

## As perspectivas e limites da política de compras de inovação da FAB: o caso C-390

Autores: Cairo Humberto da Cruz Sousa  
Cássio Garcia Ribeiro

### Resumo

Em 2009 foi assinado o contrato para a concepção e fabricação de uma aeronave de transporte e reabastecimento entre Força Aérea Brasileira (FAB) e a Embraer. Objetivava-se modernizar a frota da FAB com aviões nacionais. Tal contrato se enquadra naquilo que é conhecido por compras públicas para inovação (PPI), isto é, a utilização do poder de compra do Estado para a geração e manutenção de inovações tecnológicas. O objetivo do trabalho é identificar as potencialidades das PPIs, relacionados aos programas de desenvolvimento e aquisição da FAB enquanto instrumentos de uma política de compras públicas para inovação no Brasil. É feito um estudo de caso da aquisição do desenvolvimento e da produção seriada da aeronave Embraer C-390 Millennium. A metodologia de pesquisa se ancorou, para possibilitar uma pesquisa qualitativa, na investigação da literatura disponível sobre os temas abordados, de documentação concernente, tal como legislação, contratos e relatórios das instituições envolvidas, e da aplicação de uma pesquisa de campo. A pesquisa encontrou, ainda, efeitos ambíguos da PPI sobre a indústria aeronáutica. Por um lado, verificou-se algum avanço em segmentos específicos e na Embraer. Por outro lado, não é possível dizer que houve significativa redução na dependência de tecnologias estrangeiras.

Palavras-chave: política de compras de inovação, FAB, Embraer, C-390.

The prospects and limits of the FAB's procurement for innovation: the C-390 case

### Abstract

In 2009, a contract was signed for the design and manufacture of a transport and refueling aircraft between the Brazilian Air Force (FAB) and Embraer. The objective is to modernize the FAB fleet with national aircraft. This contract is part of what is known as public procurement for innovation (PPI), that is, the use of the State's purchasing power to generate and maintain technological innovations. The objective of this work is to identify the potential of PPIs, related to the FAB's development and acquisition programs as instruments of a public procurement policy for innovation in Brazil. A case study is made of the acquisition of the development and serial production of the Embraer C-390 Millennium aircraft. The research methodology was anchored, in order to enable a qualitative research, in the investigation of the available literature on the addressed themes, in the relevant documentation, such as legislation, contracts and reports of the institutions involved, and in the application of a field research. The research also found ambiguous effects of PPI on the aeronautical industry. On the one hand, there was some progress in specific segments and at Embraer. On the other hand, it is not possible to say that there was a significant reduction in dependence on foreign technologies.

Keywords: public procurement for innovation, FAB, Embraer, C-390.

## Introdução

A política de compras governamentais consiste em um conjunto de normas e estratégias desenvolvidas pelo governo para regular a aquisição de bens, serviços e obras para fins públicos. Entre os objetivos perseguidos pelo Estado a partir de sua política de compras é possível destacar os seguintes: i) aumento do emprego; ii) crescimento econômico; iii) estímulo ao desenvolvimento de determinadas empresas, setores econômicos ou regiões específicas; iv) impulso à inovação tecnológica.

Este artigo versa sobre a utilização do poder de compra do Estado como instrumento de fomento à inovação. As compras de inovação estão circunscritas às chamadas “políticas de inovação pelo lado da demanda”. Esse tipo de política é caracterizado por apoiar a atividade inovadora por meio de intervenções sobre as condições de demanda prevalentes nos mercados em que as firmas inovadoras estão inseridas. Trata-se, na prática, de empregar um potencial latente do Estado para agir como demandante ou para direcionar os esforços da sociedade civil para essa atuação (Edler, 2010).

A política de compras inovadoras representa um tema relevante não só para o debate acadêmico, mas também para as discussões políticas do país. As recentes contribuições do Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018 (Decreto 9.283/2018), para o entendimento e utilização de compras públicas inovadoras como um instrumento de apoio à inovação (BRASIL, 2018) e da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021 (Lei 14.133/2021), que introduz e modifica mecanismos de fomento às PPI no Brasil (BRASIL, 2021), tornou mister o debate acerca dos efeitos de tais políticas sobre os agentes envolvidos, de modo a identificar os caminhos e procedimentos exigidos para se atingir os resultados objetivados.

O objetivo deste artigo é analisar de que forma a Força Aérea Brasileira (FAB) utiliza seu poder de mercado com vistas a fomentar as empresas locais. Assim, optou-se por estudar o caso dos programas de desenvolvimento e aquisição da nova aeronave cargueira e de reabastecimento aéreo da FAB, o Embraer C-390 Millennium<sup>1</sup>, projetada e construída em parceria com a Embraer. O objetivo geral da pesquisa é avaliar as possibilidades que se descortinam de geração e desenvolvimento de inovações

---

<sup>1</sup> A designação da aeronave na FAB é KC-390, homônimo ao Projeto responsável por sua aquisição. Nesta obra utilizar-se-á o nome adotado pela Embraer, salvo quando se referir à utilização do avião pela FAB, especificamente.

tecnológicas, no Brasil, a partir de efeitos das aquisições da FAB sobre os agentes, públicos e privados, envolvidos nesses processos. Considera-se como processo de aquisição não somente a parte do firmamento de contratos de fornecimento, mas também a concepção da compra como instrumento de fomento ao avanço tecnológico.

Quantos aos procedimentos metodológicos, este estudo envolveu as seguintes estratégias metodológicas: i) uma pesquisa bibliográfica, assentada em teses, dissertações, livros, capítulos de livros e artigos científicos que abordem os temas de compras públicas inovadoras, capacitação tecnológica a nível da firma, a configuração das cadeias aeronáutica global e brasileira – em relação aos tipos de governança prevalentes –, o papel desempenhado pelo Estado brasileiro na constituição da cadeia aeronáutica brasileira e o surgimento e a evolução do programa KC-X; ii) pesquisa documental, apoiada em documentos oficiais do governo do Brasil, FAB e Embraer, bem como de demais atores envolvidos no projeto e que possam vir a contribuir com a pesquisa; e iii) uma pesquisa de campo, com a aplicação de entrevistas e questionários junto a funcionários da FAB, da Embraer e de empresas da Cadeia Aeronáutica Brasileira, de modo a obter informações e dados não disponíveis publicamente e que sejam importantes para a continuação da discussão sobre os ganhos de competitividade aliados à participação no Projeto KC-390.

A conclusão deste estudo é a de que a experiência adquirida pela FAB na condução de contratos tais como o aqui estudado, bem como os conhecimentos da Embraer na fabricação de aeronaves confere à encomenda do novo avião cargueiro um elevado grau de potencial de sucesso na condução de seus objetivos de operação e mesmo de absorção de novos conhecimentos e tecnologia. Ademais, o programa KC-X trouxe oportunidades auspiciosas de capacitação tecnológica não somente à Embraer, como a outras empresas locais, contratadas para o fornecimento de bens e serviços. Todavia, tal programa não altera, grosso modo, a dependência do Brasil em relação aos sistemas e componentes críticos desenvolvidos e fabricados por empresas da primeira camada localizadas no exterior.

