

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE DIREITO E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CURSO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS

Mileny Nolasco Neves

**Relevância do Estado no desenvolvimento e inserção internacional da Embraer a partir
do setor de Defesa & Segurança**

DOURADOS
OUTUBRO, 2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE DIREITO E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CURSO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS

Mileny Nolasco Neves

**Relevância do Estado no desenvolvimento e inserção internacional da Embraer a partir
do setor de Defesa & Segurança**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora da Universidade Federal da Grande Dourados, como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Relações Internacionais, sob a orientação do Prof. Dr. Hermes Moreira Jr..

Área de concentração: Relações Internacionais

DOURADOS
OUTUBRO, 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

N513r Neves, Mileny Nolasco

Relevância do Estado no desenvolvimento e inserção internacional da Embraer a partir do setor de Defesa & Segurança [recurso eletrônico] / Mileny Nolasco Neves. -- 2024.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Hermes Moreira Jr..

TCC (Graduação em Relações Internacionais)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2024.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. indústria aeronáutica. 2. internacionalização de empresas. 3. pesquisa e inovação. I. Jr., Hermes Moreira. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Em 09 de outubro de 2024, compareceu para defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso, requisito obrigatório para a obtenção do título de Bacharel em Relações Internacionais, a aluna **Mileny Nolasco Neves** tendo como título “**RELEVÂNCIA DO PODER PÚBLICO NO DESENVOLVIMENTO E INSERÇÃO INTERNACIONAL DA EMBRAER A PARTIR DO SETOR DE DEFESA & SEGURANÇA**”.

Constituíram a Banca Examinadora os professores Dr. Hermes Moreira Junior (orientador), Me. Lisa Belmiro Câmara (examinadora) e Me. Caio Cezar Pedrollo Machado (examinador). Após a apresentação e as observações dos membros da banca avaliadora, o trabalho foi considerado APROVADO.

Por nada mais terem a declarar, assinam a presente Ata.

Observações: _____

Dourados/MS, 09 de outubro de 2024

Documento assinado digitalmente
gov.br HERMES MOREIRA JUNIOR
Data: 09/10/2024 22:02:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Hermes Moreira Junior
Orientador

Documento assinado digitalmente
gov.br LISA BELMIRO CAMARA
Data: 10/10/2024 08:20:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Me. Lisa Belmiro Câmara
Examinadora

Documento assinado digitalmente
gov.br CAIO CEZAR PEDROLLO MACHADO
Data: 10/10/2024 09:00:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Me. Caio Cezar Pedrollo Machado
Examinador

AGRADECIMENTOS

À minha família, por me proporcionar um lar de oportunidades, carinho e incentivo. Agradeço por me ensinarem o valor da educação e por sempre me guiarem a buscá-la para o meu crescimento.

À minha mãe, Telma, que, apesar de receosa quanto à minha escolha de formação, permaneceu ao meu lado, celebrando cada conquista acadêmica durante esses quatro anos.

Ao meu pai, Ailton, por acreditar em minhas capacidades, valorizar minhas conquistas, e estar sempre pronto para me auxiliar em qualquer adversidade.

À minha noiva, Maria, com quem compartilhei rotineiramente as inseguranças e fascínios da graduação e que me encorajou a confiar nas minhas potencialidades durante a produção deste trabalho.

Ao meu orientador, professor Hermes, pelas valiosas contribuições e direcionamentos ao longo do processo. Sou grata pela indicação de uma linha de pesquisa desafiadora, mas extremamente enriquecedora, que me trouxe muita satisfação e aprendizado.

Finalmente, agradeço à UFGD, universidade pública, gratuita e de qualidade, que me proporcionou uma educação emancipadora. As experiências que obtive através dos projetos e práticas dentro da universidade me acompanharão e estruturarão meu olhar profissional para sempre.

RESUMO

A Embraer nasceu como uma indústria do Estado brasileiro e como ponto chave para o nacional-desenvolvimentismo do país. A combinação de pesquisa e formação técnica em engenharia aeronáutica na mesma localidade levou o país a alcançar um grande desenvolvimento tecnológico em pouco tempo, posicionando o Brasil entre os principais produtores de aeronaves do mundo. Considerando a estreita relação entre o surgimento da indústria aeronáutica de Defesa & Segurança no Brasil e o intenso investimento no desenvolvimento e inovação deste setor por parte do Estado brasileiro, esta pesquisa tem por objetivo elencar quais ações estatais ajudaram no desenvolvimento e na internacionalização da Embraer. Utiliza-se de pressupostos teóricos de Peter Evans (2004) que discute a importância da participação estatal na economia, além do aporte de Paulo Gala e André Roncaglia (2020) que relacionam o sucesso das principais indústrias de alta tecnologia do mundo com o apoio estatal de programas e políticas públicas.

PALAVRAS-CHAVE: indústria aeronáutica; internacionalização de empresas; pesquisa e inovação.

ABSTRACT

Embraer originated as a state-run industry in Brazil and emerged as a pivotal element of the country's developmental nationalism. The integration of research and technical training in aeronautical engineering within the same region facilitated rapid technological advancement, positioning Brazil among the world's leading aircraft producers. This research examines the close relationship between the rise of the Defense & Security aeronautics industry in Brazil and the government's significant investment in the development and innovation of this sector. The objective is to outline the actions taken by the government to promote both the development and internationalization of Embraer. It draws on the theoretical framework of Peter Evans (2004), who emphasizes the importance of state involvement in the economy, along with insights from Paulo Gala and André Roncaglia (2020), who link the success of the world's top high-tech industries to government support through targeted programs and public policies.

KEYWORDS: aeronautical industry; internationalization of companies; research and innovation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadros

Quadro 1	Empresas estrangeiras com acordo de offset do KC-390.....	19
----------	---	----

Figuras

Figura 1	Distribuição Geral das Empresas Participantes da Lei do Bem.....	13
----------	--	----

Figura 2	A-29 Super Tucano.....	23
----------	------------------------	----

Figura 3	A-29N Super Tucano.....	24
----------	-------------------------	----

Figura 4	Caça F-39 Gripen.....	26
----------	-----------------------	----

Figura 5	Avião cargueiro KC-390.....	29
----------	-----------------------------	----

Tabelas

Tabela 1	Investimentos em P&D da indústria e agropecuária entre 1994 e 2000.....	11
----------	---	----

Tabela 2	Investimentos da Embraer em P&D entre 2006 e 2023.....	14
----------	--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A-29	Embraer EMB-314 Super Tucano
AMX	Aeronáutica Militar X
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CTA	Centro Técnico da Aeronáutica
FAB	Força Aérea Brasileira
F-39	Saab JAS 39 Gripen (Caça Multiuso F-39 Gripen)
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FX-2	Projeto FX-2 da FAB para aquisição de caças
IAE	International Aero Engines
IPD	Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
KC-390	Embraer C-390 Millennium (Versão KC – Reabastecimento em Voo)
LAS	Light Air Support (Programa de Suporte Aéreo Leve)
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
OGMA	Oficinas Gerais de Material Aeronáutico (Portugal)
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
SIPAM	Sistema de Proteção da Amazônia
SNC	Sierra Nevada Corporation
USAF	United States Air Force

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. EMBRAER COMO OBJETO DA POLÍTICA INDUSTRIAL BRASILEIRA.....	4
3. IMPORTÂNCIA DO ESTADO NA FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA EMBRAER.....	9
3.1. INCENTIVOS FISCAIS.....	9
3.2. GERAÇÃO DE DEMANDA.....	15
3.3. PRÁTICA DE OFFSET.....	18
4. O LUGAR DA EMBRAER NO MERCADO DE DEFESA & SEGURANÇA INTERNACIONAL: OS CASOS A-29, F-39 E KC-390.....	22
4.1. A-29, O SUPER TUCANO.....	22
4.2. F-39, O CAÇA GRIPEN.....	25
4.3. KC-390, O SUPER CARGUEIRO.....	28
5. CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

Apesar do pioneirismo em voo com aviões através do 14-Bis em 1906 por Santos-Dumont, o Brasil só retomou o desenvolvimento de tecnologia aeronáutica após a Segunda Guerra Mundial. A necessidade de proteção integral do espaço aéreo como prova de soberania foi a mudança de paradigma mundial que motivou o Estado brasileiro a dedicar investimento no desenvolvimento de tecnologia aeronáutica na época. O novo tema de prioridade nacional levou o Brasil a crer no domínio dessa inovação como uma importante estratégia de defesa. Assim, nos anos seguintes a 1945, foram aplicados esforços para a construção da primeira escola de engenharia aeronáutica - o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) - junto ao primeiro centro de pesquisa e desenvolvimento aeronáutico - Centro Técnico da Aeronáutica (CTA).

Posteriormente, também nas dependências do CTA, foi construído o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD) para realização de pesquisas e desenvolvimento em aeronáutica, sistemas e equipamentos especiais para aviação. Este instituto era composto por engenheiros profissionais formados pelo ITA. Foi através de um projeto desses engenheiros que surgiu o Bandeirante, que seria o primeiro avião da fabricante nacional.

Devido ao objetivo da política brasileira em preservar a segurança nacional, em 1969 foi criada a indústria aeronáutica brasileira Embraer, fruto de um projeto dos oficiais da Força Aérea durante o Regime Militar. Assim, a Embraer nasceu como uma indústria do Estado brasileiro e como ponto chave para o nacionalismo desenvolvimentista do país.

Essa combinação de pesquisa e formação técnica em engenharia aeronáutica na mesma localidade levou o país a um grande avanço tecnológico em pouco tempo, posicionando o Brasil entre os principais produtores de aeronaves do mundo. Além disso, a atenção às etapas anteriores à construção, como a pesquisa de mercado para inserção adequada e atendimento aos requisitos técnicos, operacionais e econômicos exigidos, foi essencial para a agregação de valor à indústria brasileira. Apesar de todo o desenvolvimento da empresa e sua produção crescente, a crise financeira internacional em meados dos anos 1980, juntamente com a política severa de recessão do governo Collor no início da década de 1990, prejudicaram a estabilidade da Embraer.

Diante deste cenário, com o apoio de algumas autoridades do Ministério da Aeronáutica, o engenheiro aeronáutico Ozires Silva, um dos principais responsáveis pela criação da Embraer e presidente da empresa na época, direcionou o processo de privatização da fabricante. Após reuniões de esclarecimento aos colaboradores e autoridades sobre os

benefícios da ação, Ozires teve forte aprovação e logrou a privatização da Embraer em 1994 por R\$154,1 milhões. Desde então, a empresa apresentou alto crescimento e se tornou referência nacional e internacional na indústria aeroespacial.

Como parte desse processo de privatização, o Estado brasileiro implementou uma série de medidas para garantir a estabilidade e o futuro da empresa. Foi realizado um saneamento financeiro, com o poder público assumindo uma dívida de US\$ 700 milhões e mantendo 6,8% das ações, além de uma Golden Share, assegurando o poder de veto em decisões estratégicas, especialmente em defesa. A participação estrangeira foi limitada a 40%, preservando o controle nacional, e os novos acionistas foram obrigados a capitalizar a empresa, reforçando sua base financeira (MARTINEZ, 2007). Essas medidas, associadas à liderança de Ozires Silva, foram fundamentais para o sucesso da transição da Embraer de uma empresa estatal para uma corporação competitiva no mercado global.

