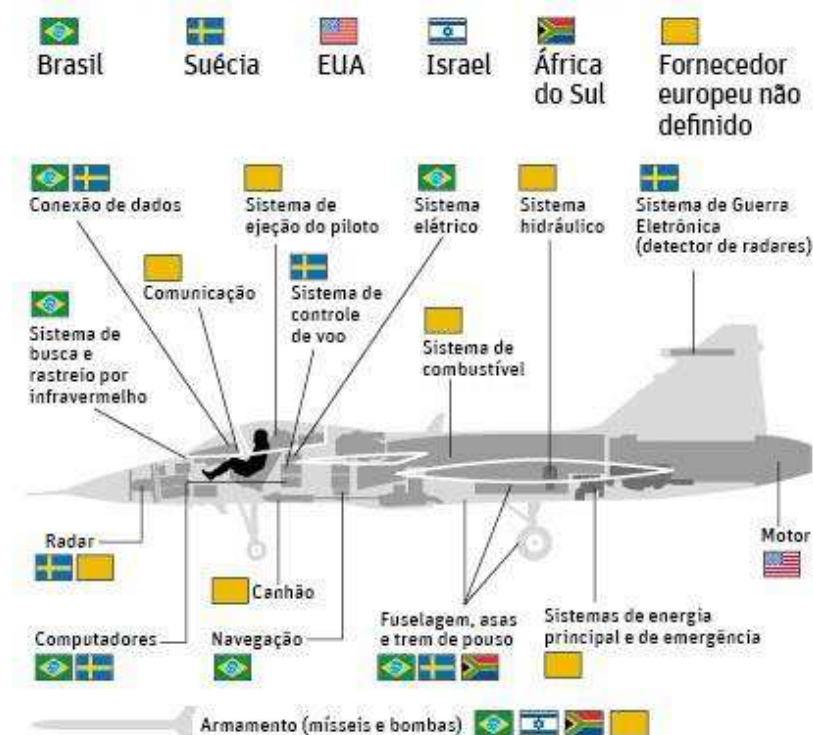


Fonte: Poder Aéreo (2010b)

É perceptível como o Reino Unido e os Estados Unidos apresentam grande presença na fabricação dos componentes críticos do Gripen C/D, além da participação de África do Sul, Alemanha e França. Essas nações, caso julguem suas tecnologias como sensíveis e importantes para a defesa nacional podem colocar um grande obstáculo ao cumprimento do *offset*, uma vez que o setor de defesa não está sujeito às regras da Organização Mundial do Comércio (OMC) para política de compras governamentais (CORREA FILHO *et al.*, 2013. p. 377).

A SAAB, por sua vez, responde a esse problema afirmando que o desenvolvimento do Gripen NG – e, por consequência, do Gripen E – é distinto das versões anteriores e será baseado na cooperação com Brasil criando, efetivamente, uma nova aeronave, sem restrição de transferência de tecnologias e, ademais, com essas tecnologias sendo geradas no Brasil. A figura 2 mostra a origem dos componentes do Gripen NG, já levando em conta a participação das firmas nacionais parceiras. A Embraer fabricará 23 das 36 aeronaves adquiridas, sendo 15 feitas inteiramente em solo nacional.

Figura 2. Componentes do SAAB JAS-39 Gripen NG por país de origem



Fonte: Editoria de Arte/Folhapress¹⁰.

Tem-se ainda uma grande participação de nações europeias na fabricação dos componentes, mas também uma participação brasileira bastante expressiva, o que significa uma menor dependência em relação a países terceiros. Contudo, importantes partes da aeronave, como o motor e o radar ainda são desenvolvidos, inteiramente ou em colaboração, por países que não Brasil ou Suécia. Nesse sentido, considera-se que os estudos realizados pela COPAC acerca da factibilidade do *offset* já dão conta dessa situação, uma vez que a experiência do órgão na participação de projetos de aeronaves no Brasil é demonstrativo de

¹⁰ Contido em Haubert (2015).

sua competência analítica e organizacional e, portanto, as preocupações com a magnitude da transferência de tecnologia são, em certo ponto, dirimidas.

