

# Nota Técnica

## FAB VS EMBRAER: CONSIDERAÇÕES SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA KC-390

**Nº 46**

---

**Dinte**

Diretoria de Estudos e Relações  
Econômicas e Políticas Internacionais

Março de 2022

Luís Felipe Giesteira

Marcos José Barbieri Ferreira



## Governo Federal

### Ministério da Economia

Ministro Paulo Guedes

# ipea

Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

#### Presidente

Erik Alencar de Figueiredo

#### Diretor de Desenvolvimento Institucional

Manoel Rodrigues Junior

#### Diretora de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Flávia de Holanda Schmidt

#### Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

José Ronaldo de Castro Souza Júnior

#### Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Nilo Luiz Saccaro Júnior

#### Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura

André Tortato Rauen

#### Diretora de Estudos e Políticas Sociais

Lenita Maria Turchi

#### Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Ivan Tiago Machado Oliveira

#### Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação

André Reis Diniz

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea 2022

## EQUIPE TÉCNICA

### Luís Felipe Giesteira

Coordenador de estudos sobre as indústrias aeroespacial e de defesa da Diretoria de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais (Dinte) do Ipea. *E-mail*: <felipe.giesteira@ipea.gov.br>.

### Marcos José Barbieri Ferreira

Professor da Faculdade de Ciências Aplicadas e do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). *E-mail*: <marcosbf@unicamp.br>.

---

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ntdinte46>

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos). Acesse: <<http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>>.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 A QUESTÃO PATRIMONIAL E MERCADOLÓGICA .....	5
3 A QUESTÃO ORÇAMENTÁRIA.....	6
4 A QUESTÃO INSTITUCIONAL .....	7
5 DISCUSSÃO .....	10
REFERÊNCIAS.....	11



## 1 INTRODUÇÃO

É difícil superestimar a importância da Embraer para o Brasil. Juntamente com Petrobras, WEG, Vale, Braskem, Natura e Totvs figura entre as poucas empresas nacionais que sistematicamente aparecem nos *rankings* especializados entre as principais inovadoras e realizadoras de pesquisa e desenvolvimento (P&D) globalmente. Mesmo no âmbito restrito de tal grupo, destaca-se por ter chegado a superar R\$ 1 bilhão nesse dispêndio anualmente e ser de fato a única grande empresa nacional pertencente a um “setor” de alta intensidade tecnológica, o de aeroespacial e defesa (A&D).

No que diz respeito ao segmento de defesa, em particular, no qual está representada pela divisão Embraer Defesa e Segurança (EDS), também está isolada ao participar do *ranking* das cem maiores empresas bélicas do mundo – nisso sem paralelo no hemisfério Sul e na América Latina. Sob esse prisma, ademais, é a principal remanescente do chamado período áureo da indústria de defesa brasileira – os anos 1980, quando o país esteve entre os dez maiores exportadores mundiais. Embora a Avibras ainda exista e tenha retomado parte de sua relevância, situa-se em um patamar mais modesto, ao passo que a Engesa faliu nos anos 1990.

Não seria exagero dizer que, a julgar pela centralidade da autonomia tecnológica nos documentos oficiais sobre o tema – a Estratégia Nacional de Defesa (END) e o Livro Branco da Defesa Nacional (LBDN) –, parte significativa da *capacidade dissuasória* nacional assenta-se sobre a Embraer. Dito de outra forma, a situação geopolítica relativamente tranquila que o Brasil vem conseguindo preservar, apesar de gastos militares comparativamente modestos, deve-se em medida não desprezível ao sucesso dessa empresa.

Na versão atual dos nove *projetos estratégicos* ora em desenvolvimento pelas Forças Armadas (FA), apenas um – o veículo blindado VBTP-MR Guarani – não conta com suporte direto ou indireto (por intermédio de empresas coligadas) relevante dessa empresa. A Embraer também está presente nos projetos aeronáuticos KC-390 e Gripen NG – neste último como parceira local da sueca Saab. Atua diretamente na produção de radares e no desenvolvimento de sistemas de monitoramento aéreo. Participa ainda do programa do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC), tendo constituído, em conjunto com a Telebrás, uma empresa específica para isso, a Visiona. Por fim, desempenha papéis indiretos, mas decisivos nos programas nuclear da Marinha e na construção de fragatas leves, em conjunto com a WEG e a ThyssenKrupp, respectivamente.

É contra esse pano de fundo que, em 12 de novembro de 2021, é revista de 28 para apenas 15 unidades (posteriormente corrigida para 22) a aquisição de aeronaves C-390 – a tecnologicamente mais sofisticada do portfólio da companhia, desenvolvida em cooperação com a Força Aérea Brasileira (FAB) especialmente para atender a END. O texto a seguir persegue possíveis condicionantes dessa decisão e fornece elementos para uma compreensão mais abrangente da relação entre FAB e Embraer a partir do conceito – amiúde mal compreendido – de sistema setorial de inovação.

## 2 A QUESTÃO PATRIMONIAL E MERCADOLÓGICA

Assim como diversas outras empresas estatais militares, a Embraer foi privatizada nos anos 1990 – em que pese no caso brasileiro a crise fiscal tenha sido um ingrediente mais importante do que foi na Europa. Embora sua competência tecnológica e industrial já fosse evidente anteriormente, o processo foi decisivo para seu aprimoramento nas esferas administrativa e financeira, possibilitando-lhe construir uma competitividade sistêmica, isto é, que envolve todas as dimensões da empresa, sendo isso fundamental para seu rápido crescimento (Bernardes, 2000).