Segundo informações da própria Embraer, em 55 anos a empresa já desenvolveu e produziu mais de 40 modelos de aeronaves para diversos usos e segmentos. Desde o seu primeiro projeto da área civil-militar o EMB-110 Bandeirante, até os mais atual E190-E2 de alto desempenho, a empresa tem produzido aeronaves das áreas de aviação comercial, aviação executiva, defesa e segurança, serviços e suporte, e aviação agrícola com alta performance, atendendo às especificidades de cada mercado e exportando para diversos países.

Em especial o setor de defesa e segurança é responsável pela presença dos produtos e soluções Embraer em mais de 60 países, além de torná-la empresa líder em toda a América Latina. Por ser uma empresa que surgiu especificamente como fruto da busca brasileira por segurança e defesa nacional, a Embraer continua fornecendo à Força Aérea inúmeros produtos de defesa, ataque e treinamento, além de ter implementado a integração de sistemas complexos e monitoramento e radar. Entretanto, a empresa não se limita ao público nacional, contando com uma clientela internacional diversificada a depender do projeto observado.

Neste sentido, devido à intensidade da pesquisa e desenvolvimento dedicada a este setor, o volume de investimentos que ele movimenta e a sua associação ao mercado global, é notório o interesse dos Estados na atração de indústrias aeronáuticas para seus territórios ou o desenvolvimento de suas próprias, como no caso brasileiro. (MOURA JUNIOR, 2020). Considerando a estreita relação entre o surgimento da indústria aeronáutica no Brasil e o intenso investimento no desenvolvimento e inovação deste setor por parte do Estado brasileiro, esta pesquisa tem por objetivo elencar suas ações para promover a internacionalização da Embraer e os impactos destas iniciativas para a industrialização do país. Os objetivos específicos são identificar as políticas públicas que favoreceram a Embraer;

analisar a importância do desenvolvimento tecnológico para a indústria brasileira e explorar os impactos desses investimentos para a fabricante e para a nação.

Para tanto, utiliza-se dos pressupostos teóricos de Peter Evans (2004), que discute a importância da participação estatal na economia através da autonomia inserida, e das reflexões de Paulo Gala e André Roncaglia (2020) que relacionam o sucesso das principais indústrias de alta tecnologia do mundo com o apoio estatal de programas e políticas públicas. Segundo Moura Júnior (2020), essa relação é importante para pensar a indústria aeronáutica como um ponto estratégico no avanço tecnológico do país, e entender que a indústria está além da dimensão comercial. Quanto aos aspectos metodológicos, a pesquisa foi baseada em materiais bibliográficos e documentos institucionais, para base de argumentação dos motivos da participação estatal no investimento do setor aeronáutico nacional e análise de cenários que apontam as consequências destas ações na industrialização brasileira e internacionalização da Embraer.

A pesquisa foi estruturada em três capítulos, além desta introdução: o primeiro capítulo aborda o setor aeroespacial brasileiro a partir da perspectiva da política industrial e os possíveis ganhos sociais e econômicos dos investimentos públicos no desenvolvimento desta indústria. O segundo capítulo se compromete em analisar três das ferramentas utilizadas pelo Estado brasileiro para apoiar a Embraer e o setor aeronáutico, e os resultados dessas práticas para o crescimento e a internacionalização da empresa. O terceiro capítulo traz, por meio de três modelos de aeronaves militares comercializados pela empresa, a exposição de algumas formas encontradas pela Embraer para potencializar sua atuação internacional e os benefícios desse tipo de participação para a sua manutenção entre as empresas líderes do ramo.

2. EMBRAER COMO OBJETO DA POLÍTICA INDUSTRIAL BRASILEIRA

Neste capítulo, abordaremos como a Embraer foi utilizada pelo Estado para impulsionar o desenvolvimento industrial do país e para a entrada do Brasil no mercado internacional de alta tecnologia. Assim, serão discutidas noções de política industrial e seus impactos no desenvolvimento industrial e tecnológico brasileiro.

De forma conceitual, política industrial é um esforço coordenado entre os setores público e privado para a ampliação da produtividade e da competitividade industrial. Essas ações são empregadas com vistas para o desenvolvimento econômico e social do país, sendo mundialmente utilizadas por diferentes governos e em distintos contextos.

Segundo Ferraz, Paula e Kupfer (2013), uma política industrial bem-sucedida pode facilitar a gestão da política macroeconômica por meio do aumento da eficiência e da produtividade na economia. Logo, o investimento público em políticas para indústrias ou setores industriais de valor agregado como a Embraer, pode transformar a estrutura econômica nacional. No caso de políticas industriais verticais ou seletivas, que são desenhadas para fomentar indústrias, cadeias produtivas ou grupos específicos de empresas, pode-se perceber um desenvolvimento muito mais robusto do setor envolvido.

A Embraer, por ser uma indústria de alta tecnologia, exerce efeitos de encadeamento para frente e para trás sobre os outros subsetores e em seu próprio subsetor (GALA; RONCAGLIA, 2020). Logo, o subsídio público através de políticas industriais, não apenas à Embraer, mas também a sua base de fornecedores e parceiros nacionais, fortalece a estrutura industrial nacional e a torna competitiva internacionalmente.

Se analisados os incentivos feitos desde a criação da Embraer, percebe-se que o Estado utilizou tanto de políticas industriais horizontais, pautadas em medidas de alcance industrial geral, como de políticas industriais verticais, voltadas a setores específicos, para amadurecer a empresa e proporcionar o seu crescimento.

No âmbito das medidas de alcance geral, observa-se que ao aplicar recursos para a criação do ITA, do IPD e do CTA, o governo garantiu o incentivo à inovação, pesquisa, desenvolvimento e tecnologia, aproveitados posteriormente, como técnica e recursos humanos, nos projetos pioneiros da Embraer. Parte do quadro de funcionários da empresa na sua fundação era composto por profissionais formados pelo ITA e pertencentes ao CTA. Assim como a Embraer e seus primeiros projetos foram formulados dentro do IPD e pensados por engenheiros militares formados pelo ITA.

Além disso, a empresa se beneficiou ao longo dos anos de incentivos fiscais provenientes das deduções de impostos de renda para indústrias exportadoras e setores de interesse nacional. Também na configuração de subsídio geral, a Embraer foi fortemente beneficiada pelo financiamento a longo prazo e estímulos às exportações advindos do BNDES, cujo desdobramento será abordado em capítulo posterior, mas que pode ser contabilizado como inerente ao sucesso tecnológico, comercial e produtivo da fabricante.

No que tange às políticas verticais, ou seja, destinadas a setores específicos como o aeronáutico ou de defesa e segurança, o Estado brasileiro atuou principalmente na geração de demandas através de instituições como a FAB ou o Ministério da Aeronáutica (agora extinto). Essa política, além de incentivar a produção do setor, contribuiu para a confiabilidade da indústria de alto investimento e risco que nascia no país. Como dizem Gala e Roncaglia (2020), um investimento em inovação mal sucedido jamais levará o Estado à falência tal como pode levar uma empresa. Logo, esse pontapé na demanda de uma tecnologia nascente deve ser feito pela iniciativa pública para que posteriormente o capital privado o faça de forma segura.

As razões que levaram e levam o Estado brasileiro a implementar estas medidas estão fortemente ligadas à promoção do desenvolvimento. Para Ferraz, Paula e Kupfer (2013), existe a disseminação do discurso político propagados pelas nações desenvolvidas de que a liberalização econômica e o funcionamento orgânico da economia são a chave para o crescimento econômico de um país, quando, na prática, estes anunciantes utilizam de políticas industriais complexas para fortalecer sua capacidade competitiva internacionalmente.

Sendo assim, como descrito por Peter Evans:

Na medida em que os Estados se tornam cada vez mais envolvidos com a transformação econômica, eles passam a encarar o sistema internacional não apenas sob a ótica da soberania política, mas também como uma questão de divisão internacional do trabalho. A relação entre o desempenho interno e o contexto externo torna-se cada vez mais íntima e direta. O êxito da transformação econômica depende da forma de inscrição do país na divisão internacional do trabalho. A transformação é inevitavelmente definida em termos globais (EVANS, 2004, p.31).

Através disso, pode-se esboçar que as políticas industriais de incentivo ao desenvolvimento interno de uma nação podem levá-la para um caminho de emancipação e competitividade frente aos demais países do sistema internacional, que não seria igualmente percorrido se essa economia fosse deixada à própria sorte. Uma vez que o deslocamento de uma situação periférica no sistema capitalista internacional requer apostas arriscadas em

inovação e aquisição de competências produtivas de alto valor agregado, com as quais o capital privado não tem o interesse de se comprometer.

Seguindo essa perspectiva, Guimarães (2006) diz que os Estados procuram, por diversos meios, modificar suas dotações produtivas para proteger ou adquirir vantagem comparativa na produção de certos bens. Isto é, no que se refere ao Brasil e a aplicação das políticas citadas, entende-se que o país tem buscado conquistar, através do investimento em tecnologia, inovação e produção industrial, vantagem na construção de aeronaves. E a escolha deste investimento logicamente está vinculado à grande margem de lucro que esse produto carrega devido à complexidade da sua produção. No entanto, justamente por ser um produto de difícil produção e reprodução, não é todo país ou empresa que detém a capacidade de confeccioná-lo, e os que possuem a protegem rigorosamente.

Neste contexto de competitividade internacional, as escalas produtivas, financeiras, e de pesquisa e desenvolvimento tornam-se vantagens competitivas cada vez mais decisivas no processo concorrencial (FERREIRA, 2021). Por esse motivo, somente as grandes empresas estão aptas a disputarem no mercado global. Isso explica a aposta brasileira na Embraer e as ações e políticas voltadas ao seu desenvolvimento.

Por um lado, essa escolha de política pública voltada para o vértice superior da cadeia global de valor, como diz Ferreira (2021), em que são dedicados esforços públicos para a criação de uma líder nacional com boa colocação no mercado internacional, foi acertada e possibilitou à Embraer elevada capacitação tecnológica e notável competência empresarial. Entretanto, apesar da implantação de algumas políticas de incentivo aos fornecedores da indústria aeronáutica brasileira, a ênfase na internacionalização da Embraer suprimiu a internalização da maior parte das etapas da cadeia de suprimentos do setor aeronáutico, resultando em um fornecimento nacional restrito e na grande dependência da importação de componentes.

Um importante desafio para a empresa proveniente desse déficit na base da indústria aeronáutica do país é a incorporação e desenvolvimento de inovações e tecnologias disruptivas do setor na indústria nacional, já que a base é inexperiente e oferece poucos recursos. Para superar tais dificuldades, a Embraer tem buscado a aquisição de tecnologia em projetos de cooperação com demais empresas internacionais, como a parceria com a sueca Saab no desenvolvimento do caça F-39 Gripen, que possibilitou à Embraer a participação na fase final da aeronave, que também será abordado com mais detalhes em capítulo posterior.