5.4. IMPACTOS DO *OFFSET* SOBRE A EMBRAER E A INDÚSTRIA NACIONAL

Para responder à questão principal deste trabalho é preciso resgatar os conceitos teóricos expostos e confrontá-los com os dados acerca do *offset* promovido pela SAAB e encomendado pelo governo brasileiro.

A proeminência da Embraer na indústria aeronáutica brasileira faz com que os resultados esperados do Programa F-X2 se apliquem diretamente a ela e, portanto, para fins analíticos, é razoável supor que, em grande medida, o sucesso do programa passa pelo sucesso da Embraer em se tornar mais competitiva e avançada no mercado de aviação de defesa.

O que se pretende, então, com os acordos de *offset* é uma mudança nas rotinas da Embraer como, por exemplo, no desenho, projeto, planejamento e execução das aeronaves de combate. A utilidade da SAAB no processo de criação de novas rotinas na Embraer é proporcionar um “atalho”, isto é, a interação entre as empresas pode ser benéfica a ambas, mas é justamente a experiência da firma sueca em lidar com as situações e problemas provenientes da fabricação de aeronaves de caça que é buscada pela Embraer. Isso não significa, entretanto, que há mera cópia de processos pela parte brasileira, mas o desenvolvimento de novas rotinas tanto por *learn-by-doing* quanto por *learn-by-interacting*.

De acordo com Peron (2011), a transferência de tecnologia para países em desenvolvimento pode não se concretizar caso os interesses das empresas transferidoras prevaleça, uma vez que, se a tecnologia for considerada um produto de comercialização inserido em um mercado oligopolizado e objeto de estratégia de mercado, há clara assimetria entre a empresa detentora e aquela que receberá essas tecnologias. Além disso, conforme visto, inovações só são levadas adiante caso garantam lucros às firmas inovadoras, o que leva a crer que não há, via de regra, incentivo para a transferência de tecnologia por parte da empresa que a possui. Entretanto, há de se notar que o Programa F-X2 faz uso do poder de barganha do Estado brasileiro na negociação – visto que o mercado de defesa mundial é também um oligopsônio – pois a negociação não ocorre diretamente entre empresas, mas governos, no caso o brasileiro e o sueco. Essa característica é que torna o *offset* plausível, uma vez que há grande interesse das firmas vendedoras em conseguirem contratos como o F-X2, de modo que aceitam comercializar tecnologias sensíveis com seus clientes como forma de tornar suas próprias propostas mais competitivas em licitações internacionais.

Peron (2011) também chama a atenção para a complexidade técnica do próprio processo de transferência de tecnologia e aprendizado, afirmando que a capacidade de absorção do conhecimento repassado está diretamente atrelada à capacitação das instituições e agentes do país receptor envolvidos na transação. Tem-se, então, que os acordos de *offset* tecnológico podem não ser completamente aproveitados caso o país contratante não seja capaz de absorver e internalizar a tecnologia adquirida.

As preocupações acerca da capacidade das instituições nacionais de incorporar as tecnologias repassadas pela SAAB são justas e a sua avaliação constitui um interessante objeto de estudo, mas fogem ao escopo desta pesquisa que se propõe, neste sentido, em analisar as capacitações da Embraer unicamente, a indústria nacional, porém, dá mostras de ser capaz de absorver bem a tecnologia transferida. Obviamente o desenvolvimento completo (ou quase completo) da cadeia aeronáutica nacional rebate também no posicionamento e estratégia da Embraer, mas a assunção que aqui se faz é de que a empresa possui competências nas áreas fundamentais para a participação no projeto tais como, por exemplo, logística, negociação com fornecedores e clientes, desenvolvimento e montagem de aeronaves. Essa afirmação é sustentada pela já comprovada competitividade da Embraer no mercado internacional, a saber: a empresa era, em 2015, a terceira maior produtora de aeronaves comerciais do mundo – com destaque aos jatos executivos e regionais – e maior exportadora de produtos de alto valor agregado do país (TERZIAN, 2015).