A empresa é a terceira maior fabricante de aviões no mundo em número de unidades, sendo líder em jatos até 120 assentos e relevante em outros segmentos como jatos executivos. Em grande medida isso se deve a duas características marcantes: ela é mais intensiva em P&D que seus pares e é mais efetiva em desenvolver soluções mercadologicamente atraentes (Ferreira, 2016; Franko, 2014). No setor aeroespacial como um todo, porém, a Embraer é menos vistosa, aparecendo entre a 15ª e a vigésima posição no *ranking* global da Flight Global. Uma diferença significativa em relação às suas principais competidoras internacionais é que – apesar de sua origem em um centro de desenvolvimento da FAB e de seu relevante papel na autonomia tecnológica da defesa brasileira – seu segmento militar é relativamente frágil.

De fato, as compras públicas representam parte modesta das receitas da empresa e ela recebe proporcionalmente menos apoio financeiro que suas concorrentes (ABDI, 2014). Dentre as 25 principais empresas do ramo aeroespacial globalmente em 2018, apenas três – além da Embraer, a F3, a Spirit e a Bombardier – não figuravam também entre as cinquenta principais produtoras de equipamento militar do mundo (Sipri, 2021). Esse conjunto se torna vazio ao se considerar que a Spirit, sediada nos EUA, é fornecedora de aeroestruturas, a canadense Bombardier realizou um *downgrade* passando a se concentrar na produção de jatos executivos, e a F3 é fundamentalmente prestadora de serviços de manutenção.

Outro aspecto marcante no caso é a estrutura de capital da Embraer. Em 2006, passou a ser composta apenas por ações ordinárias, ou seja, com direito a voto. Nesse processo também foram estabelecidas diretrizes para desestimular a concentração de capital (nenhum acionista terá direito a voto superior a 5%) e preservar o controle nacional (acionistas estrangeiros terão seu direito a voto limitado a 40% do total) (Ferreira, 2009). Nesse mesmo ano, abriu seu capital na bolsa de Nova York por meio de ADRs. Atualmente, o capital social da Embraer é significativamente pulverizado e os maiores acionistas são a Brandes I.P., seguida pela BNDESPar, Mondrian e BlackRock. Apenas os dois primeiros têm participação acima de 5% (15,1% no caso da Brandes).<sup>1</sup> Criada durante a privatização da Embraer, em 1994, a *ação ordinária de classe especial* – referida como *golden share* no jargão de mercado – confere poder de veto relativo a programas militares, mudança do objeto social e transferência do controle acionário, mas não à definição de estratégias ou de administração corriqueira.

Em 2018, a empresa estadunidense Boeing apresentou uma proposta para adquirir a divisão de aviões comerciais da Embraer – que respondia por quase 60% do faturamento e 90% do lucro –, incluindo as principais unidades fabris e centros de pesquisa da empresa. Ademais, o recém-lançado KC-390, seria controlado por uma *joint venture* a ser criada pelas duas empresas e a produção final da aeronave seria transferida para os EUA.<sup>2</sup> Assim, caso fosse implementada, na prática a operação resultaria no desmonte e na desnacionalização da empresa brasileira (Ferreira, 2021).

