

**ENEI**

Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação

FACE-UFMG

Inovação, Sustentabilidade e Pandemia

10 a 14 de maio de 2021

Indústria aeronáutica brasileira: avanços e limitações de uma política industrial de campeã nacional

Marcos José Barbieri Ferreira (FCA-UNICAMP)

Resumo: Este artigo tem como objetivo apresentar a evolução da indústria aeronáutica brasileira com foco na política industrial de campeã nacional. Fundamentado na abordagem teórica neo-schumpeteriana e das cadeias globais de valor, juntamente com uma metodologia descritivo-analítica, este artigo busca compreender de que maneira a política industrial de campeã nacional voltada exclusivamente para constituição, capacitação e expansão da Embraer contribuiu para a ativa inserção dessa empresa na cadeia global de valor da indústria aeronáutica mundial. Como resultado, a indústria aeronáutica brasileira passou a produzir aeronaves cada vez maiores e mais sofisticadas, o que gerou significativos superávits comerciais, empregos qualificados e capacidade de atender demandas estratégicas das Forças Armadas brasileiras. Assim, a retomada da discussão sobre políticas industriais voltadas para construção de campeãs nacionais pode ser vista como a contribuição mais geral deste artigo, ainda que se trate de um modelo que não pode ser generalizado.

Palavras-chave: Política industrial; indústria aeronáutica; campeão nacional; cadeia global de valor; Brasil.

Código JEL: L52; L62; O25; O14

Área Temática: Políticas Públicas e Regulação

1. Introdução

A Embraer é a única grande empresa nacional com destacada inserção internacional em setor de alta intensidade tecnológica (LUZ; SALLES-FILHO, 2011; FERREIRA, 2009). Desde o início do século XX, a Embraer vem se posicionando entre as líderes mundiais da indústria aeronáutica, ficando atrás apenas da Airbus e da Boeing no segmento de aviões comerciais (AIAB, 2021; EMBRAER, 2021). Além disso, a empresa vem exibindo uma crescente atividade na fabricação de jatos executivos e aviões militares. Por fim, a Embraer também vem diversificando sua atuação na área de defesa tornando-se a principal empresa da Base Industrial de Defesa brasileira, sendo a única da América Latina listada entre as 100 maiores companhias de defesa do mundo (SIPRI, 2021).

O objetivo deste artigo é analisar a importância da política industrial de campeã nacional na constituição, expansão e ativa inserção internacional da Embraer, destacando quais foram as principais contribuições dessa política para o avanço da indústria aeronáutica brasileira e, também, quais suas limitações.

Para alcançar esse objetivo, utiliza-se neste trabalho uma metodologia descritivo-analítica (BOWEN, 2009; CORBIN; STRAUSS, 2008) para análise qualitativa do processo de evolução histórica da indústria aeronáutica brasileira centrada no estudo da política industrial de campeã nacional e sua relação com as principais estratégias adotadas pela Embraer para construção de suas vantagens competitivas. A análise da trajetória histórica é relevante na literatura da economia industrial, conforme observado em trabalhos voltados para o estudo de organizações industriais (SCHNEIBERG, 2007) ou para setores específicos, como o aeronáutico (LANDONI; OGILVIE, 2019) e o de biotecnologia (SU; HUNG, 2009).

Neste estudo, foram utilizados diversos trabalhos acadêmicos tais como artigos, livros, textos para discussão, além de informações obtidas por meio da imprensa (jornais, revistas e sites especializados). Também relatórios de instituições públicas brasileiras, com destaque para os documentos da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Além disso, foram utilizadas informações e análises fornecidas por diversas instituições internacionais multilaterais, com destaque para o *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI) e a *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD). Os dados agregados para a indústria aeronáutica brasileira foram obtidos de diversas fontes, principalmente da Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil (AIAB) e da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) do Ministério da Economia. Os dados da Embraer, por sua vez, foram obtidos por meio das informações e dos documentos disponibilizados no site da própria empresa, além de publicações especializadas. Por fim, as informações foram organizadas e os dados sistematizados de acordo com a ordem cronológica, possibilitando a descrição e análise da evolução da indústria aeronáutica brasileira e da política industrial a ela associada.

Apesar de a indústria aeronáutica, particularmente de sua empresa líder, ser um importante e singular caso de sucesso no contexto da indústria nacional, a política industrial de campeã nacional é praticamente desconsiderada na literatura sobre o setor ou a empresa. De maneira geral, a política industrial voltada para constituição e fortalecimento das empresas eleitas como campeãs nacionais vem sendo negligenciada nos trabalhos acadêmicos e crescentemente desacreditada pela imprensa especializada e pelos elaboradores de políticas públicas. Desta maneira, um dos objetivos deste artigo é explicitar a importância da política industrial de campeã nacional para compreensão de um dos principais casos de sucesso da indústria brasileira, ainda que esse modelo não possa ser generalizado para o conjunto da indústria nacional.

Este trabalho se divide em cinco seções, além desta introdução. A primeira seção apresenta uma breve revisão da literatura e a análise da relação entre política industrial de campeã nacional e inserção nas cadeias globais de valor. Na segunda seção, mostra-se a importância da política industrial de campeã nacional na constituição e na capacitação da Embraer até o final dos anos 1980. Na terceira seção, avança-se na análise das políticas industriais de campeã nacional após a privatização da Embraer, no início dos anos 1990, e sua importância para a empresa conquistar o mercado internacional. Na quarta seção, são apresentadas, por meio de dados e de fontes secundárias, as principais competências e limitações da indústria aeronáutica brasileira centradas na figura da respectiva empresa líder. Por fim, na última seção, algumas considerações são realizadas.

2. Política industrial de campeã nacional e a inserção nas cadeias globais de valor

De acordo com Suzigan e Villela (1997), no marco teórico neo-schumpeteriano, a política industrial propõe uma intervenção governamental ampla e ativa. Nessa abordagem, a firma é o principal agente

econômico e sua competitividade está assentada na capacidade de criar assimetrias por meio da inovação. Segundo o próprio Schumpeter (1985), a firma é o *locus* da inovação, exercendo papel central no processo de concorrência capitalista.

Ademais, é fundamental que a política industrial considere as características do mercado e dos agentes econômicos dentro de um ambiente dinâmico e evolutivo (Suzigan e Villela, 1997). A partir disso, deve criar instituições e implementar ações que promovam a construção de capacitações pelas firmas de maneira que alcancem maior competitividade. Desta maneira, a difusão dos paradigmas tecnológicos e as estruturas de mercado, principalmente em âmbito internacional, são os determinantes em última instância da política industrial.

De acordo com Utterback (1996), ao longo da trajetória de evolução da dinâmica inovativa, quando um setor industrial alcança uma maior estabilidade no processo de inovação, tanto de produtos como de processos, atinge a denominada fase específica. Nessa fase, observa-se gradual concentração da estrutura de mercado em número cada vez menor de empresas cada vez maiores. As escalas — não apenas produtivas mas também financeiras, comerciais e de pesquisa e desenvolvimento (P&D, daqui por diante) — tornam-se vantagens competitivas cada vez mais decisivas no processo concorrencial.

Durante o século XX, mais especificamente no pós-guerra, esse processo de concentração das estruturas de mercado foi alcançando uma dimensão mundial decorrente, em grande parte, das estratégias de internacionalização das grandes empresas (ACIOLY, 2009). Assim, a importância das grandes empresas nacionais na disputa capitalista internacional se torna ainda mais evidente, de forma que as políticas industriais passam a ter entre seus objetivos a constituição de empresas “campeãs nacionais” que possam fazer frente aos concorrentes estrangeiros em setores identificados como estratégicos (KUPFER, 2013). Nesse caso, “a ideia-força que move a política é o nacionalismo; a empresa apoiada é fundamentalmente um meio de preservar a autonomia do país naqueles setores contemplados” (KUPFER, 2013, p.1). Esse objetivo, em geral, era atingido por meio de políticas coordenadas que, de um lado, promoviam a concentração da estrutura de mercado em poucas empresas previamente selecionadas e, de outro, concentravam os benefícios e incentivos nessas empresas.

A política industrial voltada para constituição de empresas campeãs nacionais, de acordo com a Unctad (2009), compreende um amplo conjunto de instrumentos direcionados para criação, proteção e fortalecimento de empresas específicas. Dentre os principais instrumentos de política industrial utilizados com esse objetivo destacam-se: a) promoção e coordenação dos processos de fusões e aquisições; b) proteção de indústria nascente; c) criação e reestruturação de empresas estatais; d) proteção contra desnacionalização de empresas e setores considerados estratégicos; e) apoio aos investimentos de longo prazo; f) suporte técnico e financeiro às atividades de pesquisa e desenvolvimento, particularmente às que envolvem maiores riscos; g) compras públicas; h) subsídios, financiamentos, garantias e suporte diplomático na promoção das exportações; e i) promoção e apoio à internacionalização produtiva. Em resumo, aplica-se os instrumentos de política industrial ativa objetivando a capacitação e o robustecimento de empresas específicas. Parafraseando, a política industrial de campeã nacional pode ser descrita como uma *Company-oriented policy*.

Na década de 1980, inicia-se um grande processo de reestruturação produtiva, que avança nas décadas seguintes (CHESNAIS, 1996). O cerne desse processo está na fragmentação das cadeias produtivas locais e na reorganização dessas em âmbito internacional visando à construção de vantagens competitivas por parte das grandes corporações (STURGEON, 2002). Como descrito por Hiratuka e Sarti (2010, p.10), “o processo de produção passou a ocorrer sob forma de uma rede internacional integrando diferentes países e diferentes empresas, realizando etapas da cadeia de valor sob a coordenação das grandes corporações, que gerenciam suas próprias filiais e as demais empresas da rede com o objetivo de obter o máximo de retorno para o conjunto das suas atividades”. De acordo com Sturgeon (2002), é importante ressaltar que essa reestruturação não é uniforme, variando de acordo com as características de cada setor.