No setor de defesa, além dos já citados antigos projetos, como o Xavante e o AMX, a Embraer mais recentemente se dedicou ao desenvolvimento da aeronave de carga e reabastecimento KC-390¹¹, a maior aeronave projetada no hemisfério sul, e do A-29 Super Tucano produzido em Jacksonville (Flórida) e adquirido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos para operação no Afeganistão em atividades de contra insurgência (COIN), função semelhante a que desenvolve na FAB. A Embraer também foi responsável pela modernização dos principais vetores de combate da FAB e da MB, F-5M e AF-1M (designação do McDonnell Douglas A-4 Skyhawk no Brasil) respectivamente, sendo este último uma aeronave que opera a partir de navios aeródromos¹² (MB, 2016).

O que se verifica, portanto, é que a Embraer possui as qualificações suficientes para fazer “bom proveito” do *offset* do Programa F-X2. Deve-se ter em conta, porém, que a transferência de tecnologia pode não posicionar a Embraer imediatamente entre as principais

¹¹ Para detalhamentos acerca do projeto KC-390 ver Ribeiro (2017).

¹² Navios aeródromos são mais conhecidos por porta-aviões. Historicamente a MB preferiu o primeiro termo.

fabricantes de produtos de defesa no mundo, demandando tempo para que os conhecimentos adquiridos se convertam em mudanças de rotinas e inovações geradas pela própria empresa. Apesar disso, a montagem das aeronaves dentro da planta da firma e o desenvolvimento conjunto de uma nova versão dos vetores – abarcando todo o processo de planejamento e execução – com a SAAB lança as bases para um grande salto tecnológico na Embraer. Pascotto (2018) chama o GDDN – que se localiza dentro da planta da Embraer – de “coração do desenvolvimento” relacionado ao contrato, visto que é nele que o trabalho de engenheiros e técnicos da indústria nacional e da SAAB é integrado e certificado, mostrando a eminência da Embraer no projeto F-X2.

O trabalho dos agentes brasileiros no projeto do Gripen NG está focado na parte final do *design* e na verificação dos sistemas do avião, além de importante participação no desenvolvimento e produção do modelo biposto (Gripen F) e nos estudos de viabilidade do Sea Gripen, a versão para operação em navios aeródromos (LEITE, 2016. p. 21-22). De fato, é o biposto que apresenta as melhores oportunidades para a indústria nacional, visto que apenas o Brasil adquiriu esta versão e, então, trata-se de um projeto novo mesmo para SAAB, permitindo maior proeminência das empresas brasileiras no desenvolvimento. Do total de 15 aeronaves a serem produzidas e montadas pela Embraer em solo brasileiro, oito são monopostos e sete são bipostos, sendo os primeiros supersônicos produzidos no país (VINHOLES, 2017). Para Abdalla (2013) a participação no projeto do Gripen NG por parte da indústria nacional tem seu maior trunfo não na transferência de tecnologia, mas sim na presença em todas as fases do desenvolvimento do avião e, a partir daí, na capacidade de projetar, modificar e aperfeiçoar uma aeronave de caça. Segundo o especialista, o conhecimento obtido pela Embraer – e pelas demais empresas nacionais – pode ser aplicado também no mercado de aviação civil.

Além da Embraer, responsável pela montagem das aeronaves e integração de seus sistemas, as demais firmas nacionais também merecem destaque no processo. A AEL é fornecedora de parte da aviônica para o Gripen brasileiro e é um dos exemplos dos avanços da indústria aeronáutica brasileira no âmbito do Programa F-X2. Responsável por fabricar o WAD (*Wide Area Display*, tela que apresenta informações da aeronave ao piloto) dos Gripen brasileiros exclusivamente (os suecos utilizariam outro sistema, com três monitores), a empresa foi selecionada pela SAAB para integrar a peça em todas as aeronaves, inclusive aquelas que possam vir a ser exportadas. Desse modo, a AEL passa a figurar como um fornecedor da empresa sueca, participando da cadeia global do Gripen e, possivelmente, de outras aeronaves da SAAB no futuro (EXMAN, 2018).

A Atech, empresa controlada pela Embraer, participa no projeto como parceira da SAAB no desenvolvimento de simuladores, sistemas de treinamento e sistemas de apoio terrestre. O caso de relativo insucesso do programa é o da Mectron, que produziria os sistemas de armamentos e comunicação. A empresa pertencia à Odebrecht Defesa e Tecnologia, que foi encerrada em 2017, fruto de uma estratégia da Odebrecht para lidar com os problemas políticos enfrentados à época, sendo parte da Mectron vendida à israelense Elbit Systems. Cabe notar que a venda em si não seria, necessariamente, um retrocesso, visto que a Elbit já é a controladora da AEL no Brasil, mas o fechamento da empresa pode representar uma expressiva perda de conhecimento para o setor e, conseqüentemente, para o Programa F-X2.