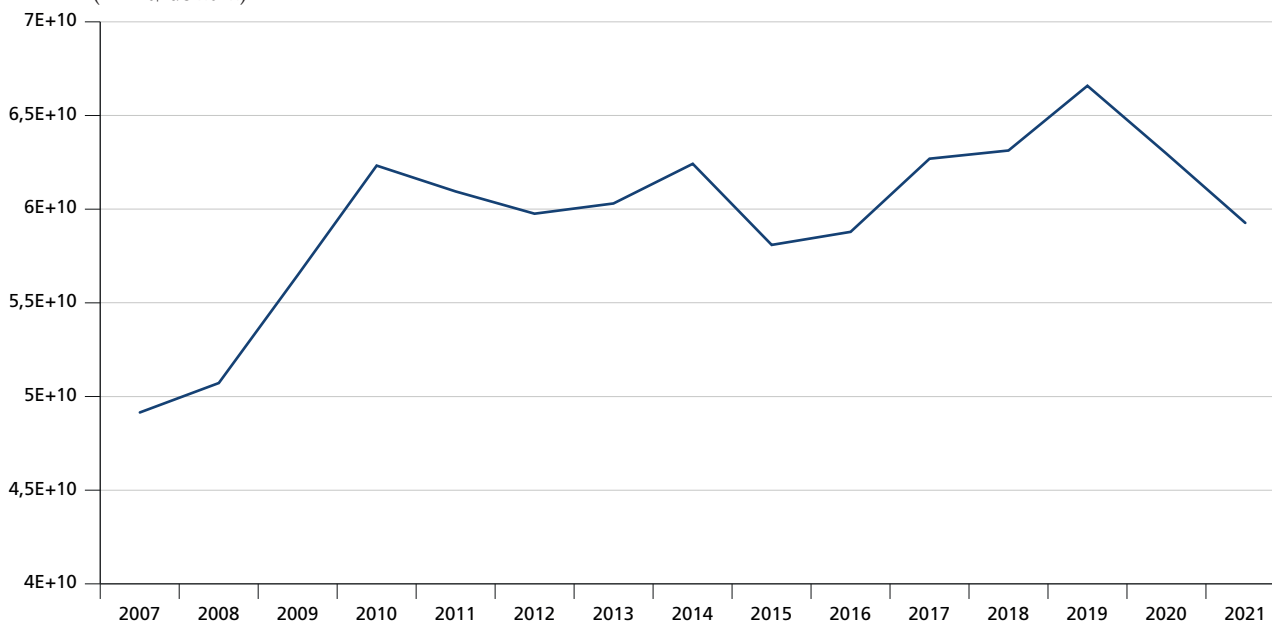
### 3 A QUESTÃO ORÇAMENTÁRIA

O Plano de Articulação e Equipamentos da Defesa (Paed) previa, em sua versão original de 2012, investimentos de R\$ 396 bilhões a serem suplementados no orçamento do Ministério da Defesa (MD) progressivamente. O gráfico 1 ilustra o comportamento efetivamente verificado a partir de 2007 – ano imediatamente anterior ao do lançamento da atual Estratégia Nacional de Defesa e do primeiro lançamento orçamentário referente ao projeto do KC-390, então conhecido como KC-X.

GRÁFICO 1

Orçamento do Ministério da Defesa – Brasil (2007-2021)

(Em R\$ de 2012)<sup>1</sup>



Fontes: Painel do Orçamento Federal (disponível em: <<https://www1.siof.planejamento.gov.br/>>) e Ipeadata (disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>).

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Corrigidos pelo Índice Geral de Preços (IGP-M) – para 2021 considerada estimativa Focus do início de novembro, em 9,77%. Dados de 2021 baseados na variação acumulada até 16 de novembro contra mesmo período do ano anterior.

Como se pode observar, há nítida correspondência entre “intenção” e “prática” imediatamente após o lançamento da END. Não apenas o orçamento da pasta é significativamente robustecido como também os projetos que mais

1. Disponível em: <<https://bit.ly/34jYfZE>>.

2. A operação envolvendo o KC-390 difere da proposta firmada em 2012, que previa um acordo apenas no âmbito comercial, dado que as aeronaves KC-390 da Embraer seriam produzidas no Brasil e entrariam para o portfólio da empresa estadunidense, que realizaria sua revenda para mercados previamente selecionados. O insucesso do acordo de 2018 resultou na supressão de ambas propostas.

tarde seriam listados no Paed e reiteradamente declarados como estratégicos – como o de submarinos, o Astros 2020, o Guarani, além do KC-X e do F-X2 – passam a receber parte expressiva dos recursos disponíveis.<sup>3</sup>

O crescimento de aproximadamente R\$ 10 bilhões observado entre 2008 e 2010 é coerente com os números existentes no Paed. Considerado o período de vinte anos a ser coberto pelo plano, apesar de a duração dos projetos não ser homogênea, uma expansão do orçamento de R\$ 19,8 bilhões ao ano seria coerente com sua execução (ou seja, R\$ 396 bilhões em valores de 2020). No entanto, já em 2011, observa-se uma quebra dessa tendência. Como se pode observar no gráfico, o patamar atingido em 2010, de R\$ 62,3 bilhões, só é recuperado em 2014, tendo caído mesmo em anos de crescimento econômico robusto. É outrossim notável a queda a partir de 2019, *com redução de 11%, especialmente ao se ter em conta que o mesmo período é marcado por crescimento real desses gastos, em nível global* (IISS, 2021).<sup>4</sup>

O Paed não detalha os gastos específicos com os maiores programas estratégicos da FAB no período, o F-X2 (referente à aquisição e *offset* de novos caças e seus sistemas respectivos) e o KC-X, os quais aparecem misturados com outras ações no programa Recuperação da Capacidade Operacional da Força Aérea. No entanto, é possível encontrar em outras fontes os valores projetados a partir dos contratos, bem como os pagamentos efetivamente realizados.

O conjunto do programa KC-390 envolve duas diferentes etapas, o desenvolvimento da aeronave e sua posterior aquisição. Como segue, estas etapas se desdobram em duas ações orçamentárias claramente delimitadas, a “123B – Desenvolvimento de Cargueiro Tático Militar de 10 a 20 toneladas (Projeto KC-X)” e a “14XJ – Aquisição de Cargueiro Tático Militar de 10 a 20 toneladas (Projeto KC-390)”.

O contrato de desenvolvimento do KC-390 foi assinado pela FAB no mesmo ano da END, em 2008, e previa um investimento total de R\$ 3,0 bilhões (R\$ 3,8 bilhões em valores de 2012). Até 2020 o MD havia pago R\$ 3,6 bilhões no âmbito dessa ação, na mesma base, com diversas exposições internacionais, uso real extensivo durante a pandemia, e certificações em testes avançados como *combat offload* e reabastecimento em voo.<sup>5</sup>

Por sua vez, o contrato de compra dos aviões, assinado em 2014, prevê gastos de R\$ 7,2 bilhões, para 28 unidades. Em dólares desse ano, esse montante perfaz aproximadamente US\$ 3,0 bilhões, sugerindo um preço unitário total (o qual inclui pacotes de serviços associados) de US\$ 109 milhões – precisamente o valor máximo divulgado (Ribeiro, 2017). Utilizando o Índice Geral de Preços (IGP) para correção e, mais uma vez tendo por base o ano de 2012, o valor do contrato com a FAB teria sido de R\$ 5,2 bilhões (para 28 unidades). Usando essa mesma referência, o total pago até 2020 na ação orçamentária respectiva (a 14XJ) foi de R\$ 1,4 bilhão.