Além disso, a empresa busca superar a fraqueza do fornecimento interno em parcerias de risco, que segundo Ferreira (2009), consiste na transferência de parte das responsabilidades

tecnológica e financeira envolvidas no desenvolvimento de uma determinada aeronave para um parceiro competente e especializado. Estas parcerias são realizadas na maior parte das vezes com grandes fornecedores internacionais, o que reforça a impossibilidade da cadeia produtiva interna em atender as exigências tecnológicas e inovativas da Embraer enquanto empresa líder da indústria brasileira.

Ainda que a Embraer tenha dominado o gerenciamento da sua vasta gama de fornecedores ao redor do mundo e transformado suas parcerias de risco em uma de suas vantagens competitivas, essa estratégia não é suficiente para sua manutenção entre as líderes mundiais. A falta de uma cadeia produtiva nacional de potencial inovador equivalente ao da Embraer prejudica sua entrada em outras áreas já alcançadas pelas concorrentes, e a isola de seu atual lugar de grande competidora internacional. Portanto, é importante que o poder público intensifique o investimento em pesquisas e desenvolvimento tecnológico e aplique esforços para a construção de uma escala empresarial correspondente às demandas da empresa líder nacional (FERREIRA, 2009).

As intervenções públicas através de políticas industriais, geralmente, se iniciam de forma mais intensa e ativa e, gradativamente, conforme a consolidação da indústria, se tornam mais sutis e sofisticadas. Ao longo do tempo, a atuação do Estado deixa de ser para criação de capacidade produtiva e evolui para a inserção competitiva externa dessa indústria, etapa em que o nível de desenvolvimento tecnológico é mais exigente. A Embraer já possui uma capacidade produtiva consolidada e posição privilegiada no mercado internacional. Logo, as políticas industriais devem ser planejadas com foco para o aprimoramento produtivo da base da indústria aeronáutica brasileira de modo a prepará-la para competição externa a longo prazo.

Segundo o engenheiro aeronáutico Emílio Matsuo (2010), a importância do incentivo à inovação e de desenvolvimento tecnológico em todos os níveis da cadeia produtiva aeronáutica está não apenas no aumento do desempenho competitivo da indústria nacional, mas também no crescimento do setor em termos de oferta de novas vagas de emprego de alto nível. Ou seja, o bom desempenho tecnológico e internacionalização da base fornecedora da Embraer é crucial para o potencial competitivo internacional da empresa líder e da indústria, além de endossar a oferta de empregos qualificados para os profissionais formados nas instituições especializadas do país.

Mas para que a cadeia produtiva aeronáutica se inove técnica e tecnologicamente da base fornecedora até a fabricante, é preciso a elaboração de políticas que incentivem e coordenem a interação entre os centros de pesquisa e desenvolvimento e a indústria

aeroespacial. Como reforçado por algumas das Medidas viabilizadoras apresentadas pela Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança (2018), o estreitamento dos vínculos entre as instituições de pesquisa e as empresas pode reduzir a duplicidade de esforços e atender as reais necessidades do país em termos de produção industrial. Deste modo, as demandas do próprio poder público podem ser sinalizadas aos centros especializados de pesquisa, que iniciam a pesquisa básica e, posteriormente, a tecnologia é aprimorada e implementada pela indústria nacional.

Para além da eficiência e aprimoramento tecnológico, a elaboração de políticas industriais com vistas ao desenvolvimento pode significar a ressignificação da posição brasileira na divisão internacional do trabalho. Isto é, a mudança gradual do paradigma brasileiro de produção de insumos para a exportação de alta tecnologia, e um caminho para melhores condições sociais e econômicas.

Neste contexto, considera-se a divisão internacional do trabalho como uma narrativa ou lente que explique o histórico produtivo brasileiro e sua relação com a industrialização ao longo do tempo. Assim, entende-se que o país está localizado em meio aos países subdesenvolvidos, socialmente e economicamente falando, devido a exploração e dominação estabelecido em favor dos países ditos desenvolvidos. Isso é possível com o uso de ferramentas que se reproduzem historicamente para exploração e pilhagem das riquezas dos países subdesenvolvidos para os desenvolvidos, sendo reformuladas ao passar do tempo mas permanecendo com sua função de produzir desigualdade (COSENZA, 2015). Ainda que tenha teoricamente superado sua função de colônia, o Brasil precisa enfrentar nos tempos atuais a barreira do desenvolvimento tecnológico e da entrada em grandes cadeias produtivas internacionais, amplamente dominadas pelos países centrais.

Para tanto, como defendido por Evans (2004), os Estados, ou seja, o poder e as políticas públicas, podem influenciar nessa transformação industrial do país, bastando ajustar o trabalho de suas instituições e a interação destas com o meio social. Segundo o autor, o poder público é incapaz de fazê-lo sozinho, mas precisa imergir em uma densa rede de alianças que o vincule a aliados na sociedade com objetivos de transformação, incluindo empresas e indústrias. Em suma, a oportunidade de exercício do Estado na transformação industrial é através da percepção dos espaços de desenvolvimento, atuando para inflar as atividades produtivas e inovativas e prezando pelas boas condições de vida e emancipação social.

3. IMPORTÂNCIA DO ESTADO NA FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA EMBRAER

A participação e o interesse governamental no desenvolvimento da Embraer explica-se pelo poder de produção industrial que ela carrega. Segundo Paulo Gala e André Roncaglia (2020), o setor industrial se destaca por sua complexidade, pois a indústria de transformação demanda insumos e oferta produtos de e para todos os demais setores da economia, além de possuir alta capacidade de diferenciação de seus produtos. Logo, a construção de aeronaves tem grande margem para obtenção de lucro e exerce papel fundamental no fluxo econômico em que está inserida, pois seu produto emprega alta tecnologia e sua diferenciação é um dos pontos que permitem a produtividade constante.

Para Peter Evans (2004), no mundo contemporâneo, a necessidade da intervenção do Estado na economia não é mais a questão básica, e sim a forma como isso deve ser aplicado. No caso Embraer, o Estado foi primordial não apenas para o surgimento da empresa, mas também para formação de seus primeiros mercados e no fornecimento de subsídios através de instituições públicas.

Para além dos investimentos governamentais em produção de conhecimento e tecnologia no CTA, no ITA - criado através da cooperação com o Massachusetts Institute of Technology (MIT) - e no IPD, de onde vieram os primeiros produtos da Embraer, a empresa se beneficiou também, já nos anos iniciais, da política estatal de fomento às empresas nacionais, da política de incentivo fiscal às empresas acionistas e de encomendas da Força Aérea Brasileira (FAB) e outras instituições nacionais (FONSECA, 2012).

Na sequência serão apresentadas três ferramentas de incentivo ao crescimento produtivo e tecnológico da indústria nacional aplicadas pelo poder público durante a história, que impactaram no desenvolvimento da Embraer. Além disso, serão evidenciados os benefícios ou possíveis melhoras dessas práticas para o aprimoramento do setor industrial brasileiro.

3.1. Incentivos fiscais

Os incentivos fiscais configuram uma das estratégias mais antigas para a ampliação dos esforços de inovação industrial, e são utilizados por governos de diversos países para estimular que as empresas realizem atividades de pesquisa e desenvolvimento (SANTOS; RAPINI; MENDES, 2021). Seja através de isenções fiscais e redução de taxas, seja por meio de subsídios ao desenvolvimento de pesquisas, os incentivos fiscais e financeiros por parte

dos governos privilegiam, de certa forma, empresas que já possuem recursos para investir em inovação. Isso ocorre porque essas políticas apenas reembolsam os gastos já realizados pela iniciativa privada ou facilitam projetos a serem executados por ela.

A Embraer, por ser uma empresa bem estabelecida no mercado, ter grande produtividade em exportação e valor agregado, se enquadrou em diferentes perfis de incentivos financeiros governamentais praticados no decorrer dos anos no Brasil. Além de ser uma desenvolvedora de tecnologia de ponta, a empresa se enquadra em um setor bastante caro ao interesse público: defesa e segurança, cujo bom desempenho e inovação, entre outras coisas, impactam positivamente a posição do Estado brasileiro internacionalmente.

Por se tratar de uma empresa exportadora e compor um núcleo de atividades considerado de interesse nacional, durante a privatização da Embraer, no intuito de atrair investidores estratégicos, o governo, detentor do capital votante, ofertou a dedução do imposto de renda para aqueles que adquiriram as ações subscritas da empresa (FONSECA, 2012). Essa política trouxe benefícios à fabricante a partir da redução de sua carga tributária e da maior captação de recursos com a emissão dos papéis de ação. Além disso, a economia adicional da empresa gerou a possibilidade de retornos financeiros mais generosos, o que atraiu o olhar dos potenciais investidores. Também neste período inicial, mas com beneficiamento direto à empresa, houve a redução dos encargos relacionados ao imposto de importação de matéria-prima, equipamentos e componentes relacionados à produção da fabricante sem similar nacional (COIMBRA; FERES, 2021).

Políticas como estas são votos do poder público para o apoio à produção industrial e à inovação tecnológica no país. Isto é, o interesse do Estado é que as empresas utilizem os recursos não investidos na quitação de impostos no aumento da sua própria produção e, conseqüentemente, na geração de mais empregos e desenvolvimento econômico. Todavia, há fortes críticas a essas iniciativas no sentido de prejuízo da arrecadação nacional e possível déficit de recursos para reinvestimento em serviços sociais. Além disso, o posicionamento contrário a esse tipo de política fiscal receia pelo privilégio de grandes empresas nacionais em detrimento de empresas ainda não estabelecidas. A visão otimista do Estado é que a isenção fiscal e tributária possa incentivar o surgimento de novas empresas fabricantes no setor e assim potencializar a indústria brasileira.

Há, no entanto, processos relacionados à implantação de uma lei ou de uma política de incentivo fiscal que influem diretamente no seu sucesso e eficácia. No caso da Lei n.º 8.661/93, que dispunha sobre os incentivos fiscais para a capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária, a baixa circulação de informações sobre sua utilização e algumas restrições

burocráticas, como a dificuldade para submissão de formulários, foram consideradas motivadoras de seu retorno insatisfatório às empresas. O Relatório Anual de Avaliação da Utilização dos Incentivos Fiscais da lei no período de 1994 a 2000, apresenta que os investimentos efetivamente realizados no período somaram R\$ 1.597,8 milhões e os incentivos totais usufruídos atingiram o montante de R\$ 155,5 milhões, mostrando que, em média, cada Real de incentivo fiscal usufruído proporcionou investimentos efetivos de R\$ 10,27 reais (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2000).

Tabela 1 – Investimentos em P&D da indústria e agropecuária entre 1994 e 2000.

SETORES	PROGRAMAS (Quantidade)	INVESTIMENTOS (R\$ milhões)	INCENTIVOS (R\$ milhões)	INVESTIMENTOS / INCENTIVOS
INDÚSTRIA				
METALÚRGICO	10	130,50	17,99	7,25
MECÂNICO	23	517,19	53,82	9,61
ELETRO-ELETRÔNICO	15	313,69	41,56	7,55
QUÍMICO	30	256,96	15,94	16,12
PAPEL E CELULOSE	2	11,25	1,62	6,94
AGROINDUSTRIAL	4	47,35	4,79	9,89
BENS DE CONSUMO	6	133,15	17,05	7,81
IND. CONTRUÇÃO	2	3,69	0,14	26,36
OUTROS	1	1,86	0,02	93,00
SUBTOTAL	93	1.415,64	152,93	9,26
AGROPECUÁRIA				
CANA-DE-AÇÚCAR	2	108,35	1,14	95,04
TEC. SEMENTES	4	26,02	1,01	25,76
ZOOTECNIA	4	36,23	0,07	517,57
OUTROS	1	11,58	0,39	29,69
SUBTOTAL	11	182,18	2,61	69,80
TOTAL GERAL	104	1597,82	155,54	10,27

Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2000.