Verifica-se, portanto, que a transferência de tecnologia adquirida pelo Governo Federal e recebida pelas empresas constitui-se uma importante oportunidade de aprimoramento e modernização da indústria nacional. Isso não significa que o Programa F-X2 será suficiente para “compensar” anos de defasagem frente aos principais atores do mercado, mas que, a via do *offset*, se aplicada em larga escala nos contratos de defesa no Brasil e realizada de maneira adequada, pode ser um caminho factível rumo à maior competitividade do setor de defesa nacional. O Estado brasileiro, por sua vez, além de se beneficiar dos efeitos econômicos, também lança bases para uma diminuição da dependência de produtos de defesa importados, o que proporcionaria grandes ganhos estratégicos ao país, justificando o investimento na prática do *offset*. A Embraer, além das já citadas qualificações técnicas, possui em seu favor o histórico de cooperação com o Estado, indicando que, caso novos programas como o F-X2 sejam inaugurados no país, a empresa poderá ser uma escolha natural para a participação, aumentando ainda mais a sua importância no setor.

Finalmente, Peron afirma que “em muitos casos, as transferências no setor são a única forma de se obter esse tipo de tecnologia” (PERON, 2011. p. 63), indicando que a contribuição “Suécia-Brasil” deve significar o acesso a tecnologias que não poderiam ser desenvolvidas exclusivamente por agentes brasileiros, inclusive a Embraer.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou discutir as possibilidades diversas de influência do *offset* do Programa F-X2 da Força Aérea Brasileira e do Governo Federal sobre a principal empresa do setor aeroespacial no Brasil, a Embraer. Os temas e conceitos aqui abordados compreendem uma fonte fértil para estudos, seja analisando as razões da escolha das aeronaves Gripen, discutindo especificamente o *offset* e a transferência de tecnologia no tempo e no espaço ou

mesmo como a cadeia aeronáutica brasileira, em toda sua extensão, pode ser impactada por esse projeto à luz de diferentes modelos e visões teóricas. Apesar da pesquisa não se versar sobre essas questões diretamente, espera-se que as contribuições aqui registradas sejam úteis para aqueles que desejam se debruçar sobre elas ou, ainda, que sirvam de fomento para a ampliação desta própria pesquisa.

A avaliação aqui conduzida conclui que a Embraer se depara com um grande potencial de crescimento, ganhos de competitividade e melhoramento técnico e tecnológico ao liderar o processo de integração com a SAAB, acrescido ainda da possibilidade de entrar em um novo mercado, o de aeronaves supersônicas de combate. A vasta experiência da empresa, aliada aos conhecimentos obtidos ao longo de sua trajetória enquanto competidora no mercado internacional de aviação são os principais indicativos de que esse potencial de crescimento pode ser plenamente aproveitado. Entretanto, além da *expertise* da Embraer na fabricação de aeronaves militares e civis, o papel do Estado na formulação do programa, na aquisição das aeronaves e na gerência e coordenação da cooperação industrial é de elevada importância, pois no setor de defesa a capacidade das firmas adquirirem tecnologias sensíveis de outras empresas, potencialmente concorrentes, é extremamente restrita, não apenas do ponto de vista das estratégias individuais das firmas, mas também da prerrogativa dos governos de não permitirem a transferência.

Deste modo, fica evidente que os possíveis resultados do Programa F-X2 sobre a indústria nacional como a modernização da base tecnológica e dos processos não poderiam ocorrer sem o ativo envolvimento do Estado no programa. É preciso, contudo, manter a continuidade dessa parceria entre Estado e indústria, tanto nos projetos do F-X2, mesmo ao fim da transferência de tecnologia (prevista para 2024), quanto na criação de novos programas que envolvam o *offset* tecnológico em seus contratos. Assim, salta aos olhos a importância de se garantir que os projetos e produtos desenvolvidos pela indústria nacional possam figurar nas cadeias globais de valor, além de utilizar as futuras competições para seleção de vetores de defesa no Brasil que possibilitem a transferência de tecnologias críticas às instituições brasileiras, não só na FAB, mas também no EB e na MB, além de órgãos auxiliares como, por exemplo, a Agência Brasileira de Inteligência (ABIN) e a Agência Espacial Brasileira (AEB). O desenvolvimento de uma aeronave de caça de quinta geração no Brasil é certamente possível.