No mercado aeronáutico é comum usar como referência o preço em dólares correntes em aviões militares, mesmo que o índice de nacionalização da aeronave seja superior a 50%, como no caso do KC-390. Dessa maneira, aparentemente, o preço médio efetivo situa-se bem acima dos US\$ 110 milhões, com Portugal tendo pago US\$ 920 milhões por cinco unidades do cargueiro (US\$ 184 milhões por unidade). Por esse parâmetro, os 28 aviões do contrato original da FAB “valeriam” mais de US\$ 5,0 bilhões, sugerindo que este é bastante favorável e o espaço para negociação bastante amplo – não fosse, evidentemente, a expressiva redução da disponibilidade orçamentária da FAB.

## 4 A QUESTÃO INSTITUCIONAL

As interações entre as Forças Armadas – por intermédio de suas instituições científicas, tecnológicas e de inovação (ICTs) e demais infraestruturas dedicadas à pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) –, a Embraer e outras empresas constituem parte do Sistema Setorial de Inovação (SSI) de A&D, sendo mediadas por instituições. Ao lado da base de tecno-científica e dos atores – entre os quais estão as mencionadas ICTs, as associações de classe e as próprias empresas –, as instituições são os elementos constitutivos dos SSI.

As instituições são um pilar essencial nas articulações entre os demais elementos – referidos como “blocos de construção” (*building blocs*) – na medida em que, mesmo em setores cujo padrão de funcionamento é mais próximo à concorrência perfeita, as empresas não inovam em isolamento (Lundvall, 1992; Malerba e Orsenigo, 1997; Malerba, 2004). Essa característica é exacerbada em indústrias como a A&D, ao menos pelas seguintes características: a formação de

3. Dados do Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento (Siop) sugerem que aproximadamente um terço dos gastos discricionários e 85% dos investimentos da defesa a partir de 2009 foram dirigidos para os programas estratégicos (conforme também Couto, Giesteira e Borne, 2021).

4. Os gastos totais com a folha de pagamento, conhecidamente elevados em comparação com os países da Organização do Tratado do Atlântico Norte (Otan) e do grupo Bric, também apontam queda entre 2010 e 2021, embora menos pronunciada (neste caso valores deflacionados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA).

5. Disponível em: <<https://bit.ly/3IQMxVD>> e <<https://bit.ly/3sQXqRq>>.

preço é realizada entre um monopsonio que encontra com um monopólio; a oferta de P&D é ativamente determinada pelo próprio demandante; e a incerteza tecnológica é peculiarmente elevada.<sup>6</sup>

Desde essa abordagem, as instituições são tanto “modelos mentais compartilhados” (como na definição de Mantzavinos) como “regras do jogo” (em North), de forma que aspectos de natureza histórico-cultural, bem como incentivos criados direta e indiretamente por políticas públicas ou por outros atores, são elementos analíticos a serem considerados.

A relação entre Estado e empresas no SSI de A&D se processa de forma complexa e não raro ambígua. De um lado, o governo atua na demanda, sendo comprador; e de outro, na oferta, promovendo, quando não diretamente realizando atividades produtivas e de P&D. O menor custo do produto e dos serviços a ele associados ao longo do seu ciclo de vida, dada a função que tem de executar no sistema de defesa nacional, é aspecto crucial, mas não único. O resultado desejável não raro também engloba a construção de capacidades tecnológicas relevantes, pelo acúmulo de conhecimentos e pela sofisticação da malha institucional criada. O arranjo colaborativo no qual esta se insere é de suma importância na medida em que sustenta a manutenção e possivelmente o desdobramento desses atributos.

As encomendas públicas são o pilar desse arranjo. No caso da Embraer, constituíram fonte essencial de absorção e geração de conhecimento – sendo estes alcançados por meio de desenvolvimento próprio ou programas de *offset*.

Após reiteradas iniciativas públicas e privadas visando à implementação de uma indústria aeronáutica nacional, a Embraer iniciou suas atividades como empresa estatal, a partir de uma iniciativa do Centro Tecnológico de Aeronáutica, (CTA), visando industrializar o recém desenvolvido avião bimotor Bandeirante (Sarti e Ferreira, 2012). Este empreendimento contou com o apoio de FAB, que vislumbrava na nova empresa a possibilidade de produzir localmente parte de sua frota de aeronaves militares. Assim, a nova empresa também passou a produzir – sob licença de uma empresa italiana – um avião de treinamento avançado a jato, que passou a ser denominado Xavante, além de um pequeno avião agrícola denominado Ipanema, que havia sido projetado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) a pedido do Ministério da Agricultura.

A partir destes, a Embraer avançou na capacitação das tecnologias que permitissem desenvolver suas próprias, culminando, em 1977, com o bimotor Xingu. Nos anos seguintes apresentou o turboélice de treinamento militar Tucano e o avião regional Brasília, ambos bem-sucedidos comercialmente nos anos 1980. Cabe ressaltar que o pequeno Tucano respondeu por parte significativa das exportações brasileiras de equipamento militar nos anos 1980. Nesse momento a dualidade entre projetos civis e militares ocorre mais ao nível da manufatura, integração de sistemas e desenvolvimento de capacidade de projeto, mas os desafios tecnológicos de cada área não se mostravam integrados havendo pouca sinergia entre eles.