#### 1. Políticas de inovação pelo lado da demanda: o caso das compras inovadoras

Geroski (1990) argumenta que as compras públicas como um dispositivo de políticas de incentivo à inovação industrial. Para ele, as aquisições levadas a cabo pelas agências governamentais são potencialmente mais eficientes em alavancar a propensão

a inovar das firmas, comparativamente aos subsídios em P&D e regulações, por exemplo. O autor apresenta ainda a importância que as compras governamentais tiveram para o estabelecimento de indústrias inovadoras em meados do século XX, tais como a nuclear, a de eletrônicos, materiais sintéticos, química e aeronáutica, influenciando a trajetória de inovação das empresas participantes desses mercados (GEROSKI, 1990, p. 184-5). No bojo da discussão sobre os usos das compras públicas como instrumentos de apoio à indústria encontra-se o tópico das compras públicas para inovação (*Public Procurement for Innovation* – PPI).

Acerca dos diferentes tipos de compras governamentais para inovação, Edquist e Hommen (2000) propõem uma tipologia centrada em duas dicotomias, ou duas dimensões. A primeira dessas dimensões está ligada ao grau de novidade que a PPI representa. Os autores qualificam como PPI “para desenvolvimento” (*developmental*) a compra pública responsável por gerar um produto inteiramente novo a nível global. A PPI para desenvolvimento amplia a fronteira tecnológica da matéria em questão, expandindo o estado da arte. Já a PPI que dá origem a um produto que já possui paralelo internacionalmente, mas, a despeito disso representa uma novidade a nível nacional, é classificada como “adaptativa” (*adaptive*).

A segunda dimensão é responsável por qualificar a PPI em função de quem é o usuário final do produto objeto do processo de compra pública, distinguindo-se entre PPI direta e PPI catalítica. No caso da PPI direta, o comprador é o usuário final do bem, serviço ou processo desenvolvido, de tal forma que o objetivo da aquisição é satisfazer as necessidades diretas do órgão comprador. Isso não significa, todavia, que não possa haver disseminação desse produto para outros órgãos governamentais ou para o mercado. Já na PPI catalítica, a agência compradora age em benefício dos usuários finais, que estão fora da sua estrutura organizacional, servindo como catalisador, coordenador e recurso técnico em prol do público-alvo do produto. Tais usuários podem ser empresas privadas, outras organizações e mesmo as famílias, de modo que o poder de compra do Estado é a origem, mas não o destino do processo inovador (EDQUIST; HOMMEN, 2000, p. 20-3).

O conceito de PPI catalítica pode-se fazer difícil de ser compreendido, visto ser de natureza extrínseca à agência governamental que realiza a aquisição – em oposição à PPI direta, que é intrínseca ao comprador. Na PPI catalítica o Estado busca, efetivamente, a aquisição do bem, serviço ou processo, tornando-a distinta de uma mera recomendação ou mesmo regulação por parte da agência governamental, ainda que

essas possam acompanhar o processo de compra. Todavia, a intenção desse tipo de compra pública não é dotar o ente estatal com o produto selecionado, mas impulsionar a adoção desse produto e sua subsequente demanda, privada ou pública<sup>2</sup>.

A tipologia de Edquist e Hommen (2000) pode ser visualizada em uma matriz 2x2. Tal matriz é conhecida na literatura como Matriz de Hommen e é apresentada no quadro 1. A classificação de uma PPI é determinada pelo cruzamento entre as duas dimensões, naturalmente.

Quadro 1 – Matriz de Hommen, para compras públicas inovadoras

| <b>Grau de Novidade</b>                         | <b>Para desenvolvimento</b> | <b>Impulsionamento</b> |
|---|-----------------------------|------------------------|
| <b>Tipo de Necessidade Social</b>               | Nova globalmente            | Nova nacionalmente     |
| <b>Direta</b><br>Para uso da agência adquirente |                             |                        |
| <b>Catalítica</b><br>Para uso de terceiros      |                             |                        |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Edquist e Zabala-Iturriagoitia (2012) fazem uso da tipologia proposta por Edquist e Hommen (2000) para a classificação das compras públicas para inovação. No entanto, aqueles fazem adições a esta, expandindo-a em dois pontos e originando uma nova taxonomia. Primeiramente, é incluída uma terceira dimensão que capta o nível de cooperação entre a agência governamental e as firmas que participam do processo de aquisição. Essa dimensão, todavia, não conta com categorias bem discriminadas, mas aponta para o maior ou menor grau de cooperação e interação entre as partes.

A segunda mudança é a introdução de uma terceira categoria à primeira dimensão<sup>3</sup>, isto é, o grau de novidade da inovação – definida pelos autores como o “caráter do resultado do processo de aquisição” – que é a compra pública pré-comercial

<sup>2</sup> Não é imprescindível que se procure fomentar a demanda privada para que se configure PPI catalítica; pode-se tencionar a demanda por parte de governos estrangeiros, ou mesmo no próprio país, por agências governamentais diferentes da adquirente.

<sup>3</sup> Na taxonomia de Edquist e Zabala-Iturriagoitia (2012) esta é a segunda dimensão, sendo a primeira aquela que dá conta da natureza do usuário final do produto adquirido (direta ou catalítica).

(*Pre-commercial Procurement* – PCP). Tal dimensão abarca, portanto, a PPI para desenvolvimento, a PPI adaptativa e a PCP.

A PCP é uma aquisição de P&D, sem que haja, necessariamente a compra do produto desenvolvido a partir desse esforço tecnológico realizado pela firma contratada. Ao contrário do que se passa na PPI, em que o produto novo ou inexistente pode vir a ser criado em um período razoavelmente curto, na PCP isso não ocorre, mas demanda um tempo maior de trabalho. Isso se dá porque a compra pré-comercial se concentra em uma etapa anterior do desenvolvimento do produto: o protótipo. Por meio da PCP busca-se atingir resultados de pesquisa pré-determinados, mas não se chega à fase de desenvolvimento do bem, serviço ou processo contemplado pela aquisição; para isto é preciso ter início a um processo distinto e novo, que já se caracteriza como PPI. Por esta razão os autores não qualificam a PCP como uma compra pública para inovação, mas sim um instrumento de política de inovação pelo lado da oferta<sup>4</sup>, análogo ao financiamento à P&D (EDQUIST; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, 2012, p. 1758-9).