Por fim, a Teoria Evolucionária contribui para a compreensão do ambiente que as empresas estão envoltas e de que modo esse ambiente pode influenciar nas ações das firmas. No caso do Programa F-X2 a concepção do *offset* deve estar baseada na tentativa de criar

incentivos à inovação e, conseqüentemente, do lucro inovador a fim de que as firmas não busquem simplesmente se aproveitar da participação no acordo de transferência de tecnologia e obter “lucros parasitários”. Ademais, a promoção da informação (no mesmo sentido “informação perfeita ou imperfeita”) por parte dos órgãos governamentais, principalmente na figura da COPAC, deve ser capaz de garantir a sobrevivência das firmas nacionais, o que não se concretizou no caso da Mectron e pode ser limitado mesmo na Embraer, envolvida numa fusão com a Boeing¹³. Entretanto, a cooperação entre o Estado e a indústria nacional no âmbito do F-X2 já apresenta alguns dos resultados esperados, demonstrando a capacidade que os agentes selecionados têm de assimilar a tecnologia transferida e, portanto, utilizá-la para compor as suas futuras estratégias de competição e lucratividade no peculiar mercado de vendas de armamentos.

¹³ Boeing e Embraer anunciaram em 2018 a criação de uma *joint-venture* que receberá toda a divisão de aeronaves comerciais da empresa brasileira, sendo 80% do capital sob controle da Boeing e os 20% restante pertencentes à Embraer, que pode vender sua porcentagem, isto é, a empresa americana efetivamente comprará 80% da aviação comercial da Embraer. A terminologia dos acordos empregados no setor de defesa é propositalmente confusa, mas em casos assim o mais comum é que a marca da empresa menor seja descontinuada e seus negócios absorvidos pela principal empresa, como ocorreu com a McDonnell Douglas na fusão com a Boeing em 1997, ou que uma nova firma seja formada, como se deu com a própria McDonnell Douglas (formada pela fusão da McDonnell com a Douglas) e com a Lockheed Martin (junção da Lockheed com a Martin Marietta). O acordo “Boeing-Embraer” parece ser um exemplo do primeiro caso. Os negócios da Embraer Defesa e Segurança, ramo que cuida dos produtos de defesa, não serão afetados por este acordo, mas podem fazer parte de futuras negociações (LAPORTA; MELO, 2018). O Governo Federal pode fazer uso de sua *golden share* na Embraer para barrar cláusulas específicas do contrato de fusão.

REFERÊNCIAS

- ABDALLA, A. M. *Tecnologia de caças Gripen pode ser usada em jatos comerciais*. Portal R7. Entrevista a Álvaro Magalhães. 2013. Disponível em: <<https://noticias.r7.com/brasil/tecnologia-de-caca-gripen-pode-ser-usada-em-jatos-comerciais-22122013>>. Acesso em: 20 nov. 2018.
- AFFONSO, J. A. C. *COPAC – Entrevista Brig Crepaldi Affonso*. Informe ABIMDE. Entrevista a Valéria Rossi. 2014. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/bid/noticia/16846/COPAC---Entrevista-Brig-Crepaldi-Affonso/>>. Acesso em: 20 nov. 2018.
- APDC (Air Power Development Centre) (Austrália). *Five Generations of Jet Fighter Aircrafts. Pathfinder*. Air Power Development Centre, Department of Defence, Canberra, n. 170, jan. 2012.
- ARAÚJO, H. *Ficha Técnica: Boeing F/A-18 Super Hornet*. 2015. Disponível em: <<https://airway.uol.com.br/ficha-tecnica-boeing-fa-18-super-hornet/>>. Acesso em: 20 nov. 2018.
- BALBINO, C. *Força Aérea atualiza Acordo de Compensação comercial firmado com a SAAB. Agência Força Aérea*. [S.l.], 24 ago. 2018.
- BIS (Bureau of Industry and Security). *Offsets in Defense Trade: Twentieth Study*. Bureau of Industry and Security, U. S. Department of Commerce. [S.l.], 2016.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria Normativa 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, Brasília, 31 dez. 2002 Seção 1, p. 19.
- BRASIL. Ministério da Defesa. *Programa F-X2: perguntas & respostas*. 2013. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/defesa-e-seguranca/2013/12/20131218152038194.pdf/>>. Acesso em: 08 dez. 2017.
- BOEING. *Características Gerais*. Disponível em: <<https://www.boeing.com.br/produtos-e-servicos/defesa-espaco-seguranca/super-hornet/caracteristicas-gerais.page?>>. Acesso em: 20 nov. 2018.
- CADERNO DE INOVAÇÃO. *Transferência de Tecnologia. Caderno de Inovação*. Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, v. 10, p. 8-10, set. 2013.
- CANTANHÊDE, E. *Contrariando Lula e Jobim, FAB opta por caças suecos. Folha de S.Paulo*. São Paulo, 05 jan. 2010.
- CAVEX (Comando de Aviação do Exército). *Comando Militar do Sudeste, Exército Brasileiro Histórico*. Disponível em: <<http://www.cavex.eb.mil.br/index.php/historico>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