Isso demonstra que as empresas não conseguiram usufruir satisfatoriamente dos incentivos concedidos. Esse insucesso afastou as empresas da procura pelo uso do incentivo e, conseqüentemente, o interesse delas em investir em pesquisa e desenvolvimento, segundo o próprio relatório. Posteriormente, a diminuição das taxas de retorno fiscal para os investimentos das empresas participantes tornou a lei ainda menos interessante. Em se tratando da busca do poder público pelo impulsionamento da produção tecnológica industrial, a atenção às taxas de retorno desses investimentos para o setor privado é crucial para a efetividade do incentivo fiscal.

De modo individual, a Embraer conseguiu se destacar com bons retornos aos montantes investidos, sendo responsável por apresentar um projeto no valor de R\$ 737 milhões, o maior dentre todos os outros submetidos ao programa no período analisado. Tal

resultado se justifica especialmente pelo porte da empresa, que na época já se destacava pela sua grande produção industrial e tecnológica, pela disponibilidade de recursos para investimento em pesquisas e pelo amparo legal que a beneficiava. Conforme avaliação do relatório, 89% dos projetos aprovados no período foram submetidos por empresas de médio e grande porte, e elas representavam aproximadamente 92% do valor dos investimentos previstos para o período 1994-2005 (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2000).

Contrapondo o fato de que muitas empresas do ramo industrial não conseguiram usufruir satisfatoriamente dos incentivos fiscais concedidos pela Lei nº 8.661/93 no período analisado, percebe-se que generalizar a aplicação de políticas públicas de incentivos fiscais com vistas para o desenvolvimento tecnológico, por vezes, pode desfavorecer microempresas ou empresas em processo de estabilização no mercado. Por esse motivo, pontua-se a necessidade de programas fiscais voltados para as pequenas empresas e suas especificidades, no intuito de conduzir a indústria nacional na sua totalidade rumo ao desenvolvimento tecnológico.

No contexto do setor aeronáutico em específico, o poder público tornou-se essencial não apenas na formação e desenvolvimento tecnológico da empresa líder Embraer, mas em toda a cadeia produtiva composta por empresas de diferentes portes e níveis tecnológicos. O incentivo fiscal para a capacitação tecnológica da indústria é mais eficaz quando envolve a cadeia produtiva de forma integral, ainda que para isso seja necessária a implantação de leis dedicadas aos diversos nichos que nela existem.

Outro exemplo importante de aplicação de incentivo fiscal no país, mais recente que o anterior e mais robusta na sua gama de benefícios oferecidos, é a Lei nº 11.196/05, também conhecida como Lei do Bem. Esta lei introduz uma abordagem mais abrangente e detalhada para incentivar a inovação tecnológica, com uma variedade maior de benefícios fiscais e mecanismos de apoio para empresas que realizam atividades de pesquisa e desenvolvimento. Para além do foco em inovação, essa política se diferencia pelo encorajamento à criação e defesa de propriedade intelectual por pessoas jurídicas.

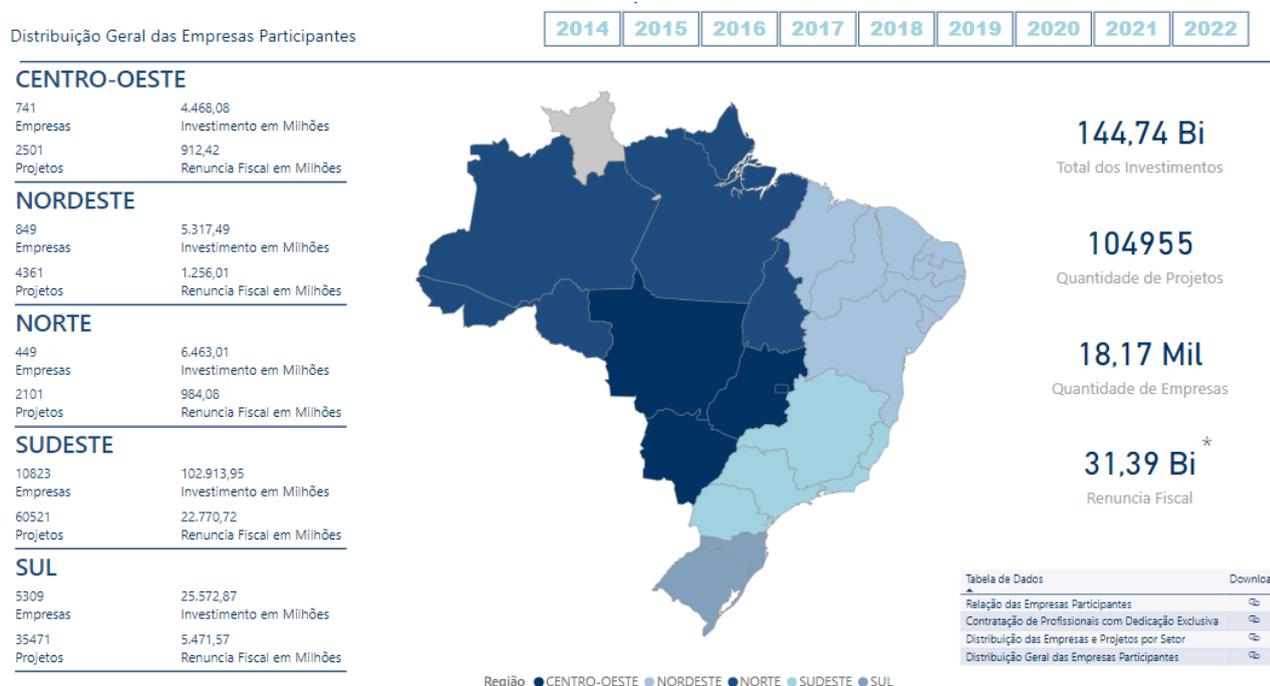
De forma resumida, os incentivos definidos pela lei são: a exclusão do Lucro Líquido e da Base de Cálculo da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido, que na prática permite à empresa a exclusão de 60% dos gastos com pesquisa e desenvolvimento no momento de calcular o lucro tributável; o aumento do percentual de exclusão de gastos conforme o número de pesquisadores inseridos na pesquisa cresce; ampliação da exclusão de gastos com a proteção legal de inovações (criação de patentes); redução de 50% no Imposto sobre Produtos Industrializados para a compra de máquinas e equipamentos usados em pesquisa e

desenvolvimento; obtenção de crédito de 20% do Imposto de Renda retido na fonte sobre valores enviados ao exterior para pagar royalties, assistência técnica ou serviços especializados em pesquisa e desenvolvimento e isenção de imposto de renda sobre as remessas ao exterior para registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2007).

Segundo dados do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), responsável por monitorar as empresas beneficiadas pela lei, em 18 anos de existência desse incentivo, foram alavancados R\$ 205 bilhões em investimentos de empresas privadas no setor de inovação no país. O secretário executivo do MCTI, Luis Fernandes, destacou que para cada real de incentivo fiscal concedido por meio da Lei do Bem, outros 4 reais e 60 centavos foram investidos pelas empresas em pesquisa, desenvolvimento e inovação, e desde de sua criação, a lei já viabilizou a instalação de 16 novos centros de pesquisa no país (MCTI, 2023).

Abaixo segue um gráfico que desenha os investimentos efetuados pelas empresas beneficiadas pelo incentivo e as isenções fiscais alavancadas nos últimos anos de implementação da Lei do Bem:

Figura 1 – Distribuição Geral das Empresas Participantes da Lei do Bem.



* Os valores relativos a Renúncia Fiscal são meramente uma estimativa com base nos valores declarados, uma vez que o MCTI não coleta essa informação.

Fonte: MCTI, 2023.

A Embraer aderiu ao programa desde a implementação da lei, constando na lista de empresas inscritas no primeiro relatório em 2006. A empresa tem investimento em pesquisa e

desenvolvimento antes mesmo da criação da Lei do Bem, mas seus gastos com inovação e parcerias com instituições de pesquisa se intensificaram desde então. A partir do ano de 2008, a Embraer traz em seu relatório anual informações sobre as solicitações de patentes realizadas e ressalta que os pedidos aumentaram devido ao aumento da atividade de pesquisa e desenvolvimento e da quantidade de inovações geradas. No relatório de 2009, a empresa declara ter obtido resultados significativos em inovações e novas tecnologias, que positivamente transbordaram para a cadeia produtiva aeronáutica e incentivaram a formação, capacitação e aproveitamento de mão de obra de alto nível em universidades e institutos de pesquisa nacionais.

Abaixo segue uma tabela com valores aproximados aos investimentos realizados pela Embraer em Pesquisa e Desenvolvimento desde 2006, ano seguinte à implementação da Lei do Bem e adesão da empresa ao programa:

Tabela 2 – Investimentos da Embraer em P&D entre 2006 e 2023.

Data de fim do exercício	Investimentos em P&D (milhões de dólares)	Incentivos pela Lei nº 11.196/05 (milhões de dólares)
31/12/2006	112,74	16,79
31/12/2007	259,73	27,80
31/12/2008	197,00	54,23
31/12/2009	143,99	65,03
31/12/ 2010	155,13	62,50
31/12/2011	194,29	58,62
31/12/2012	312,15	47,74
31/12/2013	309,27	74,53
31/12/2014	277,10	80,24
31/12/2015	329,30	38,58
31/12/2016	428,70	45,97
31/12/2017	433,70	40,33
31/12/2018	364,90	21,92
31/12/2019	328,00	23,53
31/12/2020	151,00	-
31/12/2021	210,00	-
31/12/2022	230,13	2,83
31/12/2023	289,56	13,05

Fonte: baseada nos relatórios financeiros da Embraer, 2006 - 2023.

A partir da tabela é perceptível que a Embraer manteve um robusto nível de investimento em pesquisa e desenvolvimento, mas que a eficiência do uso dos incentivos pela lei do Bem variou significativamente. No entanto, não se pode considerar esses anos de ineficiência fiscal como ruins, eles também demonstram que a empresa tem apostado massivamente em pesquisa e desenvolvimento para além do suportado pelos incentivos fiscais, o que indica o comprometimento desta com a inovação.

Em termos de melhoria, cabe à empresa buscar estratégias para alinhar os incentivos disponíveis com seu investimento em pesquisa e desenvolvimento, de modo a tornar essa relação mais eficiente. Assim como, o Estado deve reavaliar as nuances legais e estruturais do setor para manter o interesse das empresas no investimento em inovação e maximizar o uso eficiente dos incentivos. Isso inclui a elaboração de programas adicionais que priorizem grandes investimentos, como os projetos de novas famílias de aeronaves, por exemplo, e, principalmente, apoio à internacionalização, cujo resultado pode ultrapassar o aproveitamento fiscal de uma empresa em expansão e conquistar uma maior participação global das empresas brasileiras.