A guinada ocorre graças a um projeto que, do ponto de vista comercial, foi um rotundo fracasso: o AMX. No entanto, o desenvolvimento conjunto proporcionado por este projeto possibilitou o domínio da propulsão a jato e o salto na integração de sistemas complexos, permitindo alavancar enormemente a capacidade tecnológica da empresa e resultando na família de jatos comerciais ERJ-145.

Na década de 1990, a Embraer participou do programa Sivam, sendo responsável pelo desenvolvimento das aeronaves Super Tucano, E-99 e R-99 – estas últimas voltadas para vigilância aérea e sensoriamento remoto, respectivamente. Ademais, por intermédio da subsidiária Atech, foi a principal receptora da tecnologia sistêmica.

A partir de 2008, com a END, envolveu-se nos dois principais projetos da FAB, o KC-X e o F-X2. Neste tornou-se, a partir de 2014, a parceira local da empresa sueca Saab, participando da fase final de desenvolvimento da aeronave, com destaque para a integração de sistemas, além de também ser responsável pela montagem final, testes e certificação das aeronaves destinadas à FAB. No entanto, o projeto KC-X é mais arrojado sendo o único a buscar o desenvolvimento totalmente autóctone de tecnologia, ou seja, um desdobramento de capacidades que foram previamente acumuladas pela empresa e pela FAB.

Encomendado pela FAB em 2007 e voado pela primeira vez em 2015, o projeto visava substituir o emblemático C-130 Hércules por uma aeronave mais sofisticada, de maior capacidade e com propulsão a jato. A aeronave resultante tem capacidade para transportar oitenta soldados ou 26 toneladas de carga, a uma velocidade de cruzeiro de 870 km/h, ademais de poder realizar reabastecimento em voo, transporte de veículos blindados, lançamento a baixa altura com auxílio de paraquedas, ajuda humanitária e combate à incêndios florestais.

6. Descrições mais detalhadas do modelo de Sistema Setorial de Inovação (SSI) podem ser encontradas em Malerba (2002; 2004), Wylie (2014) e James (2000) aplicam o conceito para o caso das indústrias de espaço e defesa (A&D).

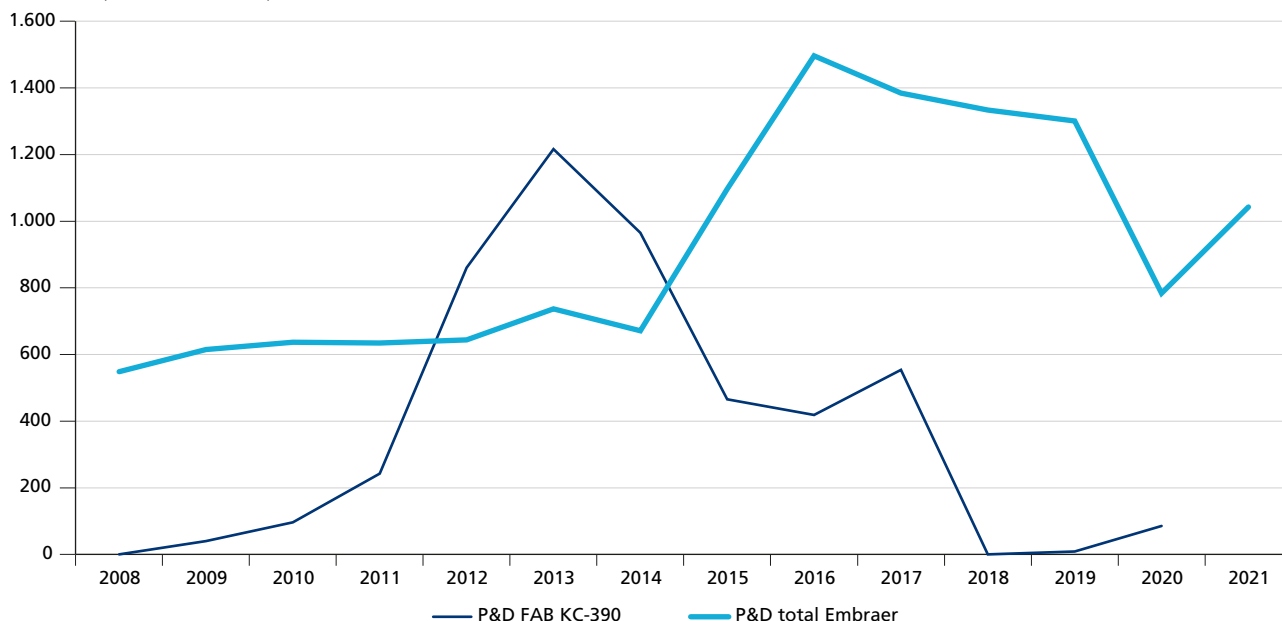


O gráfico 2 permite observar a evolução dos gastos realizados diretamente pela FAB com P&D do KC-X e o total de gastos com P&D realizado pela Embraer no mesmo período, adicionado de uma projeção para 2021.