CORREA FILHO, S. L. S. et al. Panorama sobre a indústria de defesa e segurança no Brasil. *BNDES Setorial*. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social, Rio de Janeiro, n. 38, p. 373-408, set. 2013.

CRUZ, R. L. V. *Offset: o exemplo do setor aeroespacial brasileiro*. 2005. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Aeroespaciais) – Programa de Pós-Graduação, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro.

DASSAULT. *Rafale*. Disponível em: <<https://www.dassault-aviation.com/en/defense/rafale/>>. Acesso em: 17 nov. 2018.

DCT (Departamento de Ciência e Tecnologia). Exército Brasileiro. *Projeto GUARANI: Projeto Estratégico do Exército*. Disponível em: <<http://www.dct.eb.mil.br/index.php/termo-de-fomento-a-ser-firmado-entre-o-exercito-brasileiro-e-a-fundacao-parque-tecnologico-de-itaipu-br/35-programas-e-parceiros/88-projeto-guarani>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

EXMAN, F. *SAAB faz reunião em Brasília para tratar do programa Gripen*. 2018. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/gripenbrazil/noticia/31246/GRIPEN-NG---Importante---Forca-Aerea-Sueca-adota-o-WAD-desenvolvido-pela-AEL-Sistemas/>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

FAB (Força Aérea Brasileira). *Conheça um pouco mais sobre o Gripen NG*. 2013. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/noticias/mostra/17471/PROJETO-FX-2---Conhe%C3%A7a-um-pouco-mais-sobre-o-Gripen-NG>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

GADELHA, C. A. G. Estado e inovação: uma perspectiva evolucionista. *Revista de Economia Contemporânea*. Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v.6, n.2, p. 85-117, 2002.

GANSLER, J. S.; LUCYSHYN, W.; ARENDT, M. *Competition in Defense Acquisitions*. Center for Public Policy and Private Enterprise, School of Public Policy, University of Maryland, 2009.

GOMES, M. A. S. *Política de offset na transferência de tecnologia: uma análise sob a perspectiva antropotecnológica*. 2018. 103 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa.

HARTMANN, R. V.; WINTER, L. A. C. A Evolução do Projeto F-X em F-X2: a disputa de empresas transnacionais em procedimento licitatório para a venda de caças supersônicos com irrestrita transferência de tecnologia para o Brasil. *Direito e Desenvolvimento*. Centro Universitário de João Pessoa, João Pessoa, v. 8, n. 2, p. 22-37.

HAUBERT, M. Brasil deve manter contrato de compra de caças, diz presidente da Saab. *Folha de S. Paulo*. Brasília, 01 abr. 2015.

IFBEC (International Forum on Business Ethical Conduct). *Offsets in the Aerospace and Defence Industry*. [S.l.], 2015.