3.2. Geração de demanda

A FAB foi responsável pelas primeiras encomendas que geraram demanda de produção à Embraer e conseqüentemente incentivaram seu desenvolvimento. As solicitações se iniciaram em 1982 com a encomenda de 118 unidades do turboélice Tucano para uso em treinamento e ataque ao solo. Após o sucesso de vendas, esse modelo foi objeto do convênio firmado entre a Embraer e a empresa britânica Short Brothers e recebeu uma nova versão denominada Super Tucano, cuja participação no mercado internacional será abordada no próximo capítulo. A construção da aeronave foi possibilitada através da aplicação de recursos para pesquisa e desenvolvimento pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), uma agência governamental vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Além desta, outra demanda de cunho governamental que incentivou a produção da empresa nacional foi o projeto de caça-bombardeiro a jato solicitado pelo Ministério da Aeronáutica. Nesta nova empreitada, a Embraer se juntou às empresas italianas Aeritalia e Macchi, através de acordo firmado entre o Brasil e a Itália, a fim de viabilizar pesquisas e eventual transferência de tecnologia. A partir dessa aliança foi desenvolvido o modelo Aeronáutica Militar X (AMX) e a brasileira passou a dominar a tecnologia de aeronaves a jato. Esse aprendizado tecnológico adquirido e acumulado foi útil às posteriores famílias de aeronaves da Embraer (FONSECA, 2012).

O uso de instituições governamentais para financiamento dos projetos Embraer também fez parte das estratégias de incentivo do poder público à empresa. Para mencionar, o BNDES tem sido uma importante parceria para o sucesso da Embraer há quase 30 anos. O banco ofereceu e oferece financiamentos à fabricante que a permitem concorrer com os produtos já existentes e, assim, conquistar seu lugar no mercado. Segundo o contador Paulus Fonseca (2012), alguns dos episódios de apoio do BNDES foram o incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento de novos produtos ou processos de produção; o apoio às vendas, especialmente pelas linhas de financiamento à exportação; e mais recentemente, apoio às vendas no mercado interno brasileiro.

Assim como já se pode imaginar, a indústria aeronáutica exige altíssimos investimentos, e muitos deles de risco. Logo, é compreensível que a fonte privada de financiamento possa se abster desse ramo a depender do momento econômico e do país em que se empreende. Durante os anos de 2002 e 2003, o motor de financiamento privado da Embraer perdeu a força, isso porque a diminuição na demanda de voos, principalmente na Europa e na América do Norte, após os atentados de 11 de setembro de 2001 deixou o mercado incerto. Dessa forma, considerando que os principais mercados da Embraer estavam em crise, o BNDES entrou no seu pico de apoio à empresa e se tornou a fonte de financiamento que a fortificou nesse período (FONSECA, 2012).

Algo parecido ocorreu em 2008 com a crise de liquidez no mercado financeiro, a Embraer se viu obrigada a recorrer aos financiamentos do BNDES depois de alguns anos contando com o financiamento privado. No entanto, a participação do banco durante a história da empresa não se reduziu a subsídio em períodos de crise, inclui-se, também, a promoção de recursos para a produção de aeronaves e o fortalecimento da cadeia produtiva aérea brasileira.

Nesse sentido, o BNDES trabalhou junto ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e com com associações de empresas aéreas e empresas-âncoras da cadeia para formular Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) no setor aeronáutico brasileiro (FONSECA, 2012). Essas políticas visavam a ampliação do financiamento do BNDES para apoio à comercialização e aumento da capacitação industrial e tecnológica do tecido produtivo aeronáutico brasileiro. Ademais, havia a preocupação com a fortificação das empresas de menor porte fornecedoras da Embraer, logo, a PDP contou com financiamento específico para pequenas e médias empresas da cadeia, cujo objetivo era criar um corpo industrial forte e capaz de concorrer competitivamente com os fornecedores internacionais.

Os motivos que levaram a essa intensa presença do BNDES no desenvolvimento da Embraer não são apenas econômicos, há também o peso do desenvolvimento social que esse

processo carrega. O BNDES foi utilizado pelo Estado como um executor de políticas públicas que ajudaram na expansão da Embraer e da base industrial brasileira. Os benefícios dessa expansão estão entre a garantia de muitos empregos, especializados principalmente, até a produção de alta tecnologia em território nacional.

Assim, pode-se dizer que no caso Embraer, o Estado exerceu um importante poder, considerado por Paulo Gala e André Roncaglia (2020), como a capacidade de mobilizar recursos via orçamento público para potencializar o desenvolvimento tecnológico e enfrentar os riscos de insucesso envolvidos na inovação. Como resposta, a empresa frutificou e se tornou uma via para o aumento da participação brasileira no mercado internacional, assim como coloca o Brasil em posição de destaque internacional devido ao grande valor agregado que a indústria aeronáutica possui.

É importante salientar que o subsídio público à indústria de alta tecnologia não é uma prática exclusiva do Brasil, esse fenômeno se repete em praticamente todos os outros países que contam com produção industrial em seu território. Isso porque esse tipo de atividade beneficia abundantemente a economia do país e contribui para o acúmulo tecnológico, significando ganho competitivo internacional. No caso Embraer, o apoio oficial estatal através do BNDES deu condições favoráveis para a empresa competir com seus concorrentes de nível internacional, que também contam com intensa suplementação de seus respectivos governos (FONSECA, 2012).

O apoio governamental na geração de demanda tecnológica não beneficia apenas o desenvolvimento industrial, mas contribui também para o surgimento de vagas de emprego qualificados, exportações e parcerias internacionais. O fomento público para projeção do cargueiro KC-390, por exemplo, foi um dos fenômenos que evidenciaram os benefícios citados. Primeiramente, antes de qualquer aplicação financeira no projeto, a aeronave foi minuciosamente analisada enquanto aos seus componentes, capacidades e especificações pela Embraer em conjunto com a FAB, solicitante do produto. Após a certificação a viabilidade técnicas, o projeto KC-390 passou pela averiguação da Câmara Técnica de Projetos de Grande Vulto (CTPGV), órgão responsável por atestar a viabilidade socioeconômica dos projetos de grande vulto (todos aqueles acima de 100 milhões de reais).

Obtido o parecer favorável do CTPGV, em 2009, após considerar vários aspectos, como geração de empregos, exportações, impacto geopolítico e as parcerias internacionais, as autoridades brasileiras entenderam que este seria um projeto que traria impactos interessantes para o Brasil (RIBEIRO, 2017).

Com o objetivo de suprir necessidades estratégicas e operacionais da FAB e adequar seus meios operacionais para assegurar a capacidade de defesa aeroespacial nacional, em 2014 o órgão firmou com a Embraer, sob coordenação do Ministério da Defesa, um contrato de compra de 28 cargueiros, cujo processo de produção empregou cerca de 1.060 trabalhadores diretos e 5.300 trabalhadores indiretos (FERNANDES, 2016).

No contexto de geração de demanda, essa encomenda não apenas atendeu as necessidades da FAB, como proporcionou à Embraer e à indústria nacional a prática da inovação. A cada projeto desenvolvido, a empresa e sua cadeia produtiva acumulam capacidade técnica acesso a soluções que geram eficiência, economia e inovação. Segundo Ribeiro (2017), a demanda pública permitiu que a Embraer ingressasse em um mercado novo, o de transporte de cargas militares de grande porte, além de influenciar no desenvolvimento técnico e operacional da aeronave através das especificações estabelecidas pela FAB.

3.3. Prática de Offset

Offset ou compensação, pela tradução do termo, é, segundo o especialista na área José Augusto Crepaldi Affonso, uma prática comum na indústria aeroespacial e de defesa para importação de bens ou serviços. Conforme definição legal, compensação é toda e qualquer prática acordada entre as partes, como condição para a compra ou contratação de bens, serviços ou tecnologia, com a intenção de gerar benefícios de natureza tecnológica, industrial ou comercial, conforme definido pelo Ministério da Defesa (Lei 12.598/2012, art. 2º, VII).

Dentre as modalidades de compensação em um acordo de compra, inclui-se a negociação de benefícios como a coprodução, produção licenciada, subcontratação, transferência de tecnologia, compras e assistência de crédito. Dessa forma, a adesão desse tipo de conduta na realização de acordos comerciais internacionais resulta no aperfeiçoamento da indústria aeroespacial nacional, que, a longo prazo, avança competitivamente no mercado internacional por meio da elevação da capacidade tecnológica.

A Embraer é uma das poucas empresas brasileiras que se beneficiaram concretamente do recurso offset e, segundo o COMDEFESA (2012), essa exceção se deu, principalmente, por causa da FAB, que conquistou compensações e trouxe ganhos consideráveis ao setor através de negociações internacionais durante os anos 1970 e 1980. A exemplo, tem-se a já citada participação da Embraer no desenvolvimento da aeronave AMX em parceria dos governos brasileiro e italiano. Através desse acordo a indústria nacional adquiriu expertises como a integração de sistemas; a gestão de projetos de grande complexidade; a integração de

propulsores a jato; desenvolvimento de software embarcado e comandos de voo assistidos por computadores (fly-by-wire) (CARDOSO, 2017).

Atualmente, a Embraer tem protagonizado importantes projetos marcados pela prática de compensação comerciais, industriais e tecnológicas. O caso KC-390 é um exemplo que se destaca pelo envolvimento de outras empresas da base industrial da Embraer no processo de aquisição de conhecimento e técnicas. Por ser um projeto da fabricante nacional, as compensações não foram aplicadas diretamente na construção da aeronave, mas no aprendizado em manutenção de sistemas complexos e componentes transferidos por empresas fornecedoras estrangeiras. Os acordos de transferência de tecnologia e capacitação de empresas brasileiras foram firmados com as fornecedoras International Aero Engines (IAE), fabricante dos motores V2500-E5 da aeronave; Pratt & Whitney Canada, fabricante dos sistemas de propulsão; Liebherr Aerospace, fabricante dos sistemas de elevação e a GE Aviation, fabricante dos sistemas de aviônica. Segundo Garcia (2023), esses acordos são considerados um avanço importante para a Base Industrial de Defesa brasileira, pois contribuem para a obtenção de tecnologias e de competências técnicas em áreas estratégicas.

Abaixo segue uma tabela que detalha as empresas estrangeiras responsáveis por capacitar as fornecedoras brasileiras que participaram da construção do KC-390, assim como o tipo de conhecimento difundido no processo:

Quadro 1 – Empresas estrangeiras com acordo de offset do KC-390.

Empresa	País de Origem	Serviço	Empresas Brasileiras	Valor	Ano do Contrato	Validade
International Aero Engines (IAE)	Estados Unidos e Alemanha	Revisão geral e inspeções dos motores V2500-E5	AMM Tech; A.S. Engenharia; Aeroservice; Aerotec e Embraer Defesa e Segurança	R\$ 300 milhões	2014	10 anos
Pratt & Whitney Canada	Canadá	Manutenção e reparo dos sistemas de propulsão	A.S. Engenharia; Aerotec e Embraer Defesa e Segurança	R\$ 100 milhões	2014	10 anos
Liebherr Aerospace	Alemanha	Manutenção e reparo dos sistemas de elevação	A.S. Engenharia; Aerotec; Embraer Defesa e Segurança e Liebherr Aerospace Brasil	R\$ 100 milhões	2014	10 anos
GE Aviation	Estados Unidos	Manutenção e reparo dos sistemas de aviônica	AMM Tech; A.S. Engenharia; Aeroservice; Aerotec e Embraer	R\$ 200 milhões	2014	10 anos

			Defesa e Segurança			
--	--	--	--------------------	--	--	--

Fonte: Adaptado de GARCIA, 2023.