Essa perspectiva de que a PCP não se qualifica como uma compra governamental para inovação, por se tratar de um instrumento de política de inovação pelo lado da oferta, no entanto, não é unânime entre os autores. Bittencourt e Rauen (2021, p. 530), por exemplo, qualificam tanto PPI quanto PCP como instrumentos de apoio à inovação pelo lado da demanda, uma vez que se utilizam do poder de compra do Estado para garantir a demanda, seja dos produtos a serem desenvolvidos, seja das atividades de P&D, ao mesmo tempo que direciona a trajetória tecnológica das firmas. Nesse sentido, considera-se que, em ambos os casos (PPI e PCP), as compras ocorrem anteriormente à própria existência dos bens ou serviços adquiridos, diferenciando-se pelo grau de maturidade dos projetos e o quão desenvolvidas já estão as pesquisas.

Ainda assim, as diferenças entre essas modalidades são devidamente assinaladas pelos autores. Enquanto no caso das PPI é provável que o produto em questão esteja pronto para uso e comercialização em, relativamente, pouco tempo, na PCP há a necessidade de se investir mais fortemente em um projeto de P&D, o que acarreta um grau mais elevado de incerteza, além de exigir mais tempo para que a entrega (do protótipo, por exemplo, desenvolvido pela empresa contratada) ocorra.

---

<sup>4</sup> A seção 1.1.3 “Definição de políticas e boas práticas” aborda diferenças entre as políticas de inovação pelo lado da demanda e as políticas de inovação pelo lado da oferta.

Duas outras tipologias calcadas nas contribuições teóricas de Edquist e Hommen (2000) e que retomam a característica bidimensional original são as propostas por Edler et al. (2005) e Rolfstam (2012). Edler et al. (2005) definem, além da clássica dicotomia entre PPI direta e PPI catalítica, uma terceira possibilidade que se apresenta aos formuladores e avaliadores de políticas de compras governamentais para inovação, a PPI cooperativa. Salienta-se que, neste caso, “cooperação” não apresenta o mesmo sentido analítico do que aquele dado por Edquist e Zabala-Iturriagoitia (2012), ainda que apontem para fenômenos muito intrincados e semelhantes. Enquanto para estes a cooperação diz respeito ao grau de interatividade e troca de informação e conhecimentos entre as partes envolvidas no processo de aquisição sendo, portanto, uma outra dimensão de avaliação da PPI, para Edler et al. (2005) a cooperação está associada à natureza da demanda social e dos usuários finais a serem contemplados pelo produto adquirido. Para esses autores, a PPI cooperativa é caracterizada por uma dualidade na utilização do bem, serviço ou processo; de modo que a agência governamental é um dos usuários finais do produto, assim como agentes privados também o são, conjuntamente.

Para ajudar na compreensão do conceito, são expostos dois exemplos de PPI cooperativa, tal como apresentados por Edler et al. (2005, p. 24-5). O primeiro deles é a compra de veículos movidos a combustíveis alternativos nos EUA por parte do governo nacional, como resposta a ameaças ao fornecimento de petróleo. Nesse caso, o governo almeja a difusão dessas tecnologias para os agentes privados, sem renunciar ao uso por agências governamentais. O segundo exemplo é a obrigatoriedade das agências governamentais dinamarquesas de levar em consideração questões ambientais e energéticas em todas as suas aquisições, num esforço de se acelerar a adoção de tecnologias sustentáveis. Todas as compras públicas na Dinamarca são auxiliadas pela Agência de Proteção Ambiental do país, que ajudam os órgãos compradores a montarem seus planos de compras públicas.

A adição da categoria “PPI cooperativa” dá ensejo a uma possível sobreposição entre PPI direta e PPI catalítica. Assim, essa nova categoria ataca possibilidades inexploradas pelos desenvolvimentos teóricos iniciais. Para que se compreenda como isso se dá, é útil tentar imaginar de que forma uma PPI cooperativa poderia ser contemplada pela dualidade entre “direta” e “catalítica”. Devido ao fato de que a PPI cooperativa atende a uma demanda própria da agência governamental que age como comprador, isto é, o Estado de fato utilizará o produto para a consecução de suas atividades cotidianas, pode-se classificar tal processo como uma PPI direta, ainda que

tal produto seja disponibilizado ao mercado posteriormente. Contudo, há também que se ressaltar que a adoção do produto pelos demais agentes da economia é um dos objetivos desse tipo de compra governamental, de modo que o Estado age como um catalisador para impulsionar o desenvolvimento tecnológico; configurando-se, portanto, uma PPI catalítica. Assim, a PPI cooperativa, tal como definida por Edler et al. (2005) faz-se útil para demarcar os limites da dicotomia original, sem que se abandone seu poder analítico.

Para além dessas três categorias, uma outra, a PPI distribuída, é destacada por Rolfstam (2012). Essa categoria se aproxima da PPI catalítica, mas não envolve o compromisso de aquisição ou mesmo a especificação de um problema por parte do adquirente, de modo que “[é] tarefa do ofertante explorar e tirar proveito da oportunidade”<sup>5</sup> (ROLFSTAM, 2012, p. 8, tradução nossa). Para o autor, um exemplo de PPI distribuída é a publicação, por parte de um órgão público, de dados e informações que são utilizadas por agentes privados para o desenvolvimento de serviços móveis de telefonia (*mobile services*) que atendam o turismo local. Nesse caso, o órgão público não se compromete a adquirir tais serviços, mas pode optar por assim fazer.

## 2. Compras Inovadoras Realizadas pela FAB

A consolidação da indústria aeronáutica brasileira se deu, em grande medida, a partir de ações deliberadas do Estado brasileiro, em diferentes períodos do século XX, para o surgimento de um sistema setorial de inovação no país. A instalação do Centro Técnico de Aeronáutica (CTA) – atual Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) – e do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), ambas instituições subordinadas à FAB, na cidade paulista de São José dos Campos, a partir da década de 1950, lançou as bases para a consolidação de um cluster aeronáutico, anos mais tarde, nessa região (RIBEIRO, 2017).

O agente central da CAB, a Embraer, tem suas raízes no setor de defesa. Já em seu princípio, a empresa estava atrelada às decisões estratégicas do Ministério da Aeronáutica (MAER) e do governo brasileiro em relação ao domínio de tecnologias críticas e capacidade fabril. A criação da empresa está ligada à necessidade enfrentada

---

<sup>5</sup> “It is the task of the supplier to explore and exploit the opportunity”.



pela FAB de projetar uma aeronave de transporte de pequeno porte que pudesse ser fabricada no Brasil. O EMB-110 Bandeirante, que já estava em desenvolvimento pelo CTA e cujo primeiro protótipo voou em outubro de 1968, foi a resposta do então MAER a essa necessidade. Cerca de um ano mais tarde, em agosto de 1969, a Embraer fora criada para dar início à produção em série da aeronave (FORJAZ, 2005, p. 292; DANIEL FILHO, 2007, p. 1; RIBEIRO, 2017, p. 239).