LEITE, H. Pronto para o futuro. *Revista Aerovisão*. ano 41, n. 239, p. 16-23, jan., fev., mar. 2014. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/noticias/mostra/17597/AEROVIS%C3%83O%20-%20Conhe%C3%A7a%20o%20Gripen%20NG,%20o%20novo%20ca%C3%A7a%20da%20defesa%20a%C3%A9rea%20brasileira>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

LEITE, H. Tempero brasileiro. *Revista Aerovisão*. ano 43, n. 247, p. 20-22, jan., fev., mar. 2016. Disponível em: <https://issuu.com/portalfab/docs/aerovisao_2016_jan_fev_mar>. Acesso em: 27 nov. 2018.

MB (Marinha do Brasil). *Modernização: Veja o estado dos caças brasileiros*. 2016. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/node/2881>>. Acesso em: 04 nov. 2018.

MB (Marinha do Brasil). *Programa de Desenvolvimento de Submarinos*. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/prosub/>>. Acesso em: 04 nov. 2018.

MUSAL (Museu Aeroespacial). Força Aérea Brasileira. *MIRAGE 2000 - DASSAULT-BRÉGUET F-2000C | Avions Marcel Dassault-Bréguet Aviation*. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/musal/index.php/anvs/335-f-2000>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. The Belknap Harvard University Press, 1982.

OLIVEIRA, L. G. *A política de offset e o Brasil: perspectivas da construção de uma agenda de política de transferência tecnológica de defesa à luz da experiência internacional*. Brasília: Centro de Estudos Avançados de Governo e de Administração Pública, Universidade de Brasília, 2014.

PASCOTTO, G. O. *Offset Agreement: F-X2 Project*. 27 slides. Disponível em: <http://aero-brse.mctic.gov.br/materiais_apresentacao/7_gripen_project_offset_copac_FAB_BR.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

PERON, A. E. R. *O programa F-X2 da FAB: um estudo acerca da possibilidade de ocorrências dos eventos visados*. 2011. 151 f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PODER AÉREO. *O que poucos sabem sobre a Embraer – 1*. 2009. Disponível em: <<https://www.aereo.jor.br/2009/10/14/o-que-poucos-sabem-sobre-a-embraer-2/>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

PODER AÉREO. *Vida e morte do Programa F-X*. 2010. Disponível em: <<https://www.aereo.jor.br/destaques/vida-e-morte-do-programa-f-x/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

PODER AÉREO. *Vale a pena ver de novo: sistemas do Gripen e do Gripen NG BR*. 2010. Disponível em: <<http://www.aereo.jor.br/2010/04/08/vale-a-pena-ver-de-novo-sistemas-do-gripen-e-do-gripen-ng-br/>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

PODER AÉREO. *O SAAB Gripen E/F de Nova Geração*. 2017. Disponível em: <<https://www.aereo.jor.br/2017/10/23/o-saab-gripen-ef-de-nova-geracao/>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

POGGIO, G. *Programa AMX: da concepção à modernização*. 2015. Disponível em: <<https://www.aereo.jor.br/2015/12/27/programa-amx-da-concepcao-a-modernizacao/>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

RAUEN, A. T. (Org.). *Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil*. Brasília: Ipea, 2017.

RIBEIRO, C. G. Desenvolvimento Tecnológico Nacional: o caso KC-390. In: RAUEN, A. T. (Org.). *Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil*. Brasília: Ipea, 2017. cap. 6.

SAAB. *SAAB Solutions*. Disponível em: <<https://saab.com/>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

SALLES, F. *Akaer: novidades à espera do anúncio do F-X2*. 2010. Disponível em: <<http://www.alide.com.br/joomla/component/content/article/75-extra/1602-akaer-novidades-a-espera-do-anuncio-do-f-x2>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

SEQUEIRA, C. D. A escolha da FAB. *IstoÉ*. [S.l.], 07 dez. 2012.

TERZIAN, F. Como a Embraer pretende brigar de igual para igual com os líderes do setor. *Forbes*. [S.l.], 29 ago. 2015.

THE WORLD BANK. *Military expenditure (% of GDP)*. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPND.GD.ZS?locations=ZJ>>. Acesso em: 26 nov. 2018.

VINHOLES, T. *FAB vai receber primeiros caças Gripen em 2021*. 2017. Disponível em: <<https://airway.uol.com.br/fab-vai-receber-primeiros-cacas-gripen-em-2021/>>. Acesso em: 27 nov. 2018.