As grandes corporações comandaram o mencionado processo, concentrando-se nas etapas de maior valor agregado por meio do processo de desverticalização de suas estruturas produtivas internas (*outsourcing*) e da busca de fornecedores globais (*offshoring*) e obtendo, a partir disso, o controle de setores industriais espacialmente dispersos. Desta maneira, as cadeias globais de valor apresentam estruturas hierarquizadas e coordenadas por essas *global players* que também são estruturas seletivas dado que, na quase totalidade dos casos, essas grandes corporações — que ocupam o vértice superior das cadeias globais de valor, estão sediadas em países desenvolvidos, onde também se localizam as etapas de maior valor agregado (VITALI; GLATTEFELDER; BATTISTONS, 2011; LINDEN; KRAEMER; DEDRICK, 2009; GEREFFI; HUMPHREY; STURGEON, 2005).

Neste contexto, Lee (2020) afirma que o desafio-chave é encontrar um modelo “correto e dinâmico” de se inserir nas cadeias globais de valor que permita construir uma estrutura local de valor e

conhecimento. No entanto, dada a hierarquização existente, a maior apropriação de valor e conhecimento é obtida somente pelas empresas que controlam as respectivas cadeias globais. Desta maneira, a constituição, a proteção e o fortalecimento de empresas nacionais que possam ocupar posições de liderança nas cadeias globais de valor estão entre os objetivos essenciais das políticas industriais da maioria dos setores, como destacam Lee, Malerba e Primi (2020, p.10):

Investing in strengthening domestic firms' capabilities and implementing policies to foster learning and capabilities accumulation in national innovation systems remain crucial building blocks of industrialization strategies and in successful participation and upgrading in GVCs, even in an Industry 4.0 landscape.

Neste sentido, a política industrial de campeã nacional — apesar de não explicitada na maioria das vezes — continua sendo um importante recurso de política industrial que vem sendo utilizado em diferentes setores para capacitação de grandes empresas locais previamente selecionadas, de forma que essas possam construir competências e alcançar posições de liderança nas cadeias globais de valor, mesmo em países em desenvolvimento. Esse é o caso da indústria aeronáutica brasileira, apresentado a seguir.

3. A política industrial de campeã nacional e a constituição da Embraer

Apesar de a indústria aeronáutica mundial ter se originado na primeira década do século XX, tendo o brasileiro Alberto Santos Dumont como um dos ilustres pioneiros (CROUCH, 2008; HOFFMAN, 2003), essa indústria surge no Brasil décadas depois.

As décadas de 1930 e de 1940 foram marcadas pelos esforços do Governo Vargas em implantar uma estrutura produtiva que atendesse às necessidades das Forças Armadas brasileiras, dentro de uma política mais ampla de industrialização do país. A política industrial do período mencionado estava centrada na substituição de importações, definido por Tavares (1972, p.35) como “um processo de desenvolvimento “parcial” e “fechado” que, respondendo às restrições do comércio exterior, procurou repetir, aceleradamente, em condições históricas distintas, a experiência de industrialização dos países desenvolvidos”. Neste sentido, foram constituídas duas empresas estatais, a Fábrica do Galeão e a Fábrica de Aviação de Lagoa Santa, além de diversas empresas privadas criadas com o apoio do Governo Federal, particularmente a Fábrica Brasileira de Aviação e a Companhia Aeronáutica Paulista. Além dessas, em 1942, foi constituída uma empresa estatal para produzir motores aeronáuticos — a Fábrica Nacional de Motores (FNM), dentro da estratégia de internalização da cadeia de fornecedores. Apesar das iniciativas dos grupos privados e dos reiterados esforços do Governo Federal, a totalidade desses empreendimentos voltados para implantação da indústria aeronáutica no Brasil não lograram êxito, encerrando as respectivas atividades até o final da década de 1950 (BERTAZZO, 2003; VIEGAS, 1989). Além de apresentarem iniciativas desconexas e sobrepostas, as ações da política industrial para o setor aeronáutico também sofreram com a falta de continuidade em decorrência das mudanças nas diretrizes da política econômica. Enquanto o primeiro Governo Vargas promoveu a fabricação local, no governo do Presidente Dutra houve abandono dos projetos de industrialização, abrindo caminho, assim, para as importações de aeronaves. Isso, somado com a baixa capacitação tecnológica das empresas, particularmente no projeto de aeronaves, explica o fracasso dessas iniciativas (SARTI; FERREIRA, 2012).

Em paralelo, nesse mesmo período de tentativas frustradas na implantação de empresas aeronáuticas, foram lançadas as bases da moderna indústria aeronáutica brasileira com a criação do Centro Técnico de Aeronáutica (CTA, doravante), em 1947. Na sequência, esse centro de pesquisa passou a incorporar uma escola de engenharia, denominada Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), que permitiu a formação de recursos humanos qualificados. Em 1954, na estrutura do CTA, foi criado o Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento (IPD), voltado para aplicação prática do conhecimento gerado particularmente no projeto e no desenvolvimento de novas aeronaves. Cabe destacar que a criação do CTA foi decorrente de uma iniciativa do Ministério da Aeronáutica — com a decisiva participação do então Coronel Casemiro Montenegro — e não de uma política industrial do Governo Federal (MORAIS, 2006). Não obstante, como resultado, houve estabelecimento de uma instituição que passou a coordenar as iniciativas de pesquisa e desenvolvimento para o setor aeronáutico.

Nos anos de 1960, o IPD se voltou para o fomento industrial, passando a fornecer apoio técnico para duas novas pequenas empresas aeronáuticas — Neiva e Aerotec — no desenvolvimento de aeronaves leves de treinamento militar encomendadas pela Força Aérea Brasileira (FAB). Internamente, o IPD se concentrou no desenvolvimento de aeronaves, com destaque para um avião bimotor turboélice

de 12 lugares cujos dois primeiros protótipos voaram em 1968. Para a produção em série dessa nova aeronave, denominada “Bandeirante”, o CTA passou a defender a criação de uma empresa aeronáutica estatal, estratégia que foi encampada pelo Ministério da Aeronáutica e aprovada pelo Governo Federal. Desta maneira, em 19 de agosto de 1969, foi fundada a Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. — Embraer doravante, uma empresa de capital misto e controle estatal (DRUMOND, 2004).

Quando a Embraer foi constituída, no final da década de 1960, o contexto da indústria aeronáutica mundial era muito diferente daquele em que a maioria das congêneres internacionais havia se estabelecido. Desde o pós-guerra, a crescente incorporação de inovações tecnológicas havia elevado em muito a complexidade e o custo de desenvolvimento das aeronaves, o que, por sua vez, resultou em um aumento da escala mínima para operação nessa indústria. Nesse contexto, a instalação da nova empresa aeronáutica no Brasil precisou enfrentar dois grandes desafios: a crescente complexidade tecnológica e a maior concentração da estrutura produtiva (FERREIRA, 2009).

No Brasil, não houve necessidade de uma consolidação da estrutura produtiva da indústria aeronáutica, como ocorreu nos demais países fabricantes de aeronaves, porque a indústria aeronáutica local era praticamente inexistente no final dos anos 1960, estando resumida à época a algumas iniciativas isoladas para produzir aeronaves simples, com baixa sofisticação tecnológica, e contando com restritos recursos financeiros. Sendo assim, o Governo concentrou todas as iniciativas para o setor aeronáutico na constituição de uma empresa campeã nacional: a Embraer. Por isso, uma das principais características da moderna indústria aeronáutica brasileira é que ela já nasceu concentrada em uma única empresa.

O principal fator que levou à adoção de uma política industrial voltada para constituição de uma empresa campeã nacional foi a deficiência da estrutura produtiva nacional vis-à-vis a escala mínima de operação na indústria aeronáutica mundial. Juntamente com isso, era do interesse do Ministério da Aeronáutica a fabricação local, sob licença, de jatos de treinamento militar (GOLDSTEIN, 2002). Portanto, a centralização dessas duas iniciativas em uma nova e moderna empresa se impôs como a alternativa mais adequada.

Nos anos 1970, o objetivo prioritário da política industrial para o setor aeronáutico era a consolidação da Embraer como fabricante de aeronaves. Desta maneira, a estratégia da Embraer foi orientada para construção das competências necessárias para o desenvolvimento e produção de aeronaves e, desta forma, os empenhos foram direcionados para as áreas de projeto, montagem e integração de sistemas. A capacitação tecnológica foi alcançada graças aos esforços cumulativos da empresa em desenvolver competência nas tecnologias-chave que determinam o avião como um produto final, com destaque para a capacitação em projetos — particularmente da fuselagem e das asas, pois era a única área na qual o conhecimento necessário não poderia ser obtido satisfatoriamente fora das fronteiras brasileiras (FERREIRA, 2009; SILVA, 2008).

O Estado fez sua parte, primeiramente ao criar a empresa, pois, como visto, a Embraer surgiu como uma empresa estatal de capital misto. Cabe destacar que o caráter estratégico da indústria aeronáutica contribuiu para que a nova empresa ficasse diretamente subordinada ao Ministério da Aeronáutica, o que foi corroborado pelo fato de o Brasil estar vivendo sob um governo militar. Ademais, o Estado utilizou o poder de compra ao garantir uma demanda inicial de aproximadamente US\$ 2 bilhões (valor atualizado) por intermédio da FAB que realizou a encomenda de 80 aviões bimotores EMB-110 Bandeirante e de 112 jatos de treinamento avançado EMB-326 Xavante, esses últimos produzidos sob licença da empresa italiana Aermacchi. Ainda pelo lado da procura, o Governo Federal buscou estimular a demanda civil pelo EMB-110 Bandeirante através de uma ampla reestruturação do mercado de aviação regional brasileiro que resultou numa encomenda superior a 50 novas aeronaves (BERNARDES, 2000). Além disso, o Governo Federal disponibilizou elevados recursos orçamentários, a fundo perdido, para viabilizar a constituição da nova empresa fabricante de aviões — além de estabelecer diversas isenções fiscais, inclusive para estimular a capitalização da Embraer via aquisição de ações. Por fim, cabe destacar que, na década seguinte, a Embraer adquiriu a empresa fabricante de aviões leves Neiva, que passou a concentrar a produção do modelo agrícola EMB-200 Ipanema e dos modelos leves fabricados sob licença da norte-americana Piper (DRUMOND, 2004). O único segmento da indústria aeronáutica que não foi transferido para a Embraer foi o de helicópteros¹.

Cabe esclarecer que o crescente nível de complexidade tecnológica e os altos custos dos novos projetos aeronáuticos — particularmente para um país em desenvolvimento como o Brasil — fizeram com que a política industrial brasileira concentrasse todas as iniciativas para o setor aeronáutico no desenvolvimento da Embraer. Não existia, naquele momento, a preocupação em desenvolver uma cadeia

1 O Ministério da Aeronáutica descartou a estratégia devido à alta especificidade tecnológica desse modelo de aeronave. A alternativa encontrada foi a instalação de *joint venture* com uma empresa estrangeira — no caso, a constituição da Helibras em parceria com a empresa francesa Aérospatiale (FERREIRA, 2009).

de fornecedores local. Por sua vez, a Embraer estava voltada exclusivamente ao projeto e à montagem das aeronaves, apresentando uma estrutura produtiva bastante horizontalizada (SARTI; FERREIRA, 2012). É importante ressaltar que a capacidade de projetar aeronaves, anteriormente centrada no IPD/CTA, foi sendo internalizada pela empresa ao longo dos anos 1970 e culminou com o lançamento do avião EMB-121 Xingu, totalmente desenvolvido pela empresa, em 1976.

Desde o início das operações da Embraer, os sistemas e componentes, particularmente os mais sofisticados, foram adquiridos no mercado internacional. Apenas as peças e os componentes de menor complexidade tecnológica começaram a ser fabricados no Brasil por um conjunto de micro e pequenas empresas subcontratadas, em sua quase totalidade *spin-offs* da própria Embraer (MONTE-CARDOSO, 2018). Por outro lado, essa política buscou a inserção da indústria aeronáutica brasileira no mercado internacional com a exportação de aeronaves, visando compensar a necessidade de se importar peças e componentes. Nesse contexto, a década de 1980 foi marcada pelo avanço internacional da Embraer, particularmente com o turboélice de treinamento militar EMB-312 Tucano e o avião de transporte regional EMB-120 Brasília; ambos tiveram grande sucesso comercial nos respectivos segmentos de mercado². Constata-se, desta maneira, que a política industrial implementada no setor aeronáutico foi muito diferente da política industrial vigente no Brasil naquele período. Enquanto essa última buscava internalizar a maior parte das etapas da cadeia de suprimentos, a política adotada no setor aeronáutico se concentrava no vértice superior da cadeia produtiva e, conseqüentemente, na sua ativa inserção global (MARTINEZ, 2007).

Os crescentes custos e incertezas decorrentes do processo de incorporação de novas tecnologias fizeram com que as empresas aeronáuticas buscassem alianças estratégicas visando desenvolver novas aeronaves. Essa estratégia foi adotada pela Embraer para promover um *catching up* em direção aos produtos de maior sofisticação tecnológica. Ainda na década de 1980, a Embraer participou, em conjunto com as empresas italianas Aermacchi e Aeritalia, do desenvolvimento do jato militar de ataque AMX, respondendo por 30% das atividades de manufatura, além de realizar a montagem final e a integração de sistemas das aeronaves destinadas à FAB. A participação brasileira no Programa AMX foi determinada e financiada pelo Governo Federal que investiu nele cerca de US\$ 740 milhões (valor atualizado) a fundo perdido, sendo que mais da metade desse recurso foi destinado à Embraer. O restante dos recursos foi direcionado para o Programa Industrial Complementar (PIC) que visava promover a capacitação de fornecedores nacionais para a produção local dos componentes e sistemas de maior sofisticação tecnológica que seriam empregados no novo avião de ataque (DRUMOND, 2004).

Pela primeira vez, desde a criação da Embraer, houve uma significativa mudança na estratégia da política industrial para o setor aeronáutico. O Programa militar AMX também visava à construção de maior autonomia tecnológica em outros segmentos de grande relevância na indústria aeronáutica, com destaque para turbinas, trens de pouso, radares e aviônicos. Em suma, o programa buscava um maior adensamento da cadeia de suprimentos local, particularmente na área militar. Entretanto, os resultados obtidos foram muito heterogêneos e reforçaram ainda mais o padrão vigente na estrutura produtiva da indústria aeronáutica brasileira. Por um lado, isso permitiu um *catching up* tecnológico à Embraer, capacitando-a para projetar e fabricar aeronaves de maior sofisticação. Por outro lado, a única empresa fornecedora que logrou êxito foi a própria subsidiária da Embraer, Eleb Equipamentos, que se capacitou no segmento de trens de pouso. As demais empresas fornecedoras avançaram muito lentamente ou abandonaram o programa em razão do baixo volume de encomendas e dos atrasos do Programa AMX (FERREIRA, 2009; DRUMOND, 2004). O PIC visava a capacitação dos fornecedores, entretanto, não implementou políticas de médio e longo prazo que objetivassem a manutenção dessas empresas no mercado. Apesar da tentativa do Programa AMX, a política industrial do Governo Federal não promoveu o desenvolvimento de uma cadeia nacional de fornecedores aeronáuticos, de modo que a maioria dos sistemas embarcados e componentes utilizados pela Embraer continuaram a ser importados.

Com relação à complexidade tecnológica, é importante reafirmar o fato de a Embraer ter se originado de um centro de pesquisa de classe mundial, o CTA. Desde o início de suas atividades, a Embraer esteve voltada para o desenvolvimento de tecnologia própria, concentrando-se no domínio das tecnologias-chave, isto é, foi constituída como uma empresa de projetos, montagem e integração de sistemas. A Embraer não tinha interesse em produzir internamente os componentes e sistemas por inúmeras razões: escala, mercado, confiabilidade tecnológica e, principalmente, porque essas atividades não faziam parte do seu *core business* (VIEGAS, 1989).

O resultado dessa política industrial foi a constituição de uma indústria aeronáutica centrada em

2 O EMB-312 Tucano foi exportado para as forças aéreas de 16 países, entre elas as da França e da Grã-Bretanha, enquanto o EMB-120 Brasília chegou a ocupar mais de 40% do mercado mundial de aeronaves comerciais de sua categoria (EMBRAER, 2021).

uma moderna e competitiva empresa nacional estabelecida no vértice superior da cadeia global de valor. Em suma, uma política industrial que permitiu a constituição de uma campeã nacional.

4. A política industrial de campeã nacional para construção de um *global player*

A crise fiscal do Estado brasileiro nos anos 1980, agravada pela política econômica neoliberal dos anos 1990, repercutiu de forma direta na queda dos investimentos, financiamentos e da demanda da Embraer. A isso, soma-se o fim do ciclo de vida dos principais produtos da empresa em um mercado que enfrentava significativa retração global de demanda. Como resultado, a Embraer passou a enfrentar uma grave crise financeira que colocou em xeque sua própria sobrevivência. A saída encontrada para recuperação da campeã nacional do setor aeronáutico foi a sua transferência para o capital privado (SILVA, 2008; MARTINEZ, 2007).

A privatização não foi uma simples saída do Estado do controle da empresa, mas visou, prioritariamente, preservar a Embraer como uma campeã nacional. Inicialmente, a empresa foi saneada pelo Governo Federal em operações que envolveram mais de US\$ 1 bilhão. Na sequência, ela foi vendida para um consórcio nacional formado por bancos de investimento e fundos de pensão. Ainda na operação de privatização, foi estabelecida uma *golden share* que passou a conferir uma participação estratégica ao Governo Federal, além de restringir o capital estrangeiro ao máximo de 40% das ações ordinárias (FERREIRA, 2009).

Além de focar na excelência tecnológica, que havia caracterizado a empresa enquanto estatal, a nova direção da Embraer passou a enfatizar o mercado e os resultados financeiros, implantando uma cultura centrada na eficiência, tanto administrativa como tecnológica, conforme destacado por Bernardes (2000). Nesse contexto, a estratégia de recuperação da empresa tinha como prioridade o lançamento de um novo avião de transporte regional de propulsão a jato — o ERJ-145, projetado ainda durante a fase estatal.

O ERJ-145 entrou em operação no ano de 1996, transformando-se em um grande sucesso de vendas que permitiu não apenas a recuperação financeira da Embraer como também levou a empresa brasileira à segunda posição no mercado mundial de aeronaves regionais, atrás apenas da empresa canadense Bombardier (MARTINEZ, 2007). Cabe esclarecer que grande parte desse sucesso comercial da Embraer no mercado de jatos regionais se deveu ao apoio do Governo Federal que por meio do BNDES-Exim (financiamento para a exportação na modalidade *buyer's credit*) e do PROEX-Equalização (equalização da taxa de juros) criou uma estrutura para financiar as exportações das aeronaves compatível com as utilizadas por seus principais concorrentes. Em 1996, a principal concorrente da Embraer, a canadense Bombardier, iniciou uma disputa com a empresa brasileira na Organização Mundial do Comércio (OMC). Ao final do litígio, ambos os países precisaram reformular os respectivos instrumentos públicos de financiamento às empresas aeronáuticas, mas a Embraer sofreu menos restrições, em grande parte, devido ao eficiente suporte da diplomacia brasileira (SERRADOR NETO, 2013).

Na década de 1990, a política industrial para o setor aeronáutico continuou focada na campeã nacional, fornecendo suporte para uma maior e melhor inserção da Embraer nas cadeias globais de valor. Para viabilizar o Programa ERJ-145 — em um contexto de severas restrições financeiras — a Embraer inovou, estabelecendo parcerias de risco com quatro empresas estrangeiras³ que arcaram com cerca de um terço dos custos de desenvolvimento do novo avião (FERREIRA, 2009). Desta maneira, o grande avanço da Embraer registrado nesse período se refletiu na expansão de fornecedores estrangeiros e não no adensamento da cadeia nacional de suprimentos.

Nos anos 2000, a Embraer desenvolveu em tempo recorde uma nova e moderna família de jatos regionais, os E-Jets. Essa nova família de aeronaves rapidamente conquistou o mercado de aviões comerciais na faixa de 70 a 120 assentos, posicionando a Embraer entre as empresas líderes da indústria aeronáutica mundial (MACULAN, 2013). Cabe ressaltar que o grande sucesso dos E-Jets no mercado internacional foi sustentado, em grande parte, pelos programas públicos de financiamento à exportação, particularmente no período posterior à crise econômica de 2008 quando houve uma drástica restrição da liquidez internacional.

Para desenvolver essa nova família de aeronaves, a Embraer aprofundou as parcerias de risco, tanto no número de parceiros (16 ao todo) quanto na abrangência e na intensidade dessas parcerias. A seleção dos novos parceiros de risco teve como objetivo não apenas a contribuição financeira, mas também a capacidade de agregação de valor tecnológico ao projeto. Dado que a quase totalidade desses

³ A espanhola Gamesa, a belga Sonaca e a chilena Enaer participaram do fornecimento de aeroestruturas e a estadunidense C&D ficou responsável pelo interior das aeronaves.

novos parceiros de risco era formada por empresas estrangeiras, a Embraer, com apoio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), implantou o Programa de Expansão da Indústria Aeroespacial Brasileira (PEIAB) no ano 2000. O objetivo da Embraer era atender à demanda do Governo Federal para ampliar a nacionalização da nova família de aeronaves. Como resultado, diversos fornecedores estrangeiros instalaram unidades produtivas no país⁴ (GOMES, 2012). Em 2014, o Governo, em parceria com a Embraer, lançou o Programa de Desenvolvimento da Cadeia Aeronáutica (PDCA) com o objetivo de implementar “inovações incrementais” nos processos produtivo e administrativo dos principais fornecedores locais, em geral, empresas de pequeno e médio porte (SILVEIRA, 2016). Apesar dos avanços promovidos por esses dois programas, a quase totalidade dos fornecedores locais continuou altamente dependente da Embraer e restrita a poucos segmentos dessa indústria.

Nesse mesmo período, a Embraer passou a adotar estratégias de diversificação da linha de produtos e de internacionalização da estrutura produtiva. Desde sua origem, a Embraer atuou como fabricante de aeronaves comerciais e militares; em 2001, entrou no mercado de aeronaves executivas, com o lançamento do jato Legacy. Por sua vez, a internacionalização produtiva se iniciou com a constituição de uma *joint venture* na China para montagem final das aeronaves da família ERJ-145 destinadas ao mercado chinês (MARTINEZ, 2007). No final de 2004, a empresa brasileira avançou na internacionalização produtiva ao adquirir a Indústria de Aeronáutica de Portugal S.A. (OGMA), uma empresa que se dedicava à manutenção de aeronaves e à fabricação de componentes estruturais para grandes empresas aeronáuticas — entre elas a própria Embraer.

Em 2006, a Embraer promoveu uma ampla reestruturação societária que resultou na pulverização do capital da empresa dado que todas as ações passaram a ter direito a voto e nenhum acionista ou grupo de acionistas poderia ter direito a voto superior a 5%. Essa profunda mudança na governança corporativa transformou a Embraer na primeira companhia brasileira de grande porte com capital totalmente pulverizado. O objetivo central era uma maior liquidez e valorização das ações da empresa, o que possibilitou uma maior captação de recursos a baixo custo nos mercados acionários, tanto brasileiro como internacional. Contudo, de acordo com Moraes (2017), essa estratégia de financeirização abriu a possibilidade de a Embraer ter seu controle transferido ao capital estrangeiro, o que resultaria no fim da autonomia tecnológica e empresarial da empresa. Em razão disso, a FAB exigiu que as restrições ao controle estrangeiro e a *golden share*, estabelecidas na privatização, fossem mantidas. Por um lado, a reestruturação acionária reforçou a posição de campeã nacional da Embraer ao proporcionar a redução do custo do capital e, por outro, as restrições do poder público garantiram a manutenção da empresa sob controle nacional.

Constata-se que a política industrial de contínuo apoio à campeã nacional da indústria aeronáutica brasileira possibilitou que a Embraer conquistasse elevada capacitação tecnológica e notável competência empresarial. O suporte das políticas públicas combinado com a opção estratégica de se concentrar no vértice superior da cadeia global de valor permitiu à Embraer evoluir em um período em que os custos e a complexidade tecnológica das aeronaves cresceram de forma significativa, produzindo aviões cada vez maiores e mais sofisticados (Gráfico 1, a seguir). De acordo com Ferreira (2009), nesse modelo de produção desverticalizada, a capacidade de coordenar e de comandar uma ampla cadeia de fornecedores globais se tornou uma das mais importantes vantagens competitivas da Embraer.

4 Do total de 17 iniciativas, seis não foram realizadas, nove foram total ou parcialmente efetivadas e ainda estão mantidas e duas delas foram realizadas e posteriormente assumidas pela Embraer.

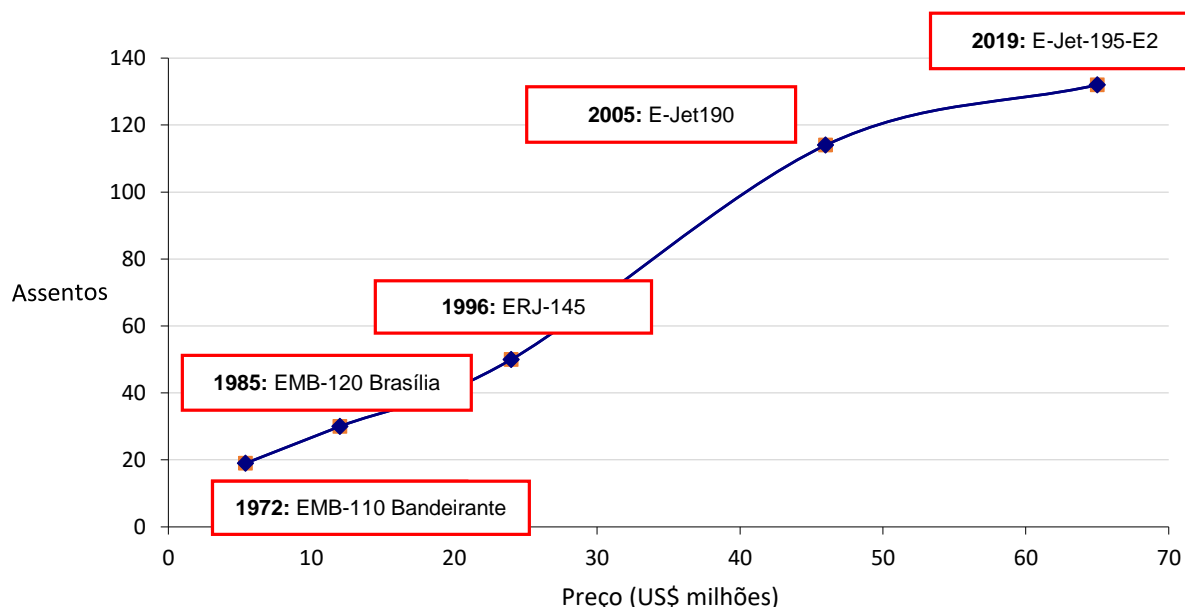


Gráfico 1 - Aviões comerciais da Embraer: evolução de preço¹ x capacidade², 1972-2019

Fonte: O autor (2021)

Notas: 1. Preço por aeronave com base em contratos efetivados e valores atualizados para 2020.

2. Capacidade de transporte das aeronaves comerciais: número de assentos.

Cabe enfatizar que, mesmo após a privatização, as relações com o Estado continuaram a ser um elemento determinante na competitividade da Embraer, particularmente no que se refere ao decisivo suporte financeiro — e também diplomático — às exportações de aeronaves, além da formação de recursos humanos, das compras públicas e dos recursos de longo prazo, em especial para as atividades de P&D.

Em suma, o conjunto de competências tecnológicas e empresariais diferenciadas, exclusivas e intransferíveis — que foram construídas pela Embraer com o apoio de uma ativa política industrial de campeã nacional — permitiu que a empresa pudesse atuar com a velocidade, a agilidade e a flexibilidade requeridas para avançar dentro da indústria aeronáutica, conquistando uma posição de liderança na cadeia global de valor.

5. Resultados da política industrial de campeã nacional

Durante os anos 2000, as duas principais características da indústria aeronáutica brasileira — concentração na empresa campeã nacional e sua ativa inserção na cadeia global de valor — se mantiveram em evidência. Como pode ser observado no Gráfico 2, abaixo, entre 2003 e 2017, a Embraer respondeu por cerca de 85% das receitas da indústria aeronáutica brasileira. Essa supremacia da Embraer é ainda mais clara quando se verifica que as receitas da empresa e do conjunto da indústria aeronáutica brasileira apresentaram coeficiente de correlação de 0,98 para o período analisado. A ativa inserção internacional da indústria aeronáutica brasileira evidencia-se na demanda externa, que representou 83% das receitas ao longo do período analisado. Portanto, pode-se atestar que o desempenho da indústria aeronáutica brasileira está significativamente subordinado à evolução de sua empresa líder que, por sua vez, está orientada ao mercado externo.

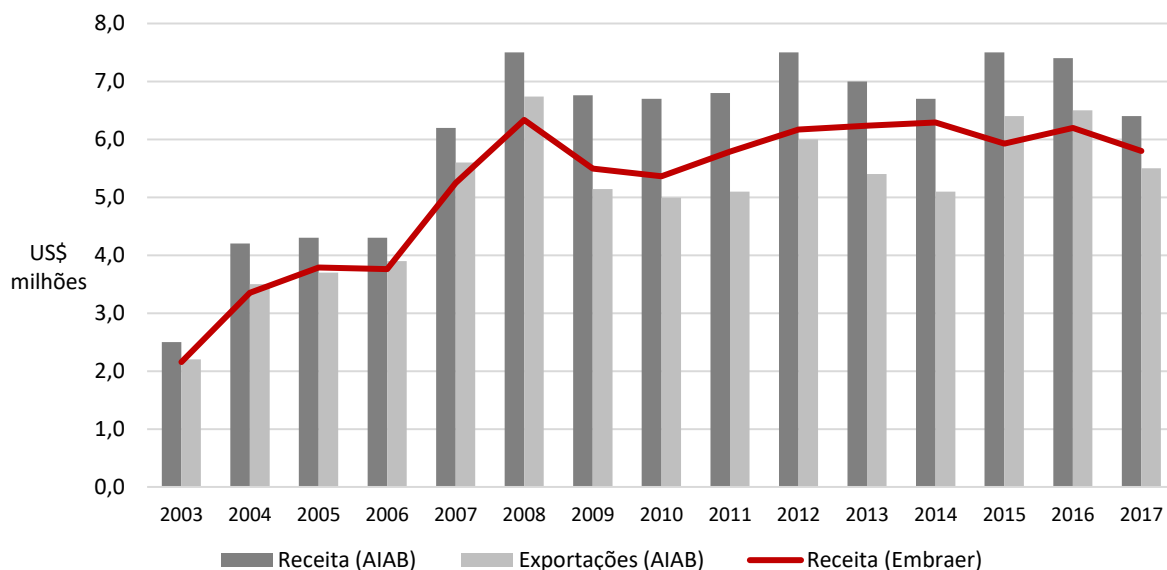


Gráfico 2 - Indústria aeronáutica brasileira: evolução das receitas e exportações das empresas associadas a AIAB, com ênfase na Embraer (receitas)¹, 2003-2017

Fonte: O autor (2021), a partir de dados AIAB (2021) e Embraer (2021)

Nota: 1. Valores atualizados para 2018.

O Gráfico 2, acima, também demonstra que a indústria aeronáutica brasileira apresentou crescimento excepcional de 2003 até a crise econômica mundial de 2008, praticamente triplicando as receitas do setor. Esse crescimento, puxado pela Embraer, decorre em grande parte da entrada em operação da nova família de jatos comerciais E-Jets, em 2004. A empresa brasileira passou a responder por mais de metade do mercado mundial de aeronaves comerciais com até 150 assentos, ultrapassando sua principal concorrente, a canadense Bombardier, e alcançando a terceira posição entre as maiores fabricantes de jatos comerciais do mundo. Entretanto, a partir de 2016, a inovadora família de jatos comerciais C-Series (entre 100 e 150 assentos) — desenvolvida pela Bombardier e posteriormente adquirida pela Airbus e renomeada A-220 — tornou-se a principal concorrente dos aviões comerciais da Embraer. Como resposta, a empresa brasileira lançou, em 2018, uma versão modernizada de sua família de jatos comerciais, denominada E-2, acirrando a disputa com a concorrente europeia (DINIZ, 2020). Neste segmento de mercado, as concorrentes chinesa e russa produzem modelos tecnologicamente ultrapassados e voltados quase exclusivamente para os respectivos mercados domésticos. Por sua vez, em 2020, a japonesa Mitsubishi, que poderia se tornar uma importante concorrente, suspendeu o desenvolvimento do seu jato comercial (RYALL, 2020).

Em paralelo, a Embraer avançou com sua estratégia de diversificação, conquistando outros segmentos de mercado. No segmento de jatos executivos, a empresa concentrou esforços iniciais em aeronaves mais simples com o lançamento dos modelos Phenom, em 2007. No ano de 2012, apresentou os jatos intermediários dos modelos Legacy esses últimos foram substituídos, em 2018, por aviões mais sofisticados e de maior alcance, os Praetor. Como resultado dessa estratégia, a Embraer tornou-se um dos grandes *players* mundiais no mercado de jatos executivos, respondendo no ano de 2020 por 13% das unidades vendidas (4^a maior empresa) e por 7% das receitas (5^a maior) (EMBRAER, 2021).

Nesse período, a Embraer também realizou grandes investimentos na área de defesa em resposta à crescente demanda das Forças Armadas brasileiras, com destaque para dois programas aeronáuticos da FAB. Primeiro, o desenvolvimento — e aquisição de 28 unidades — do avião de transporte militar e reabastecimento aéreo KC-390. Segundo, a aquisição de 36 aviões de caça Gripen NG da empresa sueca Saab com contrapartida de transferência de tecnologias críticas para a Embraer — que participou da fase final de desenvolvimento da aeronave e se responsabiliza pela integração de sistemas, montagem final, testes e certificação das aeronaves encomendadas pela FAB. Apenas esses dois programas somam investimentos de aproximadamente R\$ 20 bilhões (FERREIRA, 2016). Isso demonstra que o poder de compra do Estado — por meio das demandas militares — vem sendo utilizado como um importante instrumento da política industrial de campeã nacional.

Nesse contexto, em 2011, a Embraer organizou as atividades militares numa divisão especializada, a Embraer Defesa e Segurança (EDS). Além de reunir as plataformas aeronáuticas militares, a EDS também realizou diversos investimentos e aquisições em outras áreas de defesa, como

segue: Visiona⁵ (satélites), Savis (radares e monitoramento de fronteira), Atech (sistemas de comando e controle), Águas Azuis Tecnologia Naval⁶ (fragatas) e a OGMA (manutenção e aeroestruturas) localizada em Portugal (EMBRAER, 2021). Como resultado, a Embraer se tornou a mais importante empresa da Base Industrial de Defesa brasileira e a única empresa do Hemisfério Sul a se posicionar entre as 100 maiores fabricantes de armamento do mundo (SIPRI, 2021). Cabe destacar que o transbordamento da Embraer para outras áreas de defesa fora da aeronáutica foi determinado, em última instância, pelo Ministério da Defesa que utilizou o poder de compra do Estado para fortalecer a Embraer, uma vez que era a única empresa nacional com competência tecnológica e empresarial para levar à frente grande parte dos projetos estratégicos demandados pelas Forças Armadas brasileiras.

Conforme apresentado no Gráfico 3, a seguir, a estratégia de diversificação para os segmentos executivo e militar foi particularmente importante após a crise econômica mundial de 2008, pois permitiu que a Embraer sustentasse seu patamar de receitas.

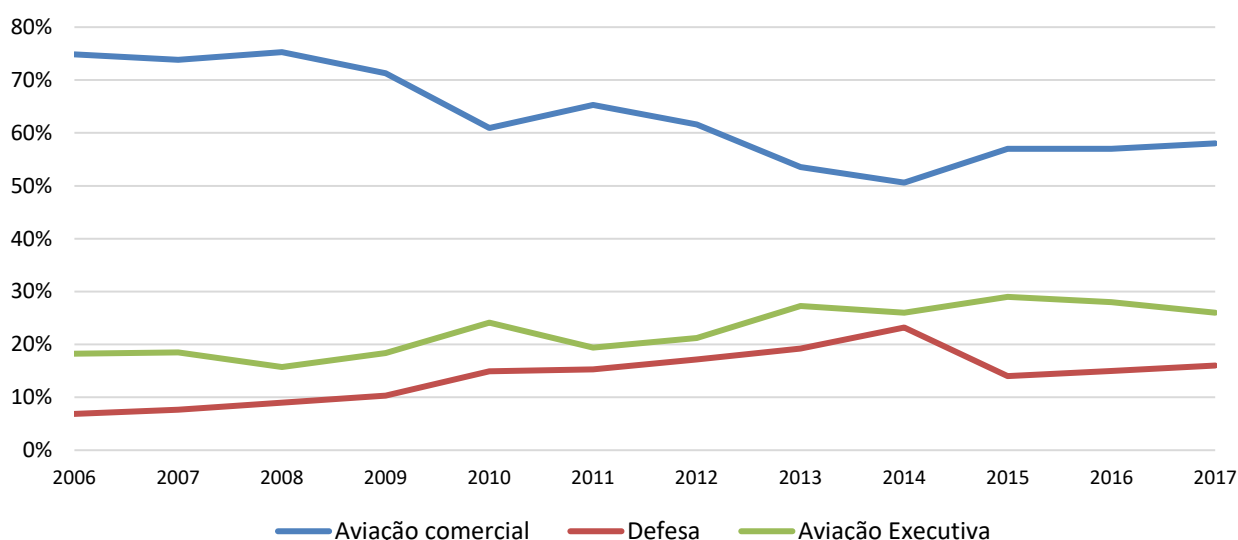


Gráfico 3 - Embraer: distribuição da receita por segmento de mercado (%), 2006-2017

Fonte: O autor (2021), a partir de dados da Embraer (2021)

Essa ampla estratégia de diversificação — dentro e fora do setor aeronáutico — adotada pela Embraer e suportada pelas políticas públicas, visava não apenas ampliar as receitas da empresa mas também aproveitar das sinergias tecnológicas, administrativas e comerciais existentes entre as diferentes áreas, compartilhando os custos e mitigando os riscos. Desta forma, ao longo das últimas décadas, a Embraer evoluiu de empresa aeronáutica para conglomerado aeroespacial seguindo, assim, o padrão de concorrência adotado nessa indústria, conforme apresentado por Ferreira (2009).

A política industrial centrada no apoio à Embraer possibilitou que a empresa apresentasse extraordinário avanço tecnológico, comercial e financeiro. Em contrapartida, essa expansão se refletiu de maneira muito modesta nos demais segmentos que compõem a indústria aeronáutica brasileira, sendo a principal limitação da política de campeã nacional. No topo da cadeia produtiva, além da Embraer, cabe mencionar a Helibras, uma subsidiária da Airbus Helicopters com baixa escala produtiva e restrita autonomia tecnológica. Por sua vez, a cadeia de suprimentos da indústria aeronáutica brasileira é muito restrita. O primeiro nível reúne algumas poucas subsidiárias de empresas estrangeiras que se instalaram no país para atender as demandas da Embraer. Nos segundo e terceiro níveis, encontra-se a maioria das fornecedoras, em geral, empresas nacionais de pequeno e médio portes que se concentram na fabricação de partes e componentes metal-mecânicos de baixa sofisticação tecnológica destinados à Embraer (MONTE-CARDOSO, 2018; FERREIRA, 2016). Destacam-se, também, poucas mas altamente capacitadas empresas de serviços de engenharia aeronáutica. Fora desse contexto, tem-se a GE Celma, segunda maior unidade de manutenção de motores aeronáuticos do grupo GE Aviation em todo mundo (VASCONCELOS, 2019).

5 A Visiona é uma joint venture entre a Embraer (51%) e a estatal Telebras (49%) (EMBRAER, 2021).

6 Consórcio formado pela Embraer e a empresa alemã Thyssenkrupp Marine Systems em 2020 (GIELOW, 2020).

A concentração da indústria aeronáutica brasileira em sua empresa líder se reflete no modelo de inserção dessa indústria na cadeia global de valor. As exportações estão concentradas nas vendas internacionais da Embraer, particularmente nas exportações da família de jatos comerciais E-Jets, um dos grandes sucessos no mercado de aviação comercial com cerca de 1,6 mil unidades entregues até 2020. De acordo com o Gráfico 4, na sequência, as exportações de aeronaves mostraram uma estabilização, com valores em torno de US\$ 4 bilhões por ano, depois da crise de 2008. De outro lado, o volume de importações de aeronaves se encontra em um patamar inferior, em torno de US\$ 1 bilhão por ano, que se manteve relativamente estável até 2013 quando se iniciou declínio da trajetória por conta do agravamento da crise na economia brasileira.

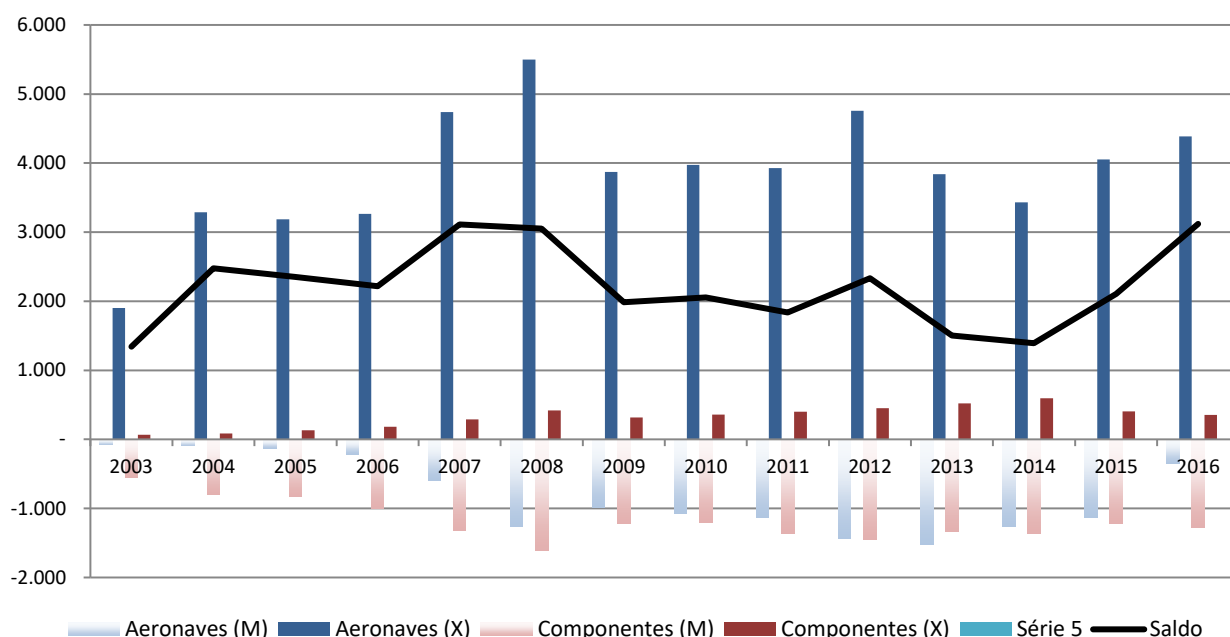


Gráfico 4 - Indústria aeronáutica brasileira: importação, exportação e saldo divididos em duas categorias: aeronaves e componentes (US\$ milhões), 2007-2016

Fonte: O autor (2021), a partir de dados da Secex (2021)

Em contrapartida, a indústria aeronáutica brasileira é uma grande importadora de componentes, enquanto as exportações desses são marginais. Durante os anos 2000, as importações de componentes estavam em nível de aproximadamente US\$ 1,5 bilhão por ano. Esse alto patamar de importações decorre de a indústria aeronáutica brasileira não produzir a maioria dos componentes utilizados no processo produtivo das aeronaves, particularmente os sistemas embarcados de maior sofisticação tecnológica. Em razão disso, as exportações de componentes aeronáuticos apresentam um volume muito baixo em comparação com as exportações de aeronaves.

Este modelo de inserção da indústria aeronáutica, centrado na competitividade da empresa líder, que exporta produtos de maior valor agregado, permitiu que esse setor industrial acumulasse saldo comercial de US\$ 22,2 bilhões entre 2007 e 2016 — o que representa mais de US\$ 2,2 bilhões/ano. Isso demonstra que a indústria aeronáutica brasileira é estruturalmente superavitária, sendo o único setor de alta tecnologia da indústria brasileira a apresentar uma inserção ativa nas cadeias globais de valor.

O principal diferencial competitivo da indústria aeronáutica está concentrado no lançamento de novas aeronaves desenvolvidas a partir da integração de novas tecnologias. Nesse sentido, a Embraer vem realizando um crescente esforço para acompanhar o amplo conjunto de inovações disruptivas que estão sendo introduzidas no setor aeronáutico e decorrentes do avanço da denominada Indústria 4.0 (FERREIRA; NERIS JUNIOR, 2020; OECD, 2017). Os avanços da Embraer nas tecnologias inovadoras começaram na engenharia de produtos, no início deste século, com o projeto dos E-Jets — denominado projeto do “Avião Digital”, e avançaram para o processo de produção com o projeto da “Fábrica Digital” — um sistema de informação em tempo real que integra todo o processo para otimizar a fabricação de aeronaves. Mais recentemente, a Embraer também vem avançando na introdução de robôs e na utilização da tecnologia de impressão 3D. De acordo com o relatório de ampla pesquisa encomendada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), a Embraer foi a empresa que mais investiu em processos avançados de fabricação no Brasil nos anos 2000 (BORDEAUX-REGO, 2017). A empresa também

desenvolveu ampla diversidade de serviços que otimizam a operação das aeronaves, através do uso intensivo de tecnologias de monitoramento a bordo. A adoção dessas novas tecnologias também busca atender à estratégia da Embraer de agregar cada vez mais serviços aos produtos.

O crescente esforço inovativo da Embraer vem se refletindo em extraordinário crescimento dos recursos destinados às atividades de P&D, cuja participação na receita líquida passou de 2,8% (R\$ 392 milhões, atualizado para valor de 2016), em 2010, para 6,8% (R\$ 1.466 milhões) em 2016 (EMBRAER, 2021). Como resultado, a Embraer foi uma das empresas aeronáuticas que mais desenvolveu e lançou, de forma exitosa, novos modelos de aeronaves — como pode ser observado no Quadro 1 a seguir. A empresa brasileira desenvolveu nove modelos (ou famílias) de aviões nos segmentos comerciais, executivos e militares. Em 2018, entrou em operação a nova família de jatos comerciais E-2 e, no ano seguinte, os novos modelos de jatos executivos Praetor e o avião de transporte militar KC-390. Além disso a empresa brasileira participou do desenvolvimento e se tornou coproprietária do projeto do avião de caça Gripen NG.

Ano de Introdução	Aeronaves	Segmento	Categorias
2002	<i>EMB 145 AEW&C / Multi Intel</i>	Defesa	AEW&C / Sensoriamento remoto
2004	<i>E-Jets 170/175/190/195</i>	Aviação Comercial	Nacional/Regional (70-118 assentos)
2004	<i>EMB 314 Super Tucano</i>	Defesa	Avião de treinamento e ataque leve
2007	<i>Linage 1000E</i>	Jatos Executivos	Business jet (19 assentos)
2008	<i>Phenom 100/300</i>	Jatos Executivos	Very light Jet (6-9 assentos)
2014	<i>Legacy 650</i>	Jatos Executivos	Large business jet (7-14 assentos)
2018	<i>E-2 175-2/190-2/195-2</i>	Aviação Comercial	Nacional/Regional (80-132 assentos)
2018	<i>Praetor 500/600</i>	Jatos Executivos	Midlight jet /Midsize jet (7-12 assentos)
2019	<i>KC-390</i>	Defesa	Avião de transporte militar
2020	<i>Gripen NG</i>	Defesa	Avião de caça multifunção

Quadro 1 - Aeronaves desenvolvidas pela Embraer, 2001-2020

Fonte: O autor (2021)

O esforço inovador da Embraer culminou com a criação da divisão EmbraerX nos Estados Unidos (EUA), cujo objetivo é prospectar inovações disruptivas e também participar de projetos inovadores — no caso, o desenvolvimento de um modelo de *electrical Vertical Take-Off and Landing* (eVTOL), aeronave de transporte aéreo urbano (UBER ELEVATE, 2016).

Neste contexto de grandes conquistas, cabe destacar como revés a proposta da estadunidense Boeing apresentada em 2018 para adquirir a divisão de aviões comerciais — a maior e mais lucrativa da Embraer. Caso fosse implementada, a venda resultaria em desmonte e desnacionalização da empresa brasileira, com graves consequências para a indústria aeronáutica nacional como um todo (DRUMOND, 2019; VASCONCELOS, 2018). Importante ressaltar que o Governo Federal não utilizou seu poder de veto (via *golden share*) para barrar a operação, o que significou um equivocado e inconsequente abandono da política industrial de campeã nacional para o setor aeronáutico. No entanto, a Boeing desistiu da operação no início de 2020 devido ao agravamento dos seus próprios problemas técnicos e financeiros (BOEING, 2020).

Passado o maior risco de sua história, a Embraer vem retomando a estratégia de contínua capacitação tecnológica e de construção de novas competências. Desta maneira, no segundo semestre de 2020, anunciou o desenvolvimento de duas novas aeronaves: um avião comercial turboélice acima de 70 assentos (GALANTE, 2020) e um avião de transporte militar leve (3 toneladas de carga) com propulsão híbrida turboélice-elétrico (VINHOLES, 2020). Esse último projeto, que se posiciona na fronteira tecnológica, resulta de uma encomenda da FAB e marca o retorno da política de suporte e fortalecimento da Embraer.

Desta maneira, é possível afirmar que a indústria aeronáutica brasileira é, essencialmente, a Embraer, seja pela sua importância na estrutura produtiva local, seja pela sua ativa inserção internacional ou pela sua elevada capacidade de desenvolvimento.

6. Considerações Finais

O presente artigo procurou descrever, por meio de análise histórica e estrutural, a importância da política industrial de campeã nacional para constituição, consolidação e internacionalização da moderna indústria aeronáutica brasileira. Os fracassos na implantação de empreendimentos aeronáuticos entre as décadas de 1930 e 1950 foram decorrentes da sobreposição e da descontinuidade das políticas industriais. A partir de 1969, a política industrial para o setor aeronáutico concentrou todos os esforços em uma única empresa, a Embraer. Em alguns períodos, a política industrial de campeã nacional foi mais explícita e ativa, enquanto em outros foi menos explícita e reativa, mas em todos os casos objetivou a capacitação tecnológica e a construção de vantagens competitivas por parte da Embraer. O importante é destacar a continuidade — ao longo de cinco décadas — dessa política industrial de campeã nacional, apesar das mudanças no direcionamento da política econômica brasileira, ao longo do período mencionado.

Os instrumentos utilizados na política industrial para apoiar a Embraer foram sendo alterados de acordo com: (i) os paradigmas tecnológicos; (ii) a estrutura de mercado internacional; (iii) o modelo de política econômica vigente no Brasil; e (iv) as disponibilidades de recursos orçamentários. No entanto, independentemente dessas variáveis, as políticas voltadas para o desenvolvimento da indústria aeronáutica brasileira estiveram orientadas para consolidação e expansão da empresa líder. Cabe ressaltar ainda que, a partir da década de 2010, a política industrial vem promovendo de forma decisiva a diversificação da Embraer para fora da indústria aeronáutica nos segmentos militar e espacial. Essa política visa, de um lado, atender às demandas estratégicas das Forças Armadas brasileiras e, de outro, ampliar a escala e a competitividade da campeã nacional.

Essa opção estratégica pela política industrial de campeã nacional permitiu uma rápida evolução da indústria aeronáutica brasileira, que passou a produzir aeronaves cada vez maiores e mais sofisticadas, em um período em que os custos e a complexidade tecnológica dessa indústria cresceram de forma extraordinária. Como resultado, a Embraer passou a se posicionar entre as empresas líderes da indústria aeronáutica mundial, com destacada atuação na cadeia global de valor. Contudo, a mesma opção estratégica fez com que a estrutura de mercado da indústria aeronáutica brasileira estivesse concentrada em uma única grande empresa, enquanto a disseminação de mencionadas competências para o restante da indústria foi muito restrita. Durante esse longo período, o Governo Federal não adotou políticas industriais sistemáticas visando a um maior adensamento da indústria aeronáutica brasileira; apenas programas específicos e pontuais, como o PIC e o PEIAB, foram implementados e, ainda assim, lograram êxitos relativos.

Esse resultado não deve ser considerado uma adversidade; ao contrário, foi essa política industrial de campeã nacional que permitiu o avanço tecnológico e comercial do Brasil em um setor de elevada intensidade tecnológica e com uma estrutura de mercado muito concentrada.

No entanto, a política industrial de campeã nacional apresenta dois importantes desafios. No aspecto tecnológico, a campeã nacional terá de internalizar as novas tecnologias disruptivas na concepção, projeto e integração das futuras aeronaves. No entanto, a incorporação dessas inovações pela Embraer se torna ainda mais complexa pelo fato de a maioria dessas novas competências ser praticamente inexistente na indústria brasileira. Por outro lado, as inovações disruptivas abrem importantes “janelas de oportunidade”, algumas das quais já estão sendo perseguidas pela Embraer, como demonstram as recentes iniciativas em desenvolver aviões de propulsão híbrida e eVTOLs.

No aspecto estratégico, o desafio está em um eventual desmonte ou desnacionalização da Embraer — como a ameaça representada pela proposta de aquisição realizada pela Boeing. Isso resultaria na perda da maioria das conquistas alcançadas pela indústria aeronáutica brasileira ao longo de cinco décadas. À luz desses riscos, é de fundamental importância que os instrumentos de política industrial voltados para proteção da campeã nacional sejam aprimorados e efetivamente utilizados em caso de necessidade.

Brazilian aeronautical industry: advances and limitations of a national champion industrial policy

Abstract: This study aims to present the evolution of the Brazilian aeronautical industry focused on the national champion industrial policy. Based on Neo-Schumpeterian and Global Value Chains theoretical framework and on a descriptive-analytical methodology it seeks to understand how the national champion industrial policy concentrated on the constitution, capability and expansion of Embraer contributed to the active insertion of that company in the Global Value Chain of the world

aeronautical industry. As a result, the Brazilian aeronautical industry started to produce increasingly larger and more sophisticated aircrafts and created significant commercial surpluses, qualified jobs and the capacity to answer the strategic demands of the Brazilian Armed Forces. In addition, resuming the discussion of national champions industrial policies can be seen as a further input from this paper even though it is a model that cannot be generalized.

Keywords: Industrial policy; aeronautical industry; National champion; Global value chains; Brazil.

Referências bibliográficas

- ACIOLY, L. Mudanças institucionais e a lógica de expansão da grande empresa. **Texto para Discussão - IPEA**, n. 1419, ago. 2009.
- AIAB – ASSOCIAÇÃO DAS INDÚSTRIAS AEROESPACIAIS DO BRASIL. São José dos Campos, 2021. **Base de dados**. Disponível em: <http://www.aiab.org.br/>. Acesso em: jan. 2021.
- BERNARDES, R.C. **Embraer: elos entre o Estado e Mercado**. São Paulo: Hucitec/FAPESP, 2000.
- BERTAZZO, R.P. **A crise da indústria aeronáutica brasileira: 1945-1968**. UFJF, 2003.
- BOEING desiste de comprar divisão de aviação comercial da Embraer. **Deutsche Welle**, 25 de abril, 2020. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/boeing-desiste-de-comprar-divis%C3%A3o-de-avia%C3%A7%C3%A3o-comercial-da-embraer/a-53242420>. Acesso em: fev. 2021.
- BORDEAUX-REGO, A.C. Cluster tecnológico: internet das coisas. Documento Interno de Trabalho, **Projeto Indústria 2027**, Rio de Janeiro: IE-UFRJ; Campinas: IE-UNICAMP, 2017.
- BOWEN, G.A. Document analysis as a qualitative research method. **Qualitative Research Journal**, v. 9, n. 2, p. 27-40, 2009.
- CHESNAIS, F. **A Mundialização do Capital**. São Paulo: Xama, 1996.
- CORBIN, J.; STRAUSS, A. **Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory**. 3rd. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2008.
- CROUCH, T.D. **Asas – Uma história da aviação: das pipas à era espacial**. Rio de Janeiro: Record, 2008.
- DINIZ, R. E-Jets da Embraer e A220 da Airbus já lutam pelo protagonismo do pós-crise. **Aeroin**, 19 de maio, 2020. Disponível em: <https://www.aeroin.net/e-jets-embraer-a220-airbus-ja-lutam-protagonismo-pos-crise/>. Acesso em: jan. 2021.
- DRUMOND, C. Venda é péssima para a Embraer e ótima para a Boeing, diz especialista. **Carta Capital**, 20 de janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/economia/venda-e-pessima-para-a-embraer-e-otima-para-a-boeing-diz-especialista/>. Acesso em: dez. 2020.
- DRUMOND, C.D. **Asas do Brasil: uma história que voa pelo mundo**. São Paulo: Editora de Cultura, 2004.
- EMBRAER. **Informações institucionais**. São José dos Campos, 2021. Disponível em: <https://embraer.com/br/pt>. Acesso em: jan. 2021.
- FERREIRA, M.J.B. **Dinâmica da inovação e mudanças estruturais: um estudo de caso da indústria aeronáutica mundial e a inserção brasileira**. Tese (Doutorado em Teoria Econômica), IE-UNICAMP, Campinas, 2009.
- FERREIRA, M.J.B. Plataforma Aeronáutica Militar. In.: IPEA/ABDI. **Mapeamento da Base Industrial de Defesa**. Brasília: ABDI-IPEA, 2016. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160706_livro_mapeamento_defesa_capitulo_06.pdf. Acesso em: jan. 2021.
- FERREIRA, M.J.B.; NERIS JUNIOR, C.P. Uma avaliação dos impactos da Indústria 4.0 sobre o setor aeronáutico. **Revista Brasileira de Inovação**, 19, e0200019, p. 1-31, 2020.
- GALANTE, A. Embraer revela mais detalhes sobre seu novo projeto de turboélice. **Poder Aéreo**, 23 de julho, 2020. Disponível em: <https://www.aereo.jor.br/2020/07/23/embraer-revela-mais-detalhes-sobre-seu-novo-projeto-de-turboelice/>. Acesso em: jan. 2021.
- GEREFFI, G.; HUMPHREY, J.; STURGEON, T. Governance of global value chains. **Review of International Political Economy**, 12:1, 78-104, 2005.

- GIELOW, I. Marinha escolhe consórcio com Embraer para negócio de R\$ 6,4 bi. **Folha de São Paulo**, 28 de março, 2019.
- GOLDSTEIN, A. EMBRAER: From national champion to global player. **CEPAL Review**, v. August, n. 77, p. 97–115, 2002.
- GOMES, S.B.V. A indústria aeronáutica no Brasil: evolução recente e perspectivas. In: **BNDES 60 Anos: Perspectivas Setoriais**. Rio de Janeiro: BNDES, 2012. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Convivencia/Publicacoes/ConsultaExpressa/Tipo/BNDES_Setorial/201210_4.html. Acesso em: fev. 2021.
- HIRATUKA, C.; SARTI, F. Indústria mundial: mudanças e tendências recentes. **Texto para Discussão - IE/UNICAMP**, n. 186, dez. 2010.
- HOFFMAN, P. **Wings of madness**. New York: Theia, 2003.
- KUPFER, D. Campeões nacionais e multinacionais. **Valor Econômico**, 13 de novembro, 2013. Disponível em: <https://valor.globo.com/opiniao/coluna/campeoes-nacionais-e-multinacionais.ghtml>. Acesso em: nov. 2020.
- LANDONI, M.; OGILVIE, DT. Convergence of innovation policies in the European aerospace industry (1960–2000). **Technological Forecasting and Social Change**, v. 147, n. June 2018, p. 174–184, 2019.
- LEE, K.; MALERBA, F.; PRIMI, A. Fourth industrial revolution, changing global value chains and industrial upgrading in emerging economies. **Journal of Economic Policy Reform**, May 7, 2020.
- LINDEN, G.; KRAEMER, K.; DEDRICK, J. Who captures value in a global innovation network? The case of Apple's iPod. **Commun. ACM**. 52. 140-144. 10.1145/1467247.1467280, 2009.
- LUZ, M.S.; SALLES-FILHO, S.L.M. Technological and productive density in sectoral innovation systems: The case of the Brazilian aeronautics industry. **Journal of Technology Management Innovation**, v. 6, n. 4, p. 60-72, 2011.
- MACULAN, A.M. Embraer and the growth of the Brazilian aircraft industry. **International Journal of Technology and Globalization**, v. 7, n. 1/2, p. 41-59, 2013.
- MARTINEZ, M.R.E. **A globalização da indústria aeronáutica: o caso da Embraer**. Tese (Doutorado em Relações Internacionais), IREL-UNB, Brasília, 2007.
- MONTE-CARDOSO, A. **A Embraer e a questão nacional**. Tese (Doutorado em Teoria Econômica), IE-UNICAMP, Campinas, 2018.
- MORAES, L.C.G. Nas Asas do Capital: Embraer, financeirização e implicações sobre os trabalhadores. **Cad. CRH [online]**. v. 30, n. 79, p. 13-31, 2017.
- MORAIS, F. **Montenegro – As aventuras do marechal que fez uma revolução nos céus do Brasil**. São Paulo: Editora Planeta do Brasil, 2006.
- OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. The next production revolution: implications for governments and business. **OECD Publishing**, Paris, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264271036-en>. Acesso em: jan. 2021.
- RYALL, J. Mitsubishi's SpaceJet fail leaves Japan's aviation dreams in tatters (and coronavirus isn't to blame). **This Week in Asia**, 19 de dezembro, 2020. Disponível em: <https://www.scmp.com/week-asia/economics/article/3114486/mitsubishis-spacejet-fail-leaves-japans-aviation-dreams-tatters>. Acesso em: fev. 2021.
- SARTI, F.; FERREIRA, M.J.B. Evolução da indústria aeronáutica brasileira entre as décadas de 1930 e 1980: estrutura de mercado e capacitação tecnológica. **Revista da UNIFA**, v. 25, p. 101-110, 2012.
- SCHNEIBERG, M. What's on the path? Path dependence, organizational diversity and the problem of institutional change in the US economy, 1900-1950. **Socio-Economic Review**, v. 5, n. 1, p. 47-80, 2007.
- SCHUMPETER, J. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1985.
- SECEX. **Base de dados**, 2021. Disponível em: <http://siscomex.gov.br/>. Acesso em: jan. 2021.
- SERRADOR NETO, J. O contencioso comercial Embraer-Bombardier. In: BENJAMIN, D.A. (Org.) **O Sistema de Solução de Controvérsias da OMC: uma perspectiva brasileira**. Brasília:

- Fundação Alexandre de Gusmão, 2013.
- SILVA, O. **Nas Asas da Educação: a trajetória da EMBRAER**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- SILVEIRA, V. PDCA - Grupo de fornecedores se capacita em novas soluções. **Valor Econômico**, 30 de novembro, 2016.
- SIPRI – STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE. **SIPRI Arms Industry Database**. Oxford, 2021. Disponível em: <https://www.sipri.org/databases/armsindustry>. Acesso em: fev. 2021.
- STURGEON, T.J. Modular production networks: a new American model of industrial organization? **Industrial and Corporate Change**, 11:3, 2002.
- SU, Y.S.; HUNG, L.C. Spontaneous vs. policy-driven: the origin and evolution of the biotechnology cluster. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 76, n. 5, p. 608-619, 2009.
- SUZIGAN, W.; VILLELA, A.V. **Industrial Policy in Brazil**. Campinas: Instituto de Economia/UNICAMP, 1997.
- TAVARES, M.C. **Da substituição de importações ao capitalismo financeiro**. Rio de Janeiro: Zahar Editores. 1972.
- UBER ELEVATE. **Fast-Forwarding to a future of on-demand urban air transportation**. Uber Elevate, oct. 27, 2016. Disponível em: <https://www.uber.com/elevate.pdf>. Acesso em: jan. 2021.
- UNCTAD – UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **The relationship between competition and industrial policies in promoting economic development**. Geneva, 2009. Disponível em: https://unctad.org/system/files/official-document/ciclpd3_en.pdf. Acesso em: jan. 2021.
- UTTERBACK, J.M. **Dominando a Dinâmica da Inovação**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1996.
- VASCONCELOS, G. GE Celma investe em nova unidade para manutenção de turbinas no RJ. **Valor Econômico**, 19 de novembro, 2019. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2019/11/19/ge-celma-investe-em-nova-unidade-para-manutencao-de-turbinas-no-rj.ghtml>. Acesso em: jan. 2021.
- VASCONCELOS, Y. Um acordo no ar. **Pesquisa FAPESP**, n 268, p. 18-23, junho, 2018. Disponível em: https://issuu.com/pesquisafapesp/docs/pesquisa_268. Acesso em: jan. 2021.
- VIEGAS, J.A. **Vencendo o Azul: história da indústria e tecnologia aeronáutica no Brasil**. São Paulo: Duas Cidades, 1989.
- VINHOLES, T. Embraer STOUT, o futuro avião híbrido da Força Aérea Brasileira. **Airway**, 22 de dezembro, 2020. Disponível em: <https://www.airway.com.br/embraer-stout-o-futuro-aviao-hibrido-da-forca-aerea-brasileira/>. Acesso em: jan. 2021.
- VITALI, S; GLATTEFELDER, J.B.; BATTISTONS, S. The Network of Global Corporate Control. **PLoS ONE** 6(10): e25995. doi:10.1371/journal.pone.0025995, 2011.