### GRÁFICO 2

#### Gastos com P&D no âmbito do programa KC-X e gastos em P&D da Embraer (2008-2021)

(Em R\$ correntes)<sup>1</sup>



Fontes: Painel do Orçamento Federal (disponível em: <<https://www1.siof.planejamento.gov.br/>>), Ipeadata (disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>) e demonstrações financeiras da Embraer (disponível em: <<https://ri.embraer.com.br/>>).

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Dados de 2021 da Embraer estimados a partir da variação dos três primeiros trimestres de 2021 sobre período equivalente de 2020.

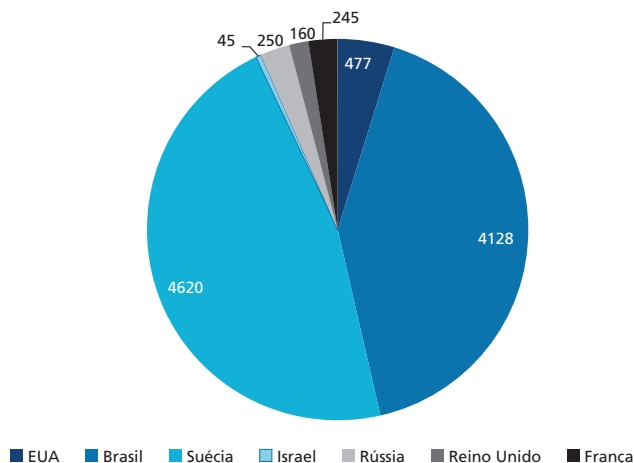
No caso do KC-X um complicador relevante foi o fato de que não havia um ofertante do projeto, então a tecnologia teria de ser desenvolvida pelos próprios parceiros. Nesse caso, a contratada teve de interagir desde o início com a contratante – no caso a FAB por meio da Comissão Coordenadora do Programa de Aeronave de Combate (Copac) e do Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) – em um modelo institucional avançado.

A composição das aquisições da FAB reforça o caráter sistêmico que cerca este tipo de operação, envolvendo outras instâncias das áreas econômica e de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) do governo, bem como as empresas de A&D, com destaque para a Embraer. Do total dos contratos dessa Força ao menos parcialmente executados entre 2008 e 2020, 42% tiveram empresas brasileiras como vendedoras finais. O gráfico 3 exibe a distribuição por origem das compras.

### GRÁFICO 3

#### Distribuição do total de contratos ativos na compra de sistemas aéreos da FAB por origem do fornecedor (2018)

(Em US\$)



Fonte: IISS (2021).

Elaboração dos autores.

Embora dividida – sobretudo com a Helibras – parte dos contratos, a participação da Embraer nas vendas nacionais é majoritária. Além disso, sua participação não se restringe ao papel de vendedora, sendo direta ou indiretamente interveniente em outros programas, em particular como receptora de *offset*, sendo o caso do avião de caça Gripen NG o mais emblemático.

Todo esse processo é involucrado por destacado uso de mecanismos de financiamento público. A Embraer é a segunda empresa que mais utiliza recursos do BNDES (logo após a Petrobrás), a que mais utilizou o Programa de Financiamento às Exportações (Proex) – basicamente para exportação de aeronaves comerciais – (Fonseca, 2012) e a que mais utiliza recursos da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). Como é típico no setor, o Estado participa ainda como parceiro na promoção comercial, em especial nas vendas de aeronaves militares.<sup>7</sup>

De forma mais abrangente, seu acúmulo de capacidades e sua longa história de relacionamento com as atividades da FAB – para além da operação com plataformas aéreas propriamente ditas – permite ao Brasil desenvolver e integrar sistemas de armas praticamente inexistentes em países não desenvolvidos (com exceção de China, Índia e Rússia) e, mesmo no âmbito da Organização do Tratado do Atlântico Norte (Otan), restritas a poucos países. Apesar da elevada dependência de componentes e insumos importados, esse panorama faculta ao país um patamar dissuasório superior ao índice de nacionalização dado pela diversidade da origem dos fornecedores.

## 5 DISCUSSÃO

O conflito entre contratante e contratado nas compras militares é comum nos países desenvolvidos, que buscam tanto quanto possível depender de empresas nacionais no fornecimento – se não dos principais sistemas ao menos das tecnologias de que dependem crucialmente. A existência de assimetria de informação e de estruturas de incentivos do tipo agente-principal são comumente evocadas (Rogerson, 1995; Dunne, 1995). No entanto, possivelmente o que o torna insuperável é, de um lado, a incerteza tecnológica, e de outro a ambiguidade do objetivo da aquisição: busca-se tanto o equipamento quanto o desenvolvimento das capacidades para seu fornecimento e posterior renovação. A minimização do conflito depende de um balanço adequado – improvavelmente perfeito – entre esses objetivos e de burocracias como as descritas por Evans (1995), autônomas, mas “inseridas” (*embedded*).

Amiúde essa função acaba sendo abrigada em um órgão independente das estruturas das forças particulares. No caso brasileiro, a Copac, responsável pela elaboração de contratos de aquisições para a FAB, destaca-se por seu papel como especificadora ativa da demanda, sendo um elemento fundamental ao se considerar o SSI de A&D brasileiro, aspecto de resto explicitamente destacado pelo autor líder nesse debate (Malerba, 2004).