Salienta-se, ainda, que desde sua fundação, a Embraer projetou e participou do desenvolvimento de diversas aeronaves militares, sejam de combate ou não, de tal modo que a participação nesses projetos representou expressivos ganhos de capacitações para a empresa em diferentes áreas. Além do Bandeirante e do C-390, a Embraer se fez presente no desenvolvimento de outras aeronaves que viriam a servir a FAB, tais como: o EMB-326 Xavante; o EMB-121 Xingu; o EMB-312 Tucano; o AMX; e o EMB-314 Super Tucano.

Algumas aquisições levadas a cabo pela FAB contribuíram sobremaneira para o desenvolvimento de capacidades produtivas e de gestão no interior de organizações ligadas à Força Aérea. Esse é o caso das aquisições do EMB-326 Xavante e do AMX. A aquisição do jato AT-26 Xavante pode ser encarada como uma das primeiras compras públicas modernas na FAB. A aeronave é a versão brasileira do Aermacchi MB.326G, projetado na década de 1950 para treinamentos de pilotos, mas que também executava missões de ataque ao solo e reconhecimento. De acordo com informações levantadas em entrevista, essa compra foi a primeira em que o CTA demonstrou interesse em obter tecnologias junto à fornecedora por meio de um contrato de aquisição.

O Xavante foi incorporado à frota da FAB em 1971, tendo sido retirados de serviço em 2010. A aeronave foi produzida sob licença pela Embraer entre os anos de 1971 e 1981, como EMB-326 Xavante, em um total de 182 unidades, sendo 166 entregues à FAB, dez unidades vendidas ao Paraguai e seis exportadas ao Togo. O CTA recebeu duas unidades, com modificações em relação às de produção em série para a realização de ensaios de voo e treinamento de pilotos nesse procedimento (ALAMINO, 2021). Os conhecimentos conseguidos nessa transação foram cruciais para os primeiros anos de existência da Embraer, criada em 1969, e que estava às voltas com o desenvolvimento do EMB-110 Bandeirante.

A produção do Xavante possibilitou à empresa adquirir experiência e aprender os processos necessários para a fabricação de aeronaves em série, capacidade da qual a companhia não era dotada em seus anos iniciais. Na mesma época esses conhecimentos

seriam aplicados na instauração da linha de montagem do Bandeirante. Conforme exposto por Francelino (2016) e Ribeiro (2017), grande parte do sucesso posterior da Embraer na aviação civil comercial pode ser creditado à produção sob licença do Xavante.

Quanto ao programa para a fabricação de aeronave de ataque AMX, uma parceria entre Brasil e Itália, teve efeitos muito significativos tanto para a Embraer quanto para a FAB. Fruto da percepção de que o cenário de guerra necessitava de uma aeronave que voasse baixo e rapidamente, o AMX começou a ser concebido no final dos anos 1970 pelas empresas italianas Aeritalia e Aermacchi. Primeiramente, os italianos buscaram parcerias para o desenvolvimento e a produção do AMX junto a outros países da OTAN. Sem sucesso, no entanto. Na mesma época a FAB buscava uma aeronave para ocupar uma posição intermediária em termos de desempenho e missão entre o Xavante e os caças supersônicos Northrop F-5.

Consultada pela FAB, a Embraer chegou a apresentar desenhos de aeronaves para atender às necessidades da Força. O primeiro deles foi o EMB-330, semelhante ao Xavante, que não se adequou aos requisitos solicitados pelo MAER. O projeto do EMB-330 ainda viria a ser aperfeiçoado, dando origem ao AX-I, mas teve o mesmo destino do antecessor. Apenas quando a Embraer buscou a colaboração da Aermacchi as coisas passaram a melhorar para o programa. A firma italiana, já envolvida no projeto do AMX com a Aeritalia, sugeriu a união dos dois projetos. Tinha início, assim, o consórcio AMX International.

A Embraer ficou responsável pelo projeto e a fabricação das asas, pilones – estruturas sob as asas às quais são acopladas as armas – tanques externos de combustível, as tomadas de ar do motor e os estabilizadores horizontais. Uma linha de produção do AMX foi instalada no Brasil. A Embraer também criou uma divisão, em 1984, para fabricar os trens de pouso, sob licença, a Embraer Divisão Equipamentos (EDE). Em 1999 a Embraer utilizou a EDE para unir-se à Liebherr Aerospace em uma *joint venture* denominada Eleb e, em 2008 a Embraer adquiriu as ações da Eleb pertencentes à Liebherr, assumindo o controle total da empresa (FRANCELINO, 2016). A Eleb é ainda hoje uma importante fabricante de trens de pouso, sendo a responsável por fornecer as peças empregadas no C-390 Millennium.

No ano de 1983 foi iniciado o Programa Industrial Complementar (PIC), cujo objetivo era prover capacitação a empresas nacionais para a fabricação de componentes do AMX. Lançado conjuntamente pelo MAER e a Embraer, o PIC se aproveitaria de

transferência de tecnologias de fornecedores estrangeiros para tentar atingir um terço de nacionalização do valor da aeronave. As beneficiárias contariam, ainda, com o apoio e supervisão técnicos da Embraer.

Dentre as firmas brasileiras que participaram do PIC e, conseqüentemente, contribuíram para a fabricação de componentes do AMX, estão: Celma, responsável pela feitura de partes do motor; Motores Rolls-Royce (MRR), subcontratada pela Celma; Aeroeletrônica Indústria de Componentes Aviônicos, fornecedora de equipamentos e componentes eletrônicos; Elebra Eletrônica, fornecedora dos computadores de dados de voo (*air data computers* – ADC) e unidades de controle de flaps e slats<sup>6</sup>; Pirelli, que forneceu os tanques internos de combustível da versão brasileira; Goodyear do Brasil, fornecedora dos pneus para o Brasil; Engetrônica; e, ABC Sistemas (POGGIO, 2015).

A participação no projeto AMX permitiu à indústria aeroespacial brasileira a aquisição de conhecimentos e capacitações em diversos componentes e processos de fabricação de uma moderna aeronave de combate, tais como, os comandos *fly-by-wire*, trens de pouso, integração de sistemas, bem como de propulsores a jato, aviônicos e o gerenciamento de códigos-fontes de sistemas embarcados. Houve também efeitos positivos nos processos de usinagem, em engenharia de produto, materiais e comandos e ensaios de voo.

Ademais, destaca-se também os avanços em termos da gestão de projetos complexos, importantes tanto para a Embraer quanto para a própria FAB. Os procedimentos de aquisição e condução de projetos aperfeiçoados durante o programa AMX viriam a ser usados nos processos seguintes da Força Aérea (POGGIO, 2015; FRANCELINO, 2016; CARDOSO, 2017).

As perspectivas de inovação descortinadas pelo Programa KC-390

De acordo com a END é essencial para a manutenção da defesa nacional que a Base Industrial de Defesa (BID) seja constantemente fortalecida até atingir o estado da arte científico e tecnológico. A BID constitui-se de todas as organizações nacionais que atuam na indústria de defesa, seja no desenvolvimento, produção ou realizando

---

<sup>6</sup> Flaps e slats são as estruturas móveis localizadas nas partes traseira e dianteira da asa que, quando acionadas, aumentam a sustentação da aeronave, permitindo seu voo em velocidades mais baixas, essencial na decolagem e na aproximação para pouso.

manutenção de produtos de defesa, bem como em pesquisas básicas e aplicadas. A END também pontua que o poder de compra do Estado deve ser empregado com esse objetivo, permitindo que os projetos desenvolvidos e em desenvolvimento não sejam totalmente dependentes de exportação para sua viabilidade, ainda que se incentive a venda para países estrangeiros (BRASIL, 2020).

O desenvolvimento do C-390 remete ao ano de 2005, a partir de um estudo realizado pela Embraer, considerando as perspectivas do mercado de aviões cargueiros médios para o futuro próximo. A conclusão foi de que muitas aeronaves desse segmento deveriam ser substituídas em pouco tempo, proporcionando uma oportunidade para a fabricante brasileira desenvolver uma aeronave com essas características, permitindo-a ocupar uma fatia desse mercado. Conforme relatado por Salles (2011) a Embraer selecionou a faixa de mercado com a maior quantidade de aeronaves em operação, a de aviões pesando entre 5 e 20 toneladas, com 2800 aeronaves ativas à época, das quais 700 teriam mais de 25 anos e voavam em mercados-alvo da Embraer, isto é, aqueles que não são grandes produtores de aviões e não possuem entraves geopolíticos para a venda.

A apresentação do projeto da aeronave ao público se deu dois anos mais tarde, em 2007, na feira Latin America Aero & Defence (LAAD), realizada na cidade do Rio de Janeiro. A proposta era valer-se de tecnologias de uso dual, fazendo uso de componentes já aplicados em aeronaves civis fabricadas pela Embraer, e entregar um avião multipropósito, de modo a reduzir os custos de produção e ganhar competitividade. Contudo, logo ficou claro que, para vender a aeronave à FAB e se adequar às necessidades da instituição, seriam precisas uma série de melhorias no projeto, como nova motorização, remodelação das aeroestruturas, incluindo as asas e aumento do espaço interno útil (SALLES, 2011).

A proposta de desenvolvimento de um avião cargueiro por parte da fabricante brasileira convergiu com a necessidade da FAB de substituir sua antiga frota de Hércules C-130. Cabe observar que quando a FAB decidiu desativar tal frota, havia a opção de adquirir a nova versão dessa aeronave da Lockheed-Martin, o C-130J. Para a tomada de decisão entre o desenvolvimento de uma nova aeronave e a opção de prateleira (isto é, adquirir o C-130J), foram considerados elementos como o investimento realizado nas duas alternativas, o custo de pilotagem da aeronave e a possibilidade de promover a Cadeia de Suprimentos da Aeronáutica Brasileira. A partir dessas ponderações, chegou-se à conclusão de que o desenvolvimento de um novo avião

cargueiro, com os requisitos estipulados pela FAB, seria mais interessante ao país do que adquirir o C-130J (Ribeiro, 2017).

O processo de aquisição do KC-390 se deu em duas etapas: primeiro, uma encomenda de dois protótipos; e, posteriormente, uma ordem de compra de 28 unidades do avião – quantidade que viria a ser reduzida para 19 unidades – já com o objetivo de suprir a FAB com uma nova frota de aeronaves (RIBEIRO, 2017, p. 257-60).

Essas duas compras podem ser classificadas, a partir da taxonomia das compras públicas para inovação (PPI) de Edquist e Zabala-Iturriagoitia (2012), como compra pública pré-comercial (PCP) e PPI direta e adaptativa, respectivamente. No caso da aquisição dos protótipos não há a compra do produto final propriamente, mas sim das atividades de P&D a serem desempenhadas junto à Embraer; enquanto no segundo caso, é feita a compra em larga escala do bem desenvolvido para uso direto da própria instituição compradora. O caráter adaptativo da aquisição das 28 aeronaves reflete o fato de que o desenvolvimento de um avião de transporte e reabastecimento dessa categoria e com essas especificações não se configura como uma inovação radical a nível global, mas possibilita ao Brasil alçar-se a uma posição competitiva nesse segmento aeronáutico específico.

Optando-se por utilizar as tipologias propostas por Edler et al. (2005) e Rolfstam (2012), classifica-se todo o processo de aquisição (protótipos mais produção seriada) como direta, em termos da necessidade social e do usuário final. Em termos dos efeitos sobre o mercado, pode-se enxergar de duas maneiras: i) relativamente à indústria brasileira, tem-se nesta compra pública o caráter de criação de mercado, uma vez que não há no Brasil nenhum projeto semelhante anterior ao C-390; e, ii) relativamente à indústria mundial, é possível enxergar uma PPI responsável por consolidar o mercado. Em relação a este segundo caso, diz-se que há consolidação de mercado porque as ações do Estado brasileiro ao promover a PPI do C-390 acabam por adicionar um concorrente ao mercado global em um contexto de equipamentos e tecnologias já maduras.

No mesmo ano tem-se a conclusão da construção do primeiro dos protótipos contratados. À aeronave foi atribuída a matrícula PT-ZNF, sendo apresentada (*rollout*) no dia 21 de outubro. O primeiro voo do protótipo se deu em fevereiro de 2015. O segundo protótipo, de matrícula PT-ZNJ, foi apresentado em 2016. Conforme descrito no Relatório de Gestão do EMAER para o exercício de 2016 (BRASIL, 2017), durante esse ano o desenvolvimento da aeronave prosseguiu com suas atividades, realizando voos de ensaios, tais como aqueles circunscritos à campanha de “congelamento

aerodinâmico da aeronave”, cujo objetivo é confirmar o comportamento aerodinâmico durante lançamentos em voo, como os lançamentos de paraquedistas e de cargas. Além disso, oficinas preparatórias para as campanhas de ensaios de voos para a avaliação dos sistemas de reabastecimento em voo, manuseio e lançamento de cargas e de autodefesa foram concluídas.

Figura 1 – Apresentação do primeiro protótipo do C-390 (PT-ZNF)



Fonte: SOBREIRA, T. 2014. Disponível em:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apresenta%C3%A7%C3%A3o\\_KC-390\\_\(15576572716\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apresenta%C3%A7%C3%A3o_KC-390_(15576572716).jpg).

Acesso em: 4 dez. 2022.

Em dezembro de 2017 o C-390 alcançou a Capacidade Inicial de Operação (*Initial Operational Capability* - IOC), certificação que assevera o início das operações. À época os dois protótipos já acumulavam 1500 horas de voo e cerca de 40 mil horas de testes realizados em laboratórios. O certificado de tipo<sup>7</sup> provisório da aeronave foi emitido pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), reconhecendo que o projeto se adequa aos requisitos exigidos pela ANAC para a atuação civil de aeronaves da categoria do C-390 (EMBRAER, 2017). No dia 19 de outubro de 2018 a ANAC entregou o certificado de tipo final ao C-390. O passo seguinte é o atingimento da

---

<sup>7</sup> O certificado de tipo é emitido pela ANAC após a realização de ensaios e inspeções, o exame de dados técnicos fornecidos pelo requerente e a declaração por parte deste que são cumpridos todos os requisitos de aeronavegabilidade, ruídos e emissões, em conformidade com o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil nº 21 (RBAC 21). Sua emissão garante que o projeto não possui características que o tornem inseguro. Um certificado de tipo provisório pode ser emitido antes da conclusão do processo de certificação do projeto, caso não sejam observados elementos que tornem sua operação insegura e sejam cumpridos na totalidade os requisitos explicitados no item 21.71, subparte C, do RBAC 21 (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2019).

Capacidade Final de Operação (*Final Operational Capability* – FOC). Um outro certificado de tipo provisório viria ainda a ser entregue pelo Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), em novembro de 2021. Tal certificação, semelhantemente à expedida pela ANAC, atesta a segurança, aeronavegabilidade e adequação às missões a serem desempenhadas pela aeronave, mas o faz a partir da avaliação do C-390 à luz dos requisitos determinados pela FAB, para utilização em serviço militar (IFI, 2021).

A primeira das aeronaves de produção seriada a ficar pronta foi entregue à FAB no dia 4 de setembro de 2019, na Base Aérea de Anápolis, Goiás. A aeronave passa a compor a frota do Primeiro Grupo de Transporte de Tropa (1º GTT), que atua a partir da cidade goiana. Na FAB, o avião ganhou a designação KC-390, indicando as missões principais a serem desempenhadas pelo vetor<sup>8</sup>. A Embraer primeiramente denominou o avião como C-390, nas fases iniciais do projeto, mudando para KC-390 após a confirmação de que a aeronave teria capacidade REVO – isto é, de reabastecer outras aeronaves em voo – e novamente adotando C-390 em 2019, por motivos de posicionamento no mercado. Até dezembro de 2021 a FAB tinha recebido cinco unidades do C-390 (1º GTT, 2021; 2022; AGÊNCIA FORÇA AÉREA, 2021; IPEV, 2021).

Uma outra frente de venda do C-390 e que merece ser destacada é a de exportações. Encarada como viável e fundamental para o sucesso comercial da aeronave, as vendas do C-390 para países estrangeiros já é uma realidade do programa. O desempenho das exportações do C-390 pode, inclusive, ajudar a dirimir problemas causados pela redução no pedido e na cadência de entrega à FAB. Para isso, no entanto, é preciso um esforço não desprezível por parte de representantes da Embraer e até mesmo do governo brasileiro para convencer autoridades internacionais de que o avião brasileiro é um concorrente a altura de outras opções no mercado.

Duas unidades do avião foram vendidas para a Hungria, em um negócio de, aproximadamente, US\$ 300 milhões. Como parte do acordo, a empresa Aeroplex se qualificará como um centro de serviço autorizado no país europeu para prestar manutenção a essas aeronaves. A expectativa é que a entrega da primeira aeronave se dê em 2024. Portugal também optou pela aquisição de cinco aeronaves por cerca € 827 milhões. Essa é a mesma quantidade adquirida pelos Países Baixos, que optaram pela

---

<sup>8</sup> A FAB adota um sistema de nomeação de aeronaves baseado em indicadores. Nesse sistema o prefixo K é um indicador de modificação de atividade, e indica que a aeronave desempenha a função de tanque, e o C é um indicador de atividade, para a função de transporte (BRASIL, 2013).

compra da versão da aeronave sem capacidade de reabastecimento aéreo, em 2022 (GIELOW, 2020; AERO MAGAZINE, 2022; EMBRAER, 2022). A adoção do C-390 por países pertencentes à OTAN é um marco importante para o processo de comercialização da aeronave. Por um lado, o fato de ter alcançado os requisitos operacionais exigidos para equipamentos em uso na OTAN abre caminho para que as vendas a outros países da aliança sejam facilitadas. Por outro lado, demonstra a capacidade da fabricante em cumprir com prazos e outras demandas gerenciais em relação aos processos de aquisição.

Apesar de esforços para parcerias internacionais e algum nível de internalização da produção, grande parte dos componentes empregados no C-390 Millennium são de origem estrangeira, com destaque àqueles mais críticos, como motores e aviônicos (ver Figura 2).

Figura 2 – Fornecedores de sistemas e itens críticos do C-390



Fonte: Padilha (2015).

Isso é um indicativo da baixa intensidade tecnológica das firmas nacionais, mas também do elevado grau de internacionalização que caracteriza a indústria aeronáutica. Loureiro e Heye (2017), de maneira mais enfática, defendem que existe uma



dependência fundamental de tecnologias estrangeiras no projeto. Não é razoável pensar que a Embraer, com o posicionamento que possui junto a clientes e fornecedores internacionais, não faria uso de parcerias e relacionamentos construídos ao longo do tempo, mesmo que isso signifique aprofundar essa dependência.

Se os programas KC-X e KC-390 tivessem por objetivo a construção com um número grande de componentes de fabricação nacional, um maior *enforcement* deveria ser aplicado já desde sua concepção, o que não parece ter sido o caso, como será visto na seção a seguir. Ainda assim, novas versões e gerações da aeronave podem sim contar com uma maior participação de firmas nacionais. A Figura 1 mostra alguns dos principais fornecedores do C-390 e os respectivos sistemas ofertados.

Luiz Carlos Aguiar, ex-Presidente da Embraer Defesa e Segurança, em declaração dada à imprensa em 2012 afirmou que a despeito do esforço da Embraer e do governo brasileiro com vistas a promover o adensamento da cadeia produtiva, argumentou que havia poucas atividades realizadas pela CAB na fase de desenvolvimento do projeto (Nardon, 2012).

De acordo com a literatura especializada, no programa de desenvolvimento do caça AMX, programa que alçou a Embraer como player protagonista na indústria mundial de aviões regionais, é possível houve um envolvimento mais amplo da indústria nacional nos sistemas críticos do produto. Assim, em virtude da envergadura do programa KC-390 havia uma grande expectativa de que o envolvimento da cadeia nacional fosse mais expressivo na etapa de desenvolvimento do projeto, de modo que o programa poderia ter representado uma janela de oportunidade que elas evoluíssem, reduzissem a dependência da Embraer e se capacitassem a ponto de alcançar o status de fornecedoras de classe mundial (Nardon, 2012).

Conforme destacado, o programa também fomentar o desenvolvimento nacional (como muitos outros programas de compras da FAB), de modo que seria esperado um maior número de empresas brasileiras entre os principais fornecedores. Todavia, de acordo com as informações obtidas na pesquisa de campo, há um número reduzido de empresas tecnologicamente capacitadas, com tradição em P&D e posicionadas na vanguarda tecnológica em seus respectivos nichos. Assim, é sintomático que o programa KC-390 tenha contado com um pequeno número de empresas brasileiras entre seus fornecedores de itens-chave. Para alguns dos entrevistados, o KC-390 poderia ter mais itens nacionais. No entanto, havia um trade-off: o abastecimento local traz frutos

auspiciosos ao país (como a geração de empregos e o desenvolvimento tecnológico de seu parque industrial), mas envolve riscos e custos elevados.

Além disso, cumpre ressaltar que os processos de desagregação da produção e internacionalização são traços marcantes do padrão evolutivo da indústria aeronáutica mundial. Após a privatização da Embraer e diante desse contexto, a empresa abandonou a preocupação com a nacionalização de componentes, bem como em relação ao domínio de tecnologias não críticas ao seu core business. Por outro lado, a partir de então a empresa se aproximou de grandes fornecedores estrangeiros, de modo a reduzir seus riscos financeiros e tecnológicos. Assim, essa maior aproximação com parceiros estrangeiros tem se colocado como obstáculo à expansão da cadeia aeronáutica brasileira (Ribeiro, 2017).

Outro ponto que merece nossa atenção diz respeito aos impactos dos problemas orçamentários do governo brasileiro nos programas de defesa do país. Esse é um problema recorrente e, especificamente no caso do KC-390, afetou o cronograma de desenvolvimento, atrasando em 18 meses a certificação final do novo produto. Para dar continuidade ao programa de desenvolvimento, a Embraer foi obrigada a utilizar seus recursos. O CEO da Embraer chegou a admitir que o atraso do KC-390 afetou a venda dessa aeronave a potenciais clientes (Ribeiro, 2017).

As reduções nas quantidades de aeronaves adquiridas pela FAB também têm assolado o programa, inclusive do ponto de vista de seus potenciais impactos tecnológicos. A primeira redução no pedido se deu em fevereiro de 2022, quando a FAB diminuiu seis unidades da ordem inicial, saltando de 28 para 22 e modificando também a cadência de entregas. Originalmente, ter-se-ia um cronograma de entregas de duas a quatro aeronaves por ano, perpassando os anos de 2019 a 2027. No novo contrato, estavam previstas de uma a duas transferências por ano, à exceção de 2021, em que nenhuma aeronave seria transferida, e 2034, o último ano do cronograma, com três entregas. Vale notar, ainda, que a ideia do COMAER era reduzir o pedido em 13 unidades, para apenas 15, ou seja, uma redução de quase metade do que previamente contratado.

A segunda diminuição no contrato foi em outubro do mesmo ano, na qual FAB e Embraer concordam em uma alteração de 22 para 19 unidades. O motivo elencado é a imprevisibilidade orçamentária e o desempenho acima do esperado do C-390 em missões. Cumpre salientar que a Embraer não é a única empresa da Base Industrial de Defesa a se beneficiar do programa de desenvolvimento e produção seriada do avião

cargueiro KC-390. Em grandes contratos de aquisição de produtos realizados pela FAB, isto é, aqueles que envolvem valores acima de US\$ 5 milhões, é exigido dos fornecedores estrangeiros algum tipo de compensação industrial, tecnológica ou comercial (BRASIL, 2005). Uma parte importante dos sistemas e subsistemas críticos que integram a aeronave foi contratada junto a empresas estrangeiras. Com cinco dessas empresas, a FAB celebrou acordos de compensação.

O propósito do offset associado ao programa é prover a indústria aeronáutica brasileira de meios para efetuar manutenção em alto nível, seja em torno da operação do próprio C-390, seja para as outras aeronaves estabelecidas em território nacional. Todavia, a partir das informações obtidas na pesquisa de campo é possível afirmar que situações como a baixa cadência de produção do C-390 (associada à redução na encomenda) e as modificações abruptas no orçamento do Ministério de Defesa dificultam a celebração de contratos de compensação que envolvam P&D ou fabricação no país.

## Conclusões

A pesquisa se insere nas discussões em torno das políticas de inovação pelo lado da demanda, pelos órgãos de Estado, colocando-se na posição de oferecer recursos e evidências que apontem para as vantagens e desvantagens e a própria efetividade das compras públicas para inovação, alimentando os debates político e científico nessa matéria.

Com a proposta de relacionar as contribuições teóricas sobre as políticas de inovação pelo lado da demanda e de compras públicas, este artigo se propôs a analisar uma das mais importantes encomendas realizadas ao longo da história da FAB, qual seja, o C-390. Portanto, dada a importância desse projeto para a indústria aeronáutica e a defesa dos interesses nacionais, principalmente no que diz respeito à FAB, considerando suas missões atreladas ao monitoramento e defesa do espaço aéreo brasileiro, faz-se crucial analisar e compreender o potencial de geração de conhecimento e desenvolvimento tecnológico proporcionados pela participação no projeto C-390 à indústria nacional.

As discussões feitas até aqui ressaltaram a experiência da FAB na condução de processos de PPI, bem como o relacionamento simbiótico da instituição com a Embraer em diversos períodos do século passado. Concebida para agir como o braço produtivo

de um sistema de inovação em aeronáutica, a Embraer conseguiu crescer e absorver capacidades tecnológicas suficientes para se posicionar entre as líderes do mercado de construção aeroespacial. O que se destaca desse crescimento é o papel muito relevante que o Estado brasileiro teve em seu aparecimento; seja com o controle direto dos rumos da empresa; seja a partir da utilização das compras públicas para desenvolver a fabricante. E é sobre esse segundo caso que se buscou dissertar nesta obra.

Acerca especificamente da PCP e da PPI associadas ao C-390, os achados da pesquisa mostram que são promissoras, à medida que a FAB e Embraer têm experiência em lidar com compras desse tipo. Todavia, o programa não altera, grosso modo, a dependência do país em relação aos sistemas e componentes críticos desenvolvidos e fabricados por empresas localizadas no exterior. Assim, a despeito da expectativa de que houvesse um maior envolvimento da cadeia nacional, de modo que o programa poderia ter representado uma janela de oportunidade que elas evoluíssem, reduzissem a dependência da Embraer e se capacitassem a ponto de alcançar o status de fornecedoras de classe mundial.

#### Referências bibliográficas

AERO MAGAZINE. Urgente: Holanda escolhe o KC-390 da Embraer. **UOL**, 2022. Disponível em: <<https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/urgente-holanda-escolhe-o-kc-390-da-embraer.html>>. Acesso em: 9 mar. 2023.

AGÊNCIA FORÇA AÉREA. Esquadrão Zeus comemora aniversário e realiza a Segunda Ordem do Millennium. **Força Aérea Brasileira**, 2021. Disponível em: <<https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/38302/CERIM%C3%94NIA%20-%20Esquadr%C3%A3o%20Zeus%20comemora%20anivers%C3%A1rio%20e%20realiza%20a%20Segunda%20Ordem%20do%20Millennium>>. Acesso em: 5 jan. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Cartilha com Orientação para Certificação de Projeto de Tipo**. Superintendência de Aeronavegabilidade. [S.l.], p. 42. 2019.

ALAMINO, A. C. Embraer AT-26 Xavante. **História da Força Aérea Brasileira**, 2021. Disponível em: <<https://historiadafab.rudnei.cunha.nom.br/2021/01/14/embraer-emb-326gb-at-26-xavante/>>. Acesso em: 6 fev. 2023.

BRASIL. Força Aérea. Portaria nº 1.397-GC4, de 13 de dezembro de 2005. Aprovou os Preceitos para a Negociação de Acordos de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica na Aeronáutica (ICA 360-1/2005). Disponível em: BCA nº 008/2006. Brasília: Comando da Aeronáutica, 2005.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. **Designação de Aeronaves da Força Aérea Brasileira: DCA 400-52**, [Brasília], 2013. Disponível em: <<https://www.sislaer.fab.mil.br/terminalcendoc/acervo/detalhe/3119?guid=1673007205057&returnUrl=%2fterminalcendoc%2fresultado%2flistar%3fguid%3d1673007205057%26quantidadePaginas%3d1%26codigoRegistro%3d3119%233119&i=6>>. Acesso em: 6 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. **Prestação de Contas Ordinária Anual: Relatório de Gestão do Exercício de 2016**, Brasília, maio 2017.

BRASIL. Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. **Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso**, Brasília, 2018. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/Ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm](http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm)>. Acesso em: 8 dez. 2021.

BRASIL. **Política Nacional de Defesa/Estratégia Nacional de Defesa**. [S.l.], p. 79. 2020.

BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. **Lei de Licitações e Contratos Administrativos.**, Brasília, 2021a.

CARDOSO, C. E. **Acordos de Compensação (Offset) do Projeto da Aeronave KC-390 e sua Contribuição para o Desenvolvimento da Base Industrial de Defesa**. TCC (Diploma em Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia) - Escola Superior de Guerra. Rio de Janeiro, p. 53. 2017.

DANIEL FILHO, J. A. **A importância da EMBRAER no segmento de defesa**. Universidade Federal de Juiz de Fora. [S.l.]. 2007.

EDLER, J. et al. **Innovation and Public Procurement: Review of Issues at Stake**. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research. [S.l.], p. 209. 2005.

EDLER, J. Demand-Based Innovation Policy. In: SMITS, R. E.; KUHLMANN, S.; SHAPIRA, P. **The Theory and Practice of Innovation Policy**. Cheltenham, UK e Northampton, MA, USA: Edward Elgar, 2010. Cap. 12, p. 275-302. ISBN 9781845428488.

EDQUIST, C.; HOMMEN, L. Public Technology Procurement and Innovation Theory. In: EDQUIST, C.; HOMMEN, L.; TSIPOURI, L. **Public technology procurement and innovation**. New York: Springer, v. 16, 2000. Cap. 1, p. 5-70.

EDQUIST, C.; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, J. M. Public Procurement for Innovation as mission-oriented innovation policy. **Research Policy**, v. 41, n. 10, p. 1757-1769, dec. 2012.

EMBRAER. Embraer and Aeroplex Sign a MoU to Support the Hungarian KC-390 Aircraft. **Embraer**, 2022. Disponível em:

<<https://embraer.com/global/en/news/?slug=1207047-embraer-and-aeroplex-sign-a-mou-to-support-the-hungarian-kc-390-aircraft>>. Acesso em: 7 mar. 2023.

FORJAZ, M. C. S. As origens da Embraer. **Tempo Social**, v. 17, n. 1, p. 281-298, 2005. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/ts/article/view/12463>>. Acesso em: 12 dez. 2022.

FRANCELINO, J. A. **Impactos Tecnológicos de Programas de Aquisição de Aeronaves Militares sobre o Nível de Capacitação da Indústria Aeronáutica Brasileira**. Tese (Doutorado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica, Área de Produção) - Instituto Tecnológico de Aeronáutica. São José dos Campos, p. 344. 2016.

GEROSKI, P. A. Procurement policy as a tool of industrial policy. **International Review of Applied Economics**, v. 4, n. 2, p. 182-198, 1990.

GIELOW, I. Embraer fecha venda do cargueiro KC-390 para mais um país da Otan. **Folha de S.Paulo**, 2020. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2020/11/embraer-fecha-venda-do-cargueiro-kc-390-para-mais-um-pais-da-otan.shtml>>. Acesso em: 7 mar. 2023.

IFI. IFI entrega Certificado de Tipo Provisório do KC-390 à Embraer. **Força Aérea Brasileira**, 2021. Disponível em: <<https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/38198/CERTIFICA%C3%87%C3%83O%20-%20IFI%20entrega%20Certificado%20de%20Tipo%20Provis%C3%B3rio%20do%20KC-390%20%C3%A0%20Embraer>>. Acesso em: 4 jan. 2023.

LOUREIRO, E. O.; HEYE, T. O Programa KC-390 e a. **Revista Brasileira de Estudos Estratégicos**, v. 9, n. 17, p. 45-81, jan-jun 2017. ISSN 1984-5642.

NARDON, G. KC-390 – Companhia nacional perde espaço. Defesanet, 22 de novembro de 2012. Disponível em: < <https://www.defesanet.com.br/kc390/noticia/8722/kc-390-companhia-nacional-perde-espaco/>>. Acesso em: 13 mar. 2023.

PADILHA, L. KC-390 e E-Jet E2 da Embraer impulsionam o PDCN. **Defesa Aérea e Naval**, 2015. Disponível em: <<https://www.defesaaereanaval.com.br/defesa/kc-390-e-e-jet-e2-da-embraer-impulsionam-o-pdcn>>. Acesso em: 9 mar. 2023.

POGGIO, G. Programa AMX: da concepção à modernização. **Poder Aéreo**, 2015. Disponível em: <<https://www.aereo.jor.br/2015/12/27/programa-amx-da-concepcao-a-modernizacao/>>. Acesso em: 25 jan. 2023.

RIBEIRO, C. G. Desenvolvimento Tecnológico Nacional: o caso KC-390. In: RAUEN, A. T. **Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil**. Brasília: Ipea, 2017. Cap. 6, p. 235-288.

ROLFSTAM, M. **Understanding Public Procurement of Innovation: Definitions, Innovation types and Interaction modes**. Aalborg University. Aalborg, p. 16. 2012.

SALLES, F. Embraer revela novidades sobre o programa KC390. **Base Militar Web Magazine**, 23 Fevereiro 2011. Disponível em:

<<http://www.alide.com.br/joomla/index.php/component/content/article/75-extra/2103-embraer-revela-novidades-sobre-o-programa-kc390>>. Acesso em: 18 out. 2021.