Os dois exemplos de compensação citados tiveram focos e práticas diferentes, ainda que o cerne fosse o desenvolvimento tecnológico. No caso AMX, houve o emprego assíduo da co-produção e do co-desenvolvimento, isto é, a Embraer e as empresas italianas projetaram e construíram a aeronave em conjunto. Logo, a transferência de tecnologia foi uma consequência do processo e não a finalidade dele, e isso permitiu que todos os envolvidos aprendessem e desenvolvessem soluções tecnológicas de alto padrão ao decorrer do projeto.

Por outro lado, o KC-390 foi um projeto que contou com a transferência direta de tecnologia, ou seja, a Embraer e as demais empresas brasileiras receberam capacitação técnica e tecnológica para aplicar sistemas avançados na aeronave em construção. Isso possibilitou à indústria nacional a fabricação de tecnologia complexa com maior independência. Além disso, as empresas fornecedoras da base brasileira adquiriram conhecimento de implantação e manutenção dos componentes importados, o que contribui para a redução da dependência de fornecedores externos e fortalece a indústria local.

Segundo, Ribeiro e Inácio Júnior (2019), o offset pode trazer vantagens tanto para o país comprador, quanto para a empresa vencedora da disputa de venda. O país receptor usa da compensação adquirida para alcançar seus objetivos socioeconômicos, desenvolver sua base econômica e industrial do país, acessar novos mercados e melhorar as oportunidades de emprego local, enquanto a empresa compensadora ativa novas cadeias de suprimento globais, entra em novos mercados e conquista novos negócios.

O sucesso da transferência de tecnologia através da compensação é, no entanto, bastante variável e depende primordialmente da estrutura de desenvolvimento do país receptor. Para Ribeiro e Inácio Júnior (2019), o grau de capacidade tecnológica do país beneficiário determina com que nível de sofisticação a transferência de tecnologia e a oferta de empregos ocorrerão no processo de offset. Os autores também afirmam que a transferência de competência técnica, outro ponto bastante almejado pelas nações contratantes no processo de transferência, pode ser prejudicada se não houver uma boa base industrial previamente construída para ser aprimorada. Se uma nova base de fornecimento tiver que ser construída do zero, a transferência de habilidades em qualquer pacote de trabalho será demasiadamente alongada, ou seja, os possíveis resultados do offset serão constatados a longo prazo.

Por esses motivos, a adesão ao offset para aquisição de novas tecnologias e desenvolvimento industrial deve ser cautelosa e sistematicamente dimensionada sobre as reais

condições do país beneficiário de reproduzir tais tecnologias. A transferência ou compensação, neste caso, trata-se de aperfeiçoamentos técnicos e produtivos de algo que a indústria contratante já demonstra capacidade para fabricar. Desse modo, entende-se que os acordos de offset são formas que os países com potencial industrial encontram de adquirir inovação por meio do comércio. Ainda que essa opção possua, algumas vezes, valor de compra superior aos concorrentes que não oferecem a compensação no contrato, a longo prazo essa modalidade pode beneficiar o aprimoramento industrial do país. Por outro lado, a ausência de uma base industrial estruturada pode distanciar o contratante dos objetivos pretendidos e o acordo de compensação se converterá em um gasto substancial sem qualquer benefício para o desenvolvimento nacional.

4. O LUGAR DA EMBRAER NO MERCADO DE DEFESA & SEGURANÇA INTERNACIONAL: OS CASOS A-29, F-39 e KC-390

Apesar do segmento de defesa possuir participação pequena no total da receita da Embraer, ele apresenta tendência para o crescimento (MORAES, 2012). Além disso, segundo Souza (2012), a importância desse setor para a empresa está não somente na diversificação da produção, como também na oportunidade de acesso à tecnologia de ponta, que também pode ser empregada no desenvolvimento de produtos dos demais setores.

Para tanto, a Embraer tem apostado na participação e presença física nos mais diversos países e forças aéreas do mundo. Segundo dados da empresa, seus produtos e soluções de Defesa e Segurança estão presentes em mais de 60 países, processo esse que se dá por meio de vendas, produções conjuntas e parceria para desenvolvimento de tecnologias aeroespaciais.

Assim, a Embraer tem aderido a diferentes estratégias comerciais e produtivas que a auxiliam na conquista e manutenção de seu lugar entre as líderes mundiais no mercado aeronáutico. Seja por meio de acordos de coprodução e transferência de tecnologia seja pela atenção às demandas das forças armadas nacionais e internacionais, a empresa, com forte auxílio do Estado brasileiro, tem aprimorado seu nível de produção e inovação, fato que justifica sua relevância para a indústria nacional e internacional.

4.1. A-29, o Super Tucano

O projeto EMB 314 Super Tucano, conhecido pela Força Aérea brasileira como A-29, é um caça turboélice de ataque leve e treinamento avançado que já foi adotado por mais de 14 forças aéreas mundiais, incluindo os Estados Unidos. Este é um desenvolvimento da Embraer, com primeiro voo em 1999, certificado pela USAF e de desempenho em combate comprovado.

O modelo surgiu no contexto de implantação do Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM) pelo Estado brasileiro, em que foi detectada a necessidade de uma aeronave de ataque leve para compor o segmento aéreo deste projeto, responsável pela interceptação de aeronaves ilícitas na região Amazônica e pelo patrulhamento de fronteiras. A FAB, responsável por elaborar os requisitos operacionais da aeronave, também adicionou a necessidade de um substituto para seus jatos de treinamento AT-26 Xavante, utilizados na instrução dos futuros pilotos de caça. Assim, foi especificado à Embraer que o novo produto, dadas as condições de atuação, deveria possuir grande autonomia (contar com o mínimo de

apoio terrestre), ser capaz de operar tanto de dia como a noite, em qualquer condição meteorológica, a partir de pistas curtas e desprovidas de infraestrutura e pavimento.

Abaixo segue foto do modelo caracterizado pela FAB:

Figura 2 – A-29 Super Tucano.



Fonte: Agência Força Aérea, 2023.

Assim como o seu antecessor, o EMB-312 Tucano, o A-29 foi pensado para suprir demandas da FAB, mas com melhorias significativas que o levou a mercados internacionais. Vários países ao redor do mundo, como Afeganistão, Angola, Burkina Faso, Chile, Colômbia, República Dominicana, Equador, Gana, Honduras, Indonésia, Líbano, Mali, Mauritânia, Nigéria, Filipinas, Senegal e Estados Unidos, adquiriram o Super Tucano para suas forças militares. Segundo a Embraer, o sucesso de venda do A-29 se dá pelo seu desempenho e baixo custo operacional, tal como sua versatilidade e capacidade de adaptação a diferentes ambientes.

Para mais, o fato do A-29 ter sido selecionado, em meio a concorrência, pela Força Aérea dos Estados Unidos (USAF, do inglês) para compor o programa de Suporte Aéreo Leve (LAS, do inglês) dá credibilidade ao caça e funciona como um selo de qualidade da aeronave. Desde 2013 a Embraer, junto com a Sierra Nevada Corporation (SNC), fornece Super Tucanos à USAF.

A compra dos Super Tucanos pelos Estados Unidos foi possibilitada através do acordo de cooperação em matéria de defesa entre Brasil e Estados Unidos no ano de 2010 (promulgado pelo decreto Nº 8.609, de 18 de dezembro de 2015, ano em que entrou em vigor

no país), que visava a implementação de projetos conjuntos de transferência de tecnologia, troca de experiências e treinamento de pessoal na área de defesa. A partir de então as empresas brasileiras puderam participar de processos licitatórios para a venda de equipamentos militares aos EUA, o que antes não era possível. Logo, o Estado brasileiro participou do processo através de concessões de aprovação para exportação do produto e da transferência de tecnologia e, especialmente, na prestação de assistência diplomática e apoio político.

Atualmente, as grandes oportunidades para a Embraer vêm da oferta do Super Tucano, na sua nova versão A-29N (figura 3), aos países membros da Organização Tratado do Atlântico Norte (OTAN), produzido especificamente para as necessidades da organização. Segundo as atualizações governamentais, durante uma visita do atual presidente Luiz Inácio Lula da Silva às instalações das Oficinas Gerais de Material Aeronáutico da Indústria Aeronáutica de Portugal (OGMA) no ano de 2023, foi assinado um memorando entre a Embraer e empresas portuguesas de tecnologia cujo objetivo é o desenvolvimento da Base Tecnológica e Industrial de Defesa de Portugal.

Figura 3 – A-29N Super Tucano.



Fonte: Embraer, (2023).

Entre os principais pontos do documento, destaca-se o potencial relacionamento estratégico nas áreas de desenvolvimento e integração de sistemas envolvendo o A-29 Super Tucano. Foram incluídos, também, os processos de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e

inovação, com o intuito de ampliar as relações comerciais de longo prazo entre as empresas durante o desenvolvimento, produção e suporte à operação da aeronave.

No contexto da internacionalização da empresa brasileira, esse acordo representa uma grande oportunidade de alcance de novos mercados no continente europeu. A produção do modelo em território português cumprindo os requisitos da OTAN facilita a comercialização para países membros da organização militar. Além disso, a previsão de compartilhamento de tecnologia da Embraer para as empresas portuguesas demonstra o porte inovativo que a fabricante brasileira carrega, trazendo assim, um reconhecimento do potencial industrial que ela possui.

4.2. F-39, o caça Gripen

A aquisição do caça multiuso Saab JAS 39 Gripen (figura 4), também denominado F-39 Gripen, foi o resultado do disputado processo de escolha do caça principal da FAB através do projeto FX-2, que visava o reequipamento e modernização da frota de aeronaves militares supersônicas da FAB. Este plano era uma sequência do anterior, programa FX, que detinha as mesmas intenções, mas não foi finalizado devido a questões orçamentárias e mudanças nas prioridades do governo. Assim, com a aproximação do fim da vida útil do Mirage III e F-5 Tiger II, aeronaves em operação na época que já não atendiam às necessidades operacionais da força aérea brasileira, em 2007 foi lançado oficialmente o FX-2. O diferencial da segunda proposição estava na ambição pelo ganho tecnológico e pelo aumento da independência produtiva nacional para além da compra de uma frota mais moderna.

Figura 4 – Caça F-39 Gripen.



Fonte: Meier (2020).

A escolha do F-39 se sobressaiu aos concorrentes F/A-18 Super Hornet da Boeing e o Rafale da Dassault Aviation devido à proposta da Saab em compartilhar tecnologia com a indústria aeroespacial brasileira condicionado à compra de seus caças (offset). A oferta da empresa sueca correspondeu às expectativas do Estado brasileiro e posicionou o acordo como uma ferramenta para alcançar o potencial almejado. Conforme Silveira et al. (2018), a escolha pelo F-39 Gripen foi decisiva para o avanço tecnológico da indústria brasileira, o que é crucial dado o contexto de desvantagem comparativa do Brasil em tecnologia bélica. Assim sendo:

O processo de transferência de tecnologia, portanto, além de promover a cooperação entre os países partícipes, colabora para a absorção de conhecimento técnico - neste caso específico, a fabricação de aviões caça compatíveis com a ambição da Força Aérea Brasileira. Dessa forma, começa-se a entender a decisão tomada pelo governo brasileiro ao decidir escolher o projeto do Gripen como vencedor dentre os que apresentaram as propostas cotadas (SILVEIRA, *et al*, 2018, p. 8).

Como ressaltado pelos autores, o processo de transferência vai além da simples compra de equipamentos, ele possibilita a absorção de conhecimento técnico avançado, capacitando o país a desenvolver suas próprias competências em áreas de alta complexidade, como a fabricação de aviões de combate. No contexto do Brasil, a decisão de escolher o Gripen como vencedor do projeto FX-2 não foi apenas motivada pela superioridade técnica da aeronave, mas pela promessa de fortalecer a indústria nacional, tornando o país mais autossuficiente em sua capacidade fabril militar. Essa escolha reflete a ambição governamental de não depender exclusivamente de fornecedores externos, promovendo uma

maior autonomia tecnológica e alinhando-se com o objetivo nacional estratégico de longo prazo, que visa inserir o Brasil como um ator relevante no cenário global de defesa e segurança. Assim, o Gripen representa não apenas uma aquisição militar, mas uma oportunidade de crescimento industrial e geopolítico para o país.

Segundo Souza (2015), o projeto FX-2 pretendia não apenas a reestruturação do corpo de caças que promovesse o acréscimo de capacidades da FAB, mas também a aquisição de tecnologia e benefícios para empresas locais, como integração da indústria nacional, potencial produtivo e exportação de alta tecnologia. As especificações deste projeto revelam, além do interesse do poder público no fortalecimento da base industrial, a intenção da construção de expertise tecnológica no setor de segurança. Os investimentos públicos nessa área contribuem para a formação regional e internacional de poder militar e econômico, tanto para fins de proteção física nacional como para dissuasão de ameaças e aproximação do país de postos de poder na dinâmica global. O projeto potencializa a capacidade militar do Brasil e amplia seu *Soft Power* ao estabelecer o país como um parceiro estratégico em assuntos de defesa.

Para Silveira *et al* (2018), um fator importante no planejamento de defesa é a busca de parcerias estratégicas onde há possibilidade de intercâmbio, e considerando a valorização de parcerias tecnológicas apontadas pelo governo no programa FX-2, é possível compreender as nuances estratégicas que tornaram o F-39 o vencedor da licitação de caça principal para a FAB. Ao final da análise, entende-se que a aquisição do caça da Saab não se trata de uma simples relação entre cliente e fornecedor, mas um acordo que permite ao Brasil o desenvolvimento autônomo de uma tecnologia sensível.

Um ponto importante da compra brasileira é que o F-39 Gripen ainda era um projeto não construído, o que possibilitou a divisão de responsabilidades da fabricação entre as empresas brasileira e sueca. De acordo com o contrato, a Saab se responsabilizou a transferir conhecimento técnico e capacitação para a Embraer, incluindo engenharia, produção, desenvolvimento de software e integração de sistemas. Segundo a divisão, 50% da produção dos caças Gripen deveriam ocorrer em solo brasileiro, assim como grande parte da montagem final das aeronaves, isso proporcionou, além da capacitação técnica, a geração de empregos qualificados na indústria local. Conforme dados da Saab, até junho de 2024 foram produzidos no Brasil 15 dos 36 F-39 encomendados pela FAB, tendo envolvido, segundo a FAB, cerca de 200 funcionários da Embraer, sendo 60 dedicados à área de produção como operadores, supervisores e gerentes e o restante provendo suporte de engenharia de produção, suprimentos, logística, qualidade, administrativo e outros (AGÊNCIA DA FORÇA AÉREA, 2023).

Parte da capacitação dos colaboradores se deu através do envio de equipe técnica da Embraer, formada por mais de 350 engenheiros e técnicos, para a Suécia com o intuito de realizar o treinamento de manutenção e o desenvolvimento do Gripen. Quanto à emancipação brasileira no desenvolvimento da tecnologia, esses treinamentos de equipe se fizeram essenciais para a capacitação da Embraer em coordenar as etapas da fabricação realizadas em território nacional.

A aquisição do F-39 Gripen não apenas moderniza a frota da FAB, mas também posiciona o Brasil como um ator estratégico no mercado internacional de defesa, impulsionado por um programa ambicioso de transferência de tecnologia. A capacitação da indústria local e o fortalecimento das relações são reflexos de uma política que visa garantir internacionalmente não apenas a soberania nacional, mas também uma presença significativa no cenário global.

4.3. KC-390, o super cargueiro

A formulação do projeto C-390 Millennium começou em 2005 pela Embraer, que almejava construir uma aeronave militar de transporte de médio porte. Os estudos de mercado feitos pela empresa indicavam a intenção de substituição de uso da frota mundial de transportadores quadrimotores Lockheed C-130 Hercules (Estados Unidos), que, apesar de estar servindo para mais de 60 países, já estava chegando ao fim de sua vida útil (ANTUNES *et al.* 2018, p.8).

A formulação do projeto C-390 coincidiu diretamente com a necessidade da FAB de substituir sua frota de C-130 Hércules, o que reforçou as conclusões dos estudos de mercado realizados pela Embraer sobre a demanda global por aeronaves de transporte militar de médio porte. Assim, após reuniões entre a Embraer e a FAB, foram estabelecidos os requisitos operacionais do produto a ser construído de acordo com as necessidades da instituição nacional, que seria responsável pela primeira demanda do projeto. Um desses requisitos específicos foi a inclusão da capacidade de reabastecimento em voo, essencial para aumentar o alcance e a flexibilidade das operações com a aeronave. Para atender a essa necessidade, o projeto C-390 foi adaptado, transformando-se no KC-390 (figura 5), onde "K" indica a função de reabastecimento aéreo. (ANTUNES *et al.* 2018).

Figura 5 – Avião cargueiro KC-390.



Fonte: Gielow (2023).

Em 2009 foi firmado acordo entre a Embraer e a FAB e a partir de então o Estado brasileiro desempenhou um papel fundamental no financiamento e no apoio ao projeto KC-390. Parte significativa dos recursos utilizados para o desenvolvimento do KC-390 foram destinados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que garantiu o avanço da Embraer com as fases críticas do projeto. Esse suporte financeiro foi crucial não apenas para a fabricação e aquisição de unidades pela FAB, mas também para posicionar o KC-390 como um competidor de peso no mercado internacional. (GALA; RONCAGLIA; 2020 p. 172).

Além dos gastos governamentais com a demanda inicial do projeto, que proporcionou desenvolvimento tecnológico e inovação para o setor aeroespacial nacional, o investimento público se estendeu à transferência de tecnologia (offset) e o desenvolvimento de uma cadeia de fornecedores dentro do país (na fabricação de componentes e sistemas para o KC-390).

O cargueiro KC-390 é uma grande aposta da Embraer para ocupar de forma competitiva o mercado internacional de transportes militares. A empresa utiliza do baixo custo de aquisição e operação do modelo para aumentar sua competitividade no mercado. Segundo Paulo Gala (2022), o custo do projeto foi de R\$ 5 bilhões, o que é consideravelmente baixo comparado aos modelos da mesma categoria das empresas concorrentes.

Além de seu papel estratégico para a Embraer, o projeto KC-390 destaca-se como um exemplo de aplicação dos acordos de compensação, que envolvem a transferência de tecnologia e a criação de empregos qualificados. Com isso, o KC-390 não apenas atende às

necessidades operacionais da FAB, mas também amplia as capacidades da indústria de defesa do Brasil, projetando sua competitividade em mercados internacionais (CARDOSO, 2017).

Os offsets no KC-390 foram estimados em US\$ 1 bilhão e têm como meta gerar cerca de 15 mil empregos diretos e indiretos, além de capacitar a indústria nacional em áreas estratégicas e aumentar sua competitividade no mercado internacional (CARDOSO, 2017). Esses acordos vão além do benefício imediato da aquisição militar, fortalecendo o setor industrial e tecnológico brasileiro, e reafirmando o compromisso da Embraer em posicionar o país como um importante ator no mercado global de defesa.

Em conclusão, o desenvolvimento do KC-390 representa um marco na evolução da indústria aeroespacial brasileira, combinando inovação tecnológica, colaboração institucional e uma visão estratégica voltada para o mercado internacional. A parceria entre a Embraer e a FAB, apoiada por significativos investimentos públicos através de programas como o PAC, não apenas garantiu o sucesso do projeto, mas também impulsionou o Brasil em direção a uma posição de destaque na cadeia global de valor da defesa. A incorporação de acordos de compensação e transferência de tecnologia, somada à geração de milhares de empregos e à capacitação da indústria nacional, reforça o impacto socioeconômico do KC-390, consolidando-o como uma peça fundamental tanto para a defesa nacional quanto para a projeção internacional da Embraer.

5. CONCLUSÃO

Em conclusão, a trajetória da Embraer é um exemplo emblemático da importância da intervenção estatal para o desenvolvimento de setores estratégicos de alta tecnologia. A criação da empresa marcou o início de uma nova era para a indústria aeronáutica nacional, com o Estado desempenhando um papel decisivo tanto no financiamento quanto no suporte técnico. Desde o início, a Embraer foi beneficiada por uma sólida base educacional e tecnológica fornecida por instituições como o ITA e o CTA, além de políticas públicas que fomentaram seu crescimento. A combinação dessas iniciativas permitiu que a empresa se destacasse tanto no mercado interno quanto no externo.

A privatização da Embraer, realizada na década de 1990, foi um marco importante na sua história, refletindo a complexidade da transição entre o controle estatal e a abertura para o capital privado. Mesmo após a privatização, o Estado brasileiro garantiu a proteção de interesses estratégicos nacionais, preservando o poder de veto sobre questões sensíveis, como a mudança de controle e a destinação dos programas de defesa. A participação limitada de capital estrangeiro também assegurou que o controle da empresa permanecesse em grande parte nas mãos de investidores nacionais. Além disso, o contínuo apoio do Estado, com financiamentos e incentivos, foi crucial para projetos ambiciosos como o cargueiro KC-390.

O compartilhamento de tecnologia foi outro fator determinante para o sucesso da Embraer. Por meio de programas de compensação tecnológica, conhecidos como offsets, a empresa conseguiu não apenas adquirir tecnologias de ponta de parceiros internacionais, mas também integrá-las ao seu processo produtivo, o que aumentou a competitividade e a capacidade de inovação. Esses acordos permitiram que a Embraer não apenas produzisse aeronaves modernas, mas também contribuísse para o desenvolvimento tecnológico do país, fortalecendo sua base industrial e gerando empregos altamente qualificados.

Entretanto, apesar dos avanços significativos, a Embraer ainda enfrenta desafios relacionados à dependência de componentes estrangeiros, o que limita sua autonomia em projetos estratégicos. Para superar essa fragilidade, é necessário continuar incentivando a nacionalização da cadeia de suprimentos e o fortalecimento das pequenas e médias empresas que integram esse ecossistema. Além disso, o fomento à inovação e ao desenvolvimento de novas tecnologias dentro do Brasil será crucial para garantir a competitividade da Embraer no futuro.

Assim, o futuro da Embraer está intrinsecamente ligado à capacidade do Brasil de manter políticas públicas robustas que incentivem o desenvolvimento tecnológico, a inovação

e a qualificação da mão de obra nacional. A experiência da Embraer mostra que a interação entre o Estado e o setor privado pode gerar resultados extraordinários, consolidando o país como um ator relevante no mercado aeroespacial global e promovendo o desenvolvimento econômico e tecnológico de forma sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA FORÇA AÉREA. **Esquadrilha da Fumaça e Esquadrão Arara marcam o 8º Arraiá Aéreo em Bauru (SP)**. 2023. Disponível em:

<[https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/40969/EVENTO%20-%20Esquadrilha%20da%20Fuma%C3%A7a%20e%20Esquadr%C3%A3o%20Arara%20marcam%208%C2%BA%20Arrai%C3%A1%20A%C3%A9reo%20em%20Bauru%20\(SP\)](https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/40969/EVENTO%20-%20Esquadrilha%20da%20Fuma%C3%A7a%20e%20Esquadr%C3%A3o%20Arara%20marcam%208%C2%BA%20Arrai%C3%A1%20A%C3%A9reo%20em%20Bauru%20(SP))>. Acesso em: 15 de setembro de 2024.

AGÊNCIA FORÇA AÉREA. **Dia da Indústria Aeronáutica Brasileira: a fabricação do Gripen**. 2023. Disponível em:

<<https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/41720/IND%C3%A9ASTRIA%20AERON%C3%81UTICA%20-%20Dia%20da%20Ind%C3%BAstria%20Aeron%C3%A1utica%20Brasileira:%20a%20fabrica%C3%A7%C3%A3o%20do%20Gripen>>. Acesso em: 19 de setembro de 2024.

ANTUNES, Júlio César Guedes *et al.* **Convertendo o KC-390 em Gunship: Estudo de Viabilidade e Hipóteses de Emprego**. 2018. Disponível em:

<https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/ensino_e_pesquisa/defesa_academia/cadn/artigos/xii/convertendo_o_kc-390_em_gunship.pdf>. Acesso em: 01 de março de 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MATERIAIS DE DEFESA E SEGURANÇA. **Medidas viabilizadoras**. São Paulo: ABIMDE, mai. 2018.

COIMBRA, Elisa Mara; FERES, Marcos Vinício Chein. O caso Embraer como uma antecipação efetiva da Lei nº 10.973/2004. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, v. 12, n. 3, p. 573-599, 2021.

CARDOSO, Cláudio Evangelista. **Os acordos de compensação (offset) do projeto da aeronave kc-390 e sua contribuição para o desenvolvimento da base industrial de defesa**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em:

<<https://repositorio.esg.br/bitstream/123456789/942/1/CL%C3%81UDIO%20EVANGELISTA%20CARDOSO.pdf>>. Acesso em: 01 de março de 2024.

COMDEFESA. Departamento da Indústria de Defesa. **Por que é importante definir um produto estratégico de defesa?** São Paulo, 2011. Disponível em:

<<https://www.defesanet.com.br/defesa/analise-comdefesa-por-que-e-importante-definir-produto-estrategico-de-defesa/>>. Acesso em: 15 de abril 2024.

COMDEFESA. Departamento da Indústria de Defesa. **Offset: conceito, entraves e possibilidades**. Brasília, 2012. Disponível em:

<<https://www.defesanet.com.br/defesa/analise-comdefesa-offset-conceito-entraves-e-possibilidades/>>. Acesso em: 01 de março de 2024.

COSENZA, Apoena Canuto. Um estudo sobre a divisão internacional do trabalho. *Revista de Economia Política e História Econômica*, v. 33, p. 63-89, 2015.

EMBRAER. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2006. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/098bda05-b0dd-4d22-bed8-da57053976bf?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2007. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/78f728b8-343f-460d-b2ab-4001400cddc5?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2008. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/c2f7ba3a-13a4-4b96-8869-1214ad69bbc5?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2009. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/bec6d097-756a-407b-9e12-e46769ebdf0c?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2010. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/6000e132-3db4-46c3-a5b3-e91cbc9f4296?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2011. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/642736b2-55a2-4c25-8ed4-8e6179511105?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2012. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/ba0a2641-e562-4376-b940-d892c8d6baba?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2013. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/c3588226-f680-49e7-8af5-ad2b5a193733?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2014. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/7a2804f1-0ae5-4ab1-a541-3aa85709ce13?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2015. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/1bce73f7-ac57-4790-b9d7-238dec029afd?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2016. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/1dbbe9ec-8951-42e5-90cc-db2c67e22714?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2017. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/279fbf89-d2db-4c01-b084-f28dd7da91d4?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2018. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/0c5c7d88-bf77-4d82-a9d9-ddf9039fa977?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2019. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/23f9cd1b-7405-4628-bb68-9eac27c8c1d2?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2020. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/b609c26a-dc00-4bc5-8e4c-32fdb768b0c?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2021. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/9edac43f-1918-45e6-b875-d57561a15191?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2022. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/3141d3ae-c14a-9e6a-e160-83791faef7ee?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

_____. **Relatório de Demonstrações Financeiras**. 2023. Disponível em:
<<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/38775ce6-bbb2-b9b9-324a-6a25715427e1?origin=1>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

EMBRAER. **Embraer lança o A-29N Super Tucano na configuração OTAN**. Disponível em:
<<https://www.embraer.com/br/pt/noticias?slug=1207181-embraer-lanca-o-a-29n-super-tucano-na-configuracao-otan>>. Acesso em: 15 de setembro de 2024.

EVANS, Peter. **Autonomia e parceria: Estados e transformação industrial**. Tradução de Christina Bastos Tigre. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.

FERREIRA, Marcos José Barbieri. **Indústria aeronáutica brasileira: avanços e limitações de uma política industrial de campeã nacional**. Disponível em:
<<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/engineeringproceedings/v-enei/742.pdf>>. Acesso em: 26 de junho de 2024.

FONSECA, Paulus Vinicius da Rocha. **Embraer: um caso de sucesso com o apoio do BNDES**. 2012. Disponível em:
<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/17642/1/PRArt213368_Embraer_Compl_P.pdf>. Acesso em: 01 de março de 2024.

GALA, Paulo; RONCAGLIA, André. **Brasil, uma economia que não aprende: Novas perspectivas para entender nosso fracasso**. São Paulo, 2020. p. 172.

GIELOW, Igor. Avião cargueiro KC-390. In: **Jornal de Brasília**. São Paulo, 2023. Disponível em:

<<https://jornaldebrasil.com.br/noticias/brasil/embraer-vende-aviao-militar-kc-390-para-mais-um-pais-da-otan/>>. Acesso em: 22 de setembro de 2024.

MARTINEZ, Maria Regina Estevez. **A globalização da indústria aeronáutica: o caso Embraer**. 2007. Disponível em:

<http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/2931/1/Tese_Maria%20Regina.pdf>. Acesso em: 23 de setembro de 2024.

MATSUO, Emilio K. Inovação tecnológica e indústria aeronáutica. *Parcerias Estratégicas*, v. 15, n. 31, p. 83-94, 2010.

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Em 18 anos, Lei do Bem alavancou R\$ 205 bilhões de investimento privado em inovação**. *Agência Gov*, 23 nov. 2023.

Disponível em:

<<https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202311/em-18-anos-lei-do-bem-alavancou-r-205-bilhoes-de-investimento-privado-em-inovacao>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Informações Estatísticas: Distribuição Geral das Empresas Participantes*. 2023. Disponível em:

<<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/lei-do-bem/noticias/informacoes-estatisticas>>. Acesso em: 27 de agosto de 2024.

MEIER, Ricardo. **Novo caça da FAB, F-39 Gripen é pilotado por brasileiro pela primeira vez**. 2020. Disponível em:

<<https://www.airway.com.br/novo-caca-da-fab-f-39-gripen-e-pilotado-por-brasileiro-pela-primeira-vez/>>. Acesso em: 19 de setembro de 2024.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Relatório anual de avaliação da utilização dos incentivos fiscais ao Congresso Nacional, Lei nº 8.661/93. Brasília, 2000.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Relatório anual da utilização dos incentivos fiscais: Ano base 2006, Lei n.º 11.196/05. Brasília, 2007.

MORAES, Rodrigo Fracalossi de. **A inserção externa da indústria brasileira de defesa: 1975-2010**. Brasília, 2012. Disponível em:

<<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/90954/1/719090660.pdf>>. Acesso em: 01 de março de 2024.

MOURA JUNIOR, André Jorge Dias de. *Algoz ou herói: a participação do Estado brasileiro na internacionalização da Embraer SA (1994-2018)*. 2020.

RIBEIRO, Cássio Garcia. Desenvolvimento tecnológico nacional: o caso do KC-390. In: RAUEN, A. T. (Org.). Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil. Brasília: Ipea, 2017. p. 235-288.

RIBEIRO, Cássio Garcia; INÁCIO JÚNIOR, Edmundo. Política de offset em compras governamentais: uma análise exploratória. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9216/1/td_2473.pdf>. Acesso em: 06 de setembro de 2024.

SANTOS, Ulisses Pereira dos; RAPINI, Márcia Siqueira; MENDES, Philipe Scherrer. Impactos dos incentivos fiscais na inovação de grandes empresas: uma avaliação a partir da pesquisa Sondagem de Inovação da ABDI. Nova economia, v. 30, p. 803-832, 2021.

SOUZA, Rafael Pereira Nunes de. **O mercado aeronáutico e a inserção brasileira: o caso Embraer.** Juiz de Fora, 2012. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/ep//files/2014/07/2012_1_Rafael.pdf>. Acesso em: 01 de março de 2024.

SOUZA, Deywisson Ronaldo Oliveira de. **Imperativo tecnológico e os projetos estratégicos de defesa: uma análise dos programas de reaparelhamento das forças armadas nos governos Lula da Silva e Dilma Rousseff.** 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/13887/1/Disserta%20a7%20a3oDeywisson%20Vers%20a3o%20Definitiva%20CD.pdf>>. Acesso em: 17 de setembro de 2024

SILVEIRA, Cláudio de Carvalho *et al.* **O Projeto FX-2: uma análise a partir da relação entre a Política Externa e o Planejamento de Defesa Brasileiro.** 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/ensino_e_pesquisa/defesa_academia/cadn/XV_cadn/oa_projetoa_fxa_2a_umaa_analisea_aa_partira_daa_relacao_entrea_aa_politicaa_externaa_ea_oa_planejamentoa_dea_defesaa_brasileiro.pdf>. Acesso em: 01 de março de 2024.

TENENTE FERNANDES, Cynthia. **KC-390: O céu é o limite.** *Aerovisão*, Brasília, nº 248, p. 14-21, abr./mai./jun. 2016.

VARSANO, Ricardo. Os incentivos fiscais do imposto de renda das empresas. *Revista Brasileira de Economia*, v. 36, n. 2, p. 107-128, 1982.