A mudança de prioridades em um cenário de forte contração orçamentária pode ter sido uma explicação necessária e suficiente para a redução do contrato de compras do KC-390. A finalidade essencial da defesa – a dissuasão e a proteção da integridade territorial e dos interesses nacionais – é o cerne das decisões de aquisição. O desenvolvimento tecnológico é secundário frente a esse objetivo, particularmente, quando estágios elevados de maturidade tecnológica já foram atingidos e o que se coloca em questão é a sustentabilidade financeira do projeto. No entanto, o próprio desenvolvimento tecnológico é fator de dissuasão. O fato de um patamar elevado ter sido atingido não garante sua manutenção e, por óbvio, menos ainda seu desdobramento. Ademais, mesmo em A&D, as empresas são elemento essencial da aprendizagem coletiva buscada nos sistemas de inovação contemporâneos, cumprindo papel único nos mecanismos de retroalimentação que os caracterizam. Apesar do acúmulo realizado, a fragilização de um elemento essencial do setor – como a Embraer no Brasil – é temerária.

De uma perspectiva teórica distinta, Rogerson (1995) e Liechtenberg (1995) destacam a complementariedade entre objetivos ligados ao custo-efetividade nas compras de defesa e avanços na PD&I no setor, bem como a necessidade de lidar com dilemas que inevitavelmente surgem – para os quais a criação de confiança de longo prazo entre os atores é decisiva. Wyatt (2007) sugere que líderes regionais racionais tenderão a priorizar a expansão da capacidade tecnológica em detrimento de outros objetivos – tipicamente a aquisição de meios no estado da arte, encomendados às potências líderes ou “compras de ocasião” –, a não ser que considerem ameaças crescentes significativas.

Naturalmente, uma opção por expandir o F-X2 em detrimento do KC-X não pode ser colocada apenas em termos de ênfase em capacidade militar imediata vs capacidade tecnológica. Há relevantes *offsets* naquele programa, em

7. Os resultados são expressivos, com as exportações da empresa correspondendo tipicamente a mais de 40% das vendas de produtos de alta intensidade tecnológica contra aproximadamente 10% das importações (ABDI, 2014). A GE Celma – outra empresa nascida no SSI de A&D, mas adquirida pela GE – é outrossim relevante exportadora de serviços industriais, da ordem de US\$ 2 bilhões anuais (Vasconcelos, 2019).

particular os ligados à cibernética e integração de sistemas. A reconstituição dos meios de defesa aérea e a aquisição de aeronaves remotamente pilotadas (ARPs) podem apontar para uma repriorização dentro da estratégia da FAB.

Por outro lado, a existência da Embraer e seu fortalecimento são em si parte relevante do cálculo estratégico. O modelo de empresa totalmente aberta, que busca maximizar seu valor em bolsa e competir na geração de dividendos aos acionistas enquanto se envolve em programas de P&D estratégicos (não apenas da FAB) e serve como âncora da base industrial de defesa, tende a criar tensões.<sup>8</sup> No entanto, esse aspecto, apesar de evidenciar a baixa formalidade do sistema setorial A&D brasileiro, não tem impedido a existência de laços substanciais e de expressiva coerência entre seus elementos. A autonomia e liberdade de que a empresa dispõe, por um lado, dificulta políticas *top-down* e limita o planejamento e, por outro, amplifica a flexibilidade e a exploração da dualidade. De qualquer forma, seu papel no sistema é decisivo e um enfraquecimento financeiro, em particular na conjuntura internacional crivada de instabilidade atual, é um risco a ser evitado.

Contudo, questiona-se se a escolha não estaria prejudicando o embrião de planejamento conjunto entre as forças representado pela END. O projeto KC-390, foi pensado como elemento importante do novo parâmetro de mobilização buscado, articulando-se por exemplo com os programas Astros 2020 e VBTP-MR Guarani. De fato, uma característica imprescindível do cargueiro é poder carregar essas plataformas – o atual programa de aquisição de artilharia anti-aérea considera essa uma exigência. O KC-390 também é essencial para implantação e operação do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteira (Sisfron). A lenta evolução da integração do planejamento das FA prejudica esse tipo de comparação.

A redução do orçamento da defesa obriga a um estreitamento dos dilemas decisórios normalmente inevitáveis em temas relativos à interoperabilidade, ao confronto entre desenvolvimento autóctone e compra de prateleira, e mesmo à priorização entre tecnologias. Nesse cenário, o ponto decisivo – entre diversos aspectos pertinentes – é preservar a cooperação e a relação de confiança entre os atores que interagem no relativamente bem-sucedido sistema setorial brasileiro A&D. A previsibilidade é uma das bases materiais dessas características. Eventualmente a presença de situações orçamentárias graves – é relevante observar que a END vem sendo sustentada, apesar de um cenário que está longe de ser favorável desde 2011 – obriga à sua flexibilização. Nesse caso, alterações radicais devem ser evitadas, a menos que situações excepcionais, como as aventadas por Wyatt (2007), sobrevenham e sua percepção seja compartilhada entre as partes.

## REFERÊNCIAS

- ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Plataformas demonstradoras tecnológicas aeronáuticas experiências com programas internacionais, modelagem funcional aplicável ao Brasil e importância da sua aplicação para o país**. Brasília: ABDI, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/3hPQJZy>>.
- BERNARDES, R. **Embraer: elos entre Estado e mercado**. São Paulo: Hucitec, 2000.
- COUTO, L.; GIESTEIRA, L. F.; BORNE, T. Regras Orçamentárias e Programas Estratégicos: Decifrando a Lógica do Orçamento do Ministério da Defesa. In: COUTO, L.; RODRIGUES, J. M. (Org.). **Governança orçamentária no Brasil**. Brasília: Ipea, 2022. No prelo.
- DUNNE, J. P. The Defense Industrial Base. In: HARTLEY, K.; SANDLER, T. (Ed.) **Handbook of Defense Economics**. Amsterdam: Elsevier, 1995. v. 1.
- EVANS, P. **Embedded Autonomy: states and industrial transformation**. Princeton: Princeton University Press, 1995.
- FERREIRA, M. J. B. **Dinâmica da inovação e mudanças estruturais: um estudo de caso da indústria aeronáutica mundial e a inserção brasileira**. 2009. Tese (Doutorado em Teoria Econômica) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.
- \_\_\_\_\_. Plataforma Aeronáutica Militar. In: ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL; IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (Org.). **Mapeamento da Base Industrial de Defesa**. Brasília: Ipea, 2016.
- \_\_\_\_\_. Indústria Aeronáutica Brasileira: as especificidades de um modelo nacional de inserção global. In: DIEGUES, A. C.; SARTI, F. (Org.). **Indústria e desenvolvimento em um cenário de transformação do paradigma tecnoproductivo**. Curitiba: CRV; Campinas: IE/Unicamp, 2021.
- FONSECA, P. V. R. Embraer: um caso de sucesso com o apoio do BNDES. **Revista do BNDES**, n. 37, p. 39-66, 2012.

8. Ver Ferreira (2021).

- FRANKO, P. **The defense acquisition trilemma**: the case of Brazil. Washington: IISS National Defense University, Jan. 2014. (Strategic Forum, n. 284).
- IISS – INTERNATIONAL INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES. **The military balance 2021**. London: Routledge, 2021.
- JAMES, A. D. The Place of the U.K. Defense Industry in its national innovation system: Co-evolution of national, sectoral, and technological systems. *In*: REPPY, J. (Ed.). **The place of the defense industry in national systems of innovation**. New York: Cornell University Peace Studies Program, 2000.
- LIECHENBERG, F. R. Economics of Defense R&D. *In*: HARTLEY, K; SANDLER, T. (Ed.) **Handbook of Defense Economics**. Amsterdam: Elsevier, 1995. v. 1.
- LUNDVALL, B-Å. (Ed.). **National Systems of Innovation**: towards a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter Publishers, 1992.
- MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy**, v. 31, p. 247-264, 2002.
- \_\_\_\_\_. Sectoral systems of innovation: basic concepts. *In*: MALERBA, F. (Ed.). **Sectoral Systems of Innovation**: concepts, issues, and analyses of six major sectors in Europe. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities. **Industrial and Corporate Change**, v. 6, n. 1, p. 83-117, 1997.
- RIBEIRO, C. G. Encomendas tecnológicas: o caso do KC-390. *In*: RAUEN, A. T. (Org.). **Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil**. Brasília: Ipea, 2017.
- ROGERSON, W. P. Incentive models of defense procurement process. *In*: HARTLEY, K.; SANDLER, T. (Ed.). **Handbook of Defense Economics**. Amsterdam: Elsevier, 1995. v. 1.
- SARTI, F.; FERREIRA, M. J. B. Evolução da indústria aeronáutica brasileira entre as décadas de 1930 e 1980: estrutura de mercado e capacitação tecnológica. **Revista da UNIFA**, v. 25, p. 101-110, 2012.
- SIPRI – STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE. **SIPRI Arms Industry Database**. Oxford, 2021. Disponível em: <<https://www.sipri.org/databases/armsindustr>>. Acesso em: nov. 2021.
- VASCONCELOS, G. GE Celma investe em nova unidade para manutenção de turbinas no RJ. **Valor Econômico**, 19 nov. 2019. Disponível: <<https://glo.bo/3ISkhBI>>.
- WYATT, T. **Military Industry and Regional Defense Policy**. New York: Routledge, 2007.
- WYLIE, R. C. **Why innovation outcomes differ among defence innovation systems**: a comparative study of radar innovation in Sweden and Australia. 2014. Thesis (PhD) – University of New South Wales, Canberra, Australia, 2014.

**EDITORIAL**

**Chefe do Editorial**

Aeromilson Trajano de Mesquita

**Assistentes da Chefia**

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

**Supervisão**

Camilla de Miranda Mariath Gomes

Everson da Silva Moura

**Revisão**

Alice Souza Lopes

Amanda Ramos Marques

Ana Clara Escórcio Xavier

Clícia Silveira Rodrigues

Luiz Gustavo Campos de Araújo Souza

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Reginaldo da Silva Domingos

Brena Rolim Peixoto da Silva (estagiária)

Nayane Santos Rodrigues (estagiária)

**Editoração**

Anderson Silva Reis

Cristiano Ferreira de Araújo

Danielle de Oliveira Ayres

Danilo Leite de Macedo Tavares

Leonardo Hideki Higa

*The manuscripts in languages other than Portuguese  
published herein have not been proofread.*

## **Missão do Ipea**

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DA  
ECONOMIA



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL