



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**INSTITUTO DE ECONOMIA**

**ARTUR MONTE CARDOSO**

**A EMBRAER E A QUESTÃO NACIONAL**

**CAMPINAS**  
**2018**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE ECONOMIA**

**ARTUR MONTE CARDOSO**

## **A EMBRAER E A QUESTÃO NACIONAL**

**Prof. Dr. Plínio Soares de Arruda Sampaio Júnior – orientador**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Doutor em Ciências Econômicas, área de concentração Teoria Econômica.

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO  
FINAL DA TESE DEFENDIDA PELO ALUNO  
ARTUR MONTE CARDOSO E ORIENTADA PELO  
PROF. DR. PLÍNIO SOARES DE ARRUDA  
SAMPAIO JÚNIOR.**

**CAMPINAS  
2018**

**Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s):** FUNCAMP; CAPES, 006469/201509  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9658-5899>

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca do Instituto de Economia  
Mirian Clavico Alves - CRB 8/8708

Monte-Cardoso, Artur, 1984-  
M764e        A Embraer e a questão nacional / Artur Monte Cardoso. – Campinas, SP :  
[s.n.], 2018.

Orientador: Plínio Soares de Arruda Sampaio Junior.  
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de  
Economia.

1. EMBRAER. 2. Estado nacional. 3. Desenvolvimento econômico. 4.  
Cadeias globais de valor. I. Sampaio Junior, Plínio Soares de Arruda, 1957-. II.  
Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Embraer and the national question

**Palavras-chave em inglês:**

EMBRAER

National state

Development economic

Global value chains

**Área de concentração:** Teoria Econômica

**Titulação:** Doutor em Ciências Econômicas

**Banca examinadora:**

Plínio Soares de Arruda Sampaio Junior [Orientador]

Lívia de Cássia Godoi Moraes

João Paulo de Toledo Camargo Hadler

Marcos José Barbieri Ferreira

Edgard Antonio Pereira

**Data de defesa:** 27-02-2018

**Programa de Pós-Graduação:** Ciências Econômicas



## TESE DE DOUTORADO

**ARTUR MONTE CARDOSO**

# **A EMBRAER E A QUESTÃO NACIONAL**

**Defendida em 27/02/2018**

## **COMISSÃO EXAMINADORA**

**Prof. Dr. Plínio Soares de Arruda Sampaio Júnior - Presidente**  
Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

**Profa. Dra. Livia de Cássia Godoi Moraes**  
Departamento de Ciências Sociais, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

**Prof. Dr. João Paulo de Toledo Camargo Hadler**  
Instituto Três Rios, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

**Prof. Dr. Marcos José Barbieri Ferreira**  
Faculdade de Ciência Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

**Prof. Dr. Edgard Antonio Pereira**  
Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Ata de Defesa, assinada pelos membros da  
Comissão Examinadora, consta no processo  
de vida acadêmica do aluno.



*Para Thalita e Daniel*

## **Agradecimentos**

Ao Plínio Soares de Arruda Sampaio Júnior, meu professor e orientador de Monografia, Mestrado e Doutorado, por ter sido o grande exemplo de mestre e intelectual engajado no pensamento crítico e na revolução brasileira. Tenho a certeza de que minha orientação intelectual e minha atuação profissional e política será sempre marcada pelas suas lições.

Aos professores presentes na minha Banca, pela arguição exigente, detalhada e criteriosa, que certamente me permitiu esclarecer os pontos decisivos desta Tese. Aos professores Marcos José Barbieri Ferreira e Edgard Antonio Pereira, também presentes no Exame de Qualificação, que me deram, com seus questionamentos e orientações precisos, a firmeza de que o trabalho poderia e deveria se apresentar como uma Tese. À professora Livia de Cássia Godoi Moraes, pela leitura atenta e pelo desafio a engajar este trabalho na melhor tradição do marxismo e nas lutas de classes. Ao professor João Paulo de Toledo Camargo Hadler, pela arguição que cobrou ultrapassar os limites da abordagem do desenvolvimento, de uma perspectiva de quem compartilha os mesmos rumos e percalços do caminho.

Ao professor Claude Serfati, do Institute de Recherches Economiques et Sociales (IRES) e da Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), por ter me aceito e me apoiado na realização do estágio de Doutorado-Sanduiche no Exterior na França entre 2015 e 2016. O professor Serfati foi de uma generosidade e solicitude imensos ao viabilizar institucionalmente o estágio e ao dedicar várias tardes discutindo meus textos e minhas dúvidas.

Às funcionárias e aos funcionários do Instituto de Economia da Unicamp, por viabilizarem de maneira profissional e dedicada os processos e a estrutura necessários à condução desta pesquisa, em especial às equipes da Secretaria de Pós-Graduação e do Centro de Documentação “Lucas Gamboa” (CEDOC).

Ao colegas do Grupo de Estudos “Florestan Fernandes” (GEFF), do Instituto de Economia da Unicamp, por terem proporcionado o espaço de discussão coletiva e engajado tão necessário na universidade: Leandro Pereira, João Paulo Hadler, Fernando Henrique Rodrigues, Henrique Braga, Jean Peres, Gustavo Zullo, Melissa Oliveira, Stella Okumura, Sarah Franciscangelis, Tatiana Henriques, Rebeca Bertoni, Joana Vasconcelos, Mauricio Espósito, Theo Lubliner, Jaime León, Marcelo Gherini, Marcelo Durante, Pedro Conterno, Alisson Carvalho, Márcio Rocha e Pedro Almeida.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa e Documentação sobre Empresariamento na Saúde (GPDES), do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva (IESC) da UFRJ e demais

universidades, pela oportunidade de participar da pesquisa sobre o Complexo Econômico Industrial da Saúde com uma grande e qualificada equipe de pesquisadores e intelectuais. Agradeço em particular: à professora Lígia Bahia, ao Leonardo Mattos e à Rosy Cunha, da coordenação do projeto; ao Lucas Andrietta, grande amigo e parceiro de discussões e planilhas; e aos amigos José Sestelo, Ialê Braga, Daniela Melo, Maria Helena Couto e Elza Carvalho, dentre tantos outros, pela acolhida no Rio de Janeiro.

Aos amigos do Instituto de Economia da Unicamp, pela amizade e pela possibilidade de aprender e discutir nas disciplinas, nos almoços, no “chão preto”, nos corredores, na biblioteca e no SPD.

Aos amigos do Futebol da Pós e Time “V de Várzea”, pelos momentos de descontração. Agradeço em particular ao Victor Young, nosso presidente, não apenas por garantir diligentemente o encontro semanal, mas pela sua amizade.

Ao Reginaldo “Biroska” Nascimento, que, com seu coração imenso, foi de apoio decisivo inúmeras vezes no período do doutorado.

Aos meus pais, aos meus irmãos, Felipe e Daniel, às minhas cunhadas, Gláucia e Gabi, pelo incentivo e pelo carinho ao longo desta longa jornada de estudos e formação.

À Thalita, pelo companheirismo ao longo de todos estes anos, por insistir que eu tinha uma Tese e que conseguiria terminá-la a tempo e por todas as coisas boas que construímos juntos.

Ao meu filho, Daniel, por suportar tantas ausências do seu “Bapo” quando o que interessa mesmo na vida é brincar, cantar, dançar, rolar no chão, passear e se divertir.

À Fundação de Desenvolvimento da Unicamp (Funcamp) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento das bolsas de doutorado, e novamente à CAPES, pela Bolsa no Programa de Doutorado-Sanduiche no Exterior (PDSE).

## RESUMO

Esta tese tem como objetivo analisar as relações estabelecidas entre a Embraer e a economia brasileira da perspectiva do desenvolvimento nacional. Para esta discussão, aborda-se a relação entre o grande capital e o Estado brasileiro levando-se em consideração a natureza dos vínculos entre ele e o espaço econômico nacional. Apesar de originariamente estatal, a Embraer surge como parte do capital nacional e será discutida enquanto tal, considerando suas particularidades. Desta forma, a hipótese do trabalho é que a burguesia vinculada à Embraer é associada e subordinada ao capital internacional. Com bases precárias para o estímulo endógeno da acumulação e a socialização do excedente, a empresa se afirma em conflito com o Estado nacional. Os resultados podem ser organizados em quatro dimensões: **i)** a Embraer, dentro da cadeia de valor da indústria aeronáutica, se moveu para um processo de reforço de sua especialização internacional em projeto, gestão de fornecedores, montagem, comercialização e serviços pós-venda; essa especialização lhe permitiu ganhar escala e potencializar os ganhos da reestruturação produtiva, ao mesmo tempo em que desqualificou o trabalho e enfraqueceu os laços com a indústria brasileira; a posição na divisão do trabalho dentro da cadeia corresponde ao das demais empresas integradoras sem, porém, contar com uma base nacional de grandes fornecedores qualificados, como em outras regiões; **ii)** a privatização ampliou a influência do capital financeiro no controle e no financiamento; o Estado permaneceu como acionista minoritário e proprietário de *golden shares*, como financiador de projetos e das exportações e ainda como cliente de produtos militares; **iii)** a Embraer fortaleceu os vínculos com o mercado internacional, seja por instalações comerciais e de serviços, seja por instalações produtivas próximas a mercados estratégicos, limitando seus vínculos com o Brasil ao trabalho direto e indireto, em um padrão crescentemente associável a um enclave de alta tecnologia da indústria aeronáutica internacional dentro do país; **iv)** reforçaram-se os elos com centros *externos* de decisão – mercados internacionais e seus padrões técnicos e financeiros e com acionistas privados –; salvo uma participação menor do mercado brasileiro e a influência dos trabalhadores e de acionistas nacionais e do Estado – mobilizado em função da empresa, com algumas iniciativas recentes na área militar –, há uma nítida deterioração das relações com centros internos de decisão. A pesquisa conclui que a liderança da Embraer no mercado é relativa e que ela não representa um capital nacional, pois ela: não almeja o desenvolvimento de uma indústria nacional, fragiliza as bases preexistentes e não cresce apoiada no mercado nacional; estabelece uma relação menos hierárquica com os fornecedores internacionais, o que diminui sua capacidade de apropriação

do valor agregado; carrega o legado positivo da empresa estatal e reorienta o conteúdo das relações com Estado em seu benefício; enfraquece os vínculos em geral com o espaço econômico nacional; tem forte orientação para o resultado financeiro e remuneração dos acionistas; e está passiva de reversão por desnacionalização, como atestam as recentes negociações com a Boeing, em dezembro de 2017. A Embraer se tornou, assim, uma instância do capital internacional no Brasil que enfraquece, ativa ou passivamente, o Estado nacional, contribuindo para o reforço do processo de reversão neocolonial.

**Palavras-chave: Embraer; questão nacional; desenvolvimento; cadeias globais de valor.**

## ABSTRACT

This thesis aims to analyze the relations established between Embraer and the Brazilian economy from the perspective of national development. For this discussion, the relationship between the great capital and the Brazilian State is considered taking into account the nature of the links between it and the national economic space. Although originally state-owned, Embraer appears as part of the national capital and will be discussed as such, considering its particularities. In this way, the hypothesis of this work is that the bourgeoisie linked to Embraer is associated and subordinated to international capital. With precarious bases for the endogenous stimulus of accumulation and the socialization of surplus, the company asserts itself in conflict with the national state. The results can be organized in four dimensions: i) Embraer, within the aeronautical industry value chain, has moved to a process of strengthening its international specialization in design, supply chain management, assembly, marketing and after-sales services; this specialization allowed it to gain scale and increase the gains of productive restructuring, while disqualifying work and weakening ties with Brazilian industry; the position in the division of labor within the value chain corresponds to that of the other integrating companies, without, however, having a national base of large qualified suppliers, as in other regions; ii) privatization has increased the influence of financial capital on control and financing; the State remained a minority shareholder and owner of golden shares, a financier of projects and exports and a customer of military products; (iii) Embraer has strengthened its links with the international market, either through commercial and service facilities or through production facilities close to strategic markets, limiting its ties with Brazil to direct and indirect labor, in a pattern increasingly associated with an enclave of high technology of the international aeronautical industry inside Brazil; iv) the links with external decision centers were reinforced – international markets and their technical and financial standards and with private shareholders –; except for a smaller share of the Brazilian market and the influence of the workers and national shareholders and of the State – mobilized by the company, with some recent initiatives in the military area - there is a clear deterioration of relations with internal decision centers. This research concludes that Embraer's leadership in the market is relative and that the company does not represent a national capital, since it: does not aim at the development of a national industry, weakens the pre-existing bases and does not grow supported in the national market; establishes a less hierarchical relationship with the international suppliers, which diminishes its capacity of appropriation of the added value; carries the positive legacy of the state enterprise era and redirects the content of

relations with the State to its benefit; weakens its ties with the national economic space in general; has a strong focus on financial results and shareholder remuneration; and is passive of reversion through denationalization, as evidenced by the recent negotiations with Boeing in December 2017. Embraer has become an instance of international capital in Brazil that weakens, actively or passively, the National State, contributing to the strengthening of the process of neocolonial reversion.

**Keywords: Embraer; national question; development; global value chains.**

## Lista de Figuras

Figura 2.1. Parcerias realizadas na Indústria Aeronáutica – segmento de <i>commuters</i> .....	107
Figura 3.1. Embraer: Instalações no mundo .....	141
Figura 3.2. Cadeia de Valor – Representação genérica.....	150
Figura 3.3. Cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica: representação da Cadeia de Valor, da produção aos segmentos de produtos/clientes .....	153
Figura 3.4. Cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica: a pirâmide de produção aeroespacial .....	154
Figura 3.5. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Empresas no Top 100 da PwC “Aerospace and Defense year in review and forecast”, por país (%) .....	156
Figura 3.6. Indústria aeronáutica mundial: mapa das aglomerações produtivas .....	158
Figura 3.7. Cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica: Evolução da hierarquia e especialização das camadas .....	160
Figura 3.8. Cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica: tendências arquiteturas.....	161
Figura 3.9. Cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica: tendências da cadeia de suprimentos de aeronaves comerciais e de motores.....	163
Figura 3.10. Airbus A380: locais de produção e fluxos de transporte até o local de montagem final .....	165
Figura 3.11. Airbus A380: partes da fuselagem e países de produção .....	165
Figura 3.12. Boeing 787 Dreamliner: evolução dos fornecedores desde o 737 .....	167
Figura 3.13. Boeing 787 Dreamliner: mapa dos locais de produção e logística .....	168
Figura 3.14. Transporte aéreo:complexidade de transação e canais de comunicação que justificam o serviço para empresas .....	174
Figura 3.15. Transporte aéreo: gradiente de opções entre aviação comercial e executiva.....	174
Figura 3.16. Aviação Comercial: Segmentação do mercado, segundo capacidade (mínima, média e máxima) de passageiros (2011).....	177
Figura 3.17. Aviação Comercial – Fabricantes e Segmentos de Aeronaves da Embraer e concorrentes.....	180
Figura 3.18. Aviação Comercial:fabricantes e segmentos de aeronaves de 60 a 220 assentos .....	181
Figura 3.19. Aviação Comercial: cadeia de valor do transporte aéreo comercial (commercial aviation) .....	193
Figura 3.20. Aviação Executiva - esquema simplificado da demanda por aeronaves.....	221



Figura 3.21. Aviação militar: KC-390 e aeronaves cargueiras de perfil próximo.....	237
Figura 3.22. Embraer: Cadeia de Valor da Família EMBRAER 170/190 .....	249
Figura 3.23. Embraer: Modelos ERJ-145 e EMB 170/190 - principais parceiros de risco e fornecedores.....	251
Figura 3.24. Embraer: Modelo E-Jets E2 - principais parceiros de risco e fornecedores .....	252
Figura 3.25. Embraer: Modelo Legacy 450/500 - principais parceiros de risco e fornecedores .....	252
Figura 3.26. Embraer: Modelo KC-390 - principais parceiros de risco e fornecedores.....	253

## Lista de Gráficos

Gráfico 3.1. Embraer: Receita Líquida (US\$ milhões, Correntes e Reais a preços de 31/12/2016) - 1989-2016.....	136
Gráfico 3.2. Embraer: Lucros Bruto, Operacional e Líquido (US\$ milhões – em valores reais de 31/12/2016) - 1989-2016 .....	137
Gráfico 3.3. Embraer: Margens Bruta, Operacional e Líquida (% das Receitas Líquidas) - 1989-2016.....	138
Gráfico 3.4. Indústria Aeronáutica Brasileira: evolução das receitas (em US\$ bi correntes) e empregos (em milhares) das associadas à AIAB.....	140
Gráfico 3.5. Embraer: Receitas por Segmento (US\$ mi correntes e % do Total) e Receitas Totais (US\$ mil correntes), por ano (2000-2016) .....	172
Gráfico 3.6. Embraer: Receitas por região (US\$ mil correntes e % do Total).....	173
Gráfico 3.7. Aviação Comercial: receitas das principais fabricantes com aeronaves comerciais (US\$ bi correntes) – 2005-2016 .....	183
Gráfico 3.8. Embraer: produção (entregas) anual de aeronaves comerciais - 1971-1995.....	185
Gráfico 3.9. Embraer: produção (entregas) anual de aeronaves comerciais - 1995-2016.....	186
Gráfico 3.10. Aviação Comercial: divisão do mercado do segmento de aeronaves de 70 a 130 passageiros (pedidos líquidos acumulados) (2000-2014).....	188
Gráfico 3.11. Aviação Comercial: divisão do mercado do segmento de aeronaves da Embraer (2015) .....	188
Gráfico 3.12. Aviação Comercial: Tráfego Anual Mundial (em trilhões de RPK – Revenue Passenger Kilometer ou Receita por Passageiro-Quilômetro) .....	195
Gráfico 3.13. Transporte Aéreo: Preço do Petróleo (principal insumo externo), em US\$ de 2013 (1995-2014 e previsão para 2015-2035).....	196
Gráfico 3.14. Aviação Comercial: Companhias Aéreas e Assentos em Serviço, segundo modelos de negócios - 651 companhias pesquisadas (2015) .....	198
Gráfico 3.15. Aviação Comercial: Assentos oferecidos por Aeronave (milhares/ano) e taxa de ocupação das aeronaves (% do total) – 1980-2014 .....	200
Gráfico 3.16. Embraer: distribuição regional das frotas dos principais modelos comerciais – aeronaves pedidas (orders), acumulado até 31/12/2014.....	203
Gráfico 3.17. Embraer: Distribuição regional das receitas do segmento de Aviação Comercial, por ano (US\$ milhões correntes) – 2000-2016.....	204

Gráfico 3.18. Aviação Comercial – Projeção da Penetração da Frota de 20-220 assentos – Assentos da Frota por milhões per capita (escala Log) contra PIB per capita, em US\$ (1970-2014 e 2015-2034 – projeção)	206
Gráfico 3.19. Embraer: Produção (Entregas) anual de Aeronaves Executivas (1995-2016)	210
Gráfico 3.20. Aviação Executiva: Receitas das Principais Fabricantes com Aeronaves Comerciais – (US\$ mi correntes)	212
Gráfico 3.21. Aviação Executiva: Modelos e seus fabricantes segundo alcance (milhas náuticas) e preço (\$ mi) - 2015	214
Gráfico 3.22. Aviação Executiva – Mercado, em unidades por segmento (2008-2015), e projeção em unidades e volume de receitas por segmento (US\$ bi) (2016-2025)	215
Gráfico 3.23. Aviação Executiva: Extrema riqueza - População de HNWI (High net worth individuals) por região (milhões) e Riqueza Total (em \$ tri) - 2000-2014	217
Gráfico 3.24. Aviação Executiva: Motivos para utilização de aeronaves executivas nos EUA (2014)	218
Gráfico 3.25. Aviação Executiva: Lucros de Corporações dos EUA (em US\$ bi) -2001-2013	218
Gráfico 3.26. Aviação Executiva: atividade aérea sazonal dos EUA e da União Europeia, em milhares de voos – 2007, 2007, 2016 e 2017.	219
Gráfico 3.27. Inventário do mercado de jatos executivos usados (em unidades, segundo a idade da frota e em % da frota à venda) – segmentos até 5 anos, 6-10 anos e 10 anos ou mais – 2000-2015	220
Gráfico 3.28. Embraer – Distribuição regional das receitas do segmento de Aviação Executiva, por ano (US\$ mil correntes) – 2000-2016.	224
Gráfico 3.29. Aviação Executiva – Taxas de “Fleet Penetration” por região (Frota por \$100 bi em PIB) - 2003, 2013, 2023	225
Gráfico 3.30. Aviação Militar: receitas das principais fabricantes com aeronaves militares(US\$ mi correntes)	229
Gráfico 3.31. Embraer – Produção (Entregas) anual de Aeronaves Militares (1971-1995).	232
Gráfico 3.32. Embraer – Produção (Entregas) anual de Aeronaves Militares (1995-2016).	234
Gráfico 3.33. Embraer - Distribuição regional das receitas do segmento de Aviação Executiva, por ano (US\$ mil correntes) – 2000-2016.	239
Gráfico 3.34. Maiores empresas por gasto com P&D – Setor Aeroespacial e Defesa – dados selecionados e posição da Embraer (2007-2016)	244
Gráfico 3.35. Cadeia Aeroespacial e Defesa: margens operacionais do conjunto das empresas, segundo posição na pirâmide da cadeia	278

Gráfico 3.36. Cadeia Aeroespacial e Defesa:margens operacionais do conjunto das empresas, segundo especialidade de fornecimento .....	279
Gráfico 3.37. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das Empresas de Aviação Comercial (%) .....	281
Gráfico 3.38. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das Empresas de Aviação Executiva (%).....	282
Gráfico 3.39. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das Empresas de Aviação Militar (%).....	283
Gráfico 3.40. Cadeia Aeroespacial e Defesa:margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo EMB 170/190 (%) .....	285
Gráfico 3.41. Cadeia Aeroespacial e Defesa: Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo E-Jets E2 (%) .....	287
Gráfico 3.42. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo Phenom 100/300 (%) .....	288
Gráfico 3.43. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo Legacy 450/500 (%).....	289
Gráfico 3.44. Cadeia Aeroespacial e Defesa:margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo Legacy 650 (%) .....	290
Gráfico 3.45. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no modelo Super Tucano (%).....	291
Gráfico 3.46. Cadeia Aeroespacial e Defesa: Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no modelo KC-390 (%) .....	293

## Lista de Tabelas

Tabela 1.1. Cadeias Globais de Valor: determinantes dos tipos de governança .....	36
Tabela 2.1. Embraer: modelos produzidos e projetos desenvolvidos - até 1994.....	99
Tabela 2.2. Embraer: Parcerias realizadas no período estatal .....	109
Tabela 3.1. Indústria Aeronáutica Mundial: maiores empresas por receitas (US\$ mi) - 2015 e 2016 .....	135
Tabela 3.2. Embraer: exportações e importações (US\$ mi correntes) – 2007-2016.....	139
Tabela 3.3. Embraer: Distribuição das Receitas mais Valor Adicionado Recebido em Transferência (%) - 2007-2015.....	140
Tabela 3.4. Embraer: principais acionistas (2005-2018).....	147
Tabela 3.5. Embraer: Evolução dos Financiamentos (US\$ bilhões, correntes) e perfil por moeda (% do total) (2002-2016) .....	148
Tabela 3.6. Dimensões e parâmetros sugeridos pela UNIDO para o mapeamento e diagnóstico de cadeias de valor .....	170
Tabela 3.7. Aviação Comercial: Aeronaves por Categoria, segundo Fabricante: alcance, capacidade e preço.....	179
Tabela 3.8. Aviação Comercial: Retorno sobre Capital Investido (WA ROIC) menos o custos de capital (CC) para diferentes segmentos da Cadeia de Valor .....	196
Tabela 3.9. Aviação Comercial: Fluxo de RPKs (Receita/Passageiro-Quilômetro) de 2000, 2010 e 2030 (Previsão) – divisão por fluxos intra e inter-regionais (% do total).....	199
Tabela 3.10. Aviação Comercial: evolução da frota por segmento – 2000, 2005, 2010 e 2030 (previsão).....	200
Tabela 3.11. Aviação Comercial – projeção da frota em 2036 segundo as principais produtoras de aeronaves comerciais, segundo capacidade da aeronave e região.....	201
Tabela 3.12. Aviação Comercial: frota brasileira de aviões comerciais (Novembro de 2017), por fabricante, modelo e companhia aérea (unidades) .....	205
Tabela 3.13. Aviação Executiva: Fabricantes e Modelos segundo as categorias de aeronaves .....	207
Tabela 3.14. Aviação Executiva – Aeronaves da Embraer por segmento, com capacidade, alcance (milhas náuticas), data de certificação e principais concorrentes (2015).....	208
Tabela 3.15. Aviação Executiva:aviões produzidos, por empresa, em cada segmento (% do segmento) – 2000-2014 .....	211

Tabela 3.16. Aviação Executiva – Aviões produzidos por empresa e segmento, por quinquênio (em unidades e %) – 2000-2014 .....	212
Tabela 3.17. Aviação Executiva: fatores-chave de sucesso por segmento/região.....	222
Tabela 3.18. Aviação Executiva: projeções de mercado Embraer e Bombardier por segmento (2016-2025) .....	223
Tabela 3.19. Aviação Executiva – projeções de mercado Embraer e Bombardier por região (2016-2025) .....	223
Tabela 3.20. Maiores empresas por gasto com P&D – Setor Aeroespacial e Defesa – dados selecionados e posição da Embraer (2007-2016) .....	242
Tabela 3.21. Embraer: principais fornecedores de aviões comerciais (ERJ-145, EMB 170/190 e E-Jets E2).....	255
Tabela 3.22. Principais fornecedores da Embraer – aviões militares (Super Tucano, KC-390) .....	256
Tabela 3.23. Embraer: empresas subcontratadas e dependência comercial em relação à Embraer, segundo a Atividade Principal (% das vendas) – Dezembro de 2004 .....	268
Tabela 3.24. Embraer: características dos participantes da Cadeia Produtiva, por Categoria.....	270
Tabela 3.25. Cadeia Aeroespacial e Defesa:margens operacionais do conjunto das empresas, segundo posição na pirâmide da cadeia produtiva e segundo especialidade de fornecimento .....	277
Tabela 3.26. Cadeia Aeroespacial e Defesa:margens operacionais das Empresas de Aviação Comercial (%).....	280
Tabela 3.27. Cadeia Aeroespacial e Defesa:margens operacionais das Empresas de Aviação Executiva (%) .....	281
Tabela 3.28. Cadeia Aeroespacial e Defesa:margens operacionais das Empresas de Aviação Militar (%).....	282
Tabela 3.29. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo EMB 170/190 (%).....	284
Tabela 3.30. Cadeia Aeroespacial e Defesa: Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo EMB 170/190 (%) .....	286
Tabela 3.31. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo Phenom 100/300 (%) .....	287
Tabela 3.32. Cadeia Aeroespacial e Defesa:margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo Legacy 450/500 (%) .....	288
Tabela 3.33. Cadeia Aeroespacial e Defesa: Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo Legacy 650 (%) .....	289

Tabela 3.34. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo Super Tucano (%) .....	290
Tabela 3.35. Cadeia Aeroespacial e Defesa: Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo KC-390 (%) .....	292

## **Lista de Abreviaturas e Siglas**

A&D	Aeroespacial e Defesa ou Aerospace and Defense
AIAB	Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil
AMX	Aeronáutica Militar X
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
BIAER	Brasil Indústria Aeronáutica S.A.
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAP	Companhia Aeronáutica Paulista
CBA	Cooperação Brasil-Argentina
CDI	Conselho de Desenvolvimento Industrial
CEPAL	Comissão Econômica para América Latina e Caribe
CGA	Compagnie Générale de Aviation
CGV	Cadeia Global de Valor
CID	Centros Internos de Decisão
CNA	Campanha Nacional de Aviação
CNNA	Companhia Nacional de Navegação Aérea
CNNC	Companhia Nacional de Navegação Costeira
CTA	Centro Técnico de Aeronáutica
DFP	Demonstrações Financeiras Padronizadas
DVA	Demonstração de Valor Adicionado
EAC	Embraer Aircraft Corporation
EBIT	Earnings Before Interest and Taxes
EAI	Embraer Aviation Internationale
EASA	European Aviation Safety Agency
EAY	Empresa Aeronáutica Ypiranga
EMB	Embraer



EMBRAER	Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.
EOI	Export-Oriented Industrialization
ERJ	Embraer Regional Jet
ETN	Empresa Transnacional
FAA	Federal Aviation Administration
FAB	Força Aérea Brasileira
FBA	Fábrica Brasileira de Aviação
FG	Fábrica do Galeão
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNM	Fábrica Nacional de Motores
GCC	Global Commodity Chains
GGDN	Gripen Design and Development Network
GSC	Global Supply Chains
GVC	Global Value Chain
GVCI	Global Value Chains Initiative
HEAI	Harbin Embraer Aircraft Industry Co.
HNWI	High Net Worth Individuals
IDE	Investimento Direto Estrangeiro
IPD	Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ISI	Import-Substituting Industrialization
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MPME	Micro, Pequenas e Médias Empresas
MRO	Maintenance, Repair and Overhaul
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NYSE	New York Stock Exchange
OEM	Original Equipment Manufacturer

OPA	Oferta Pública de Aquisição
PAR	Pesquisa Aeronáutica
PBDCT	Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PEE	Programa de Especialização em Engenharia
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PND	Programa Nacional de Desestatização
R&D	Research and Development
RPK	Revenue/Passagenr-Kilometer
SIVAM	Sistema de Vigilância da Amazônia
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação
TPP	Trans-Pacific Partnership
TTIP	Transatlantic Trade and Investment Partnership
USP	Universidade de São Paulo
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization
USITC	United States International Trade Comission
VANT	Veículo Aéreo Não-Tripulado
VLA	Very Large Aircraft

## Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>25</b>
<b>Capítulo 1 : Grande capital e espaço econômico nacional: uma discussão sobre as consequências da transnacionalização do capital sobre o desenvolvimento nacional.....</b>	<b>31</b>
1.1.    Introdução	31
1.2.    Do fenômeno à teoria das Cadeias Globais de Valor	32
1.3.    Desenvolvimento capitalista autodeterminado, industrialização e dialética inovação-difusão	41
1.4.    As expressões históricas do desenvolvimento capitalista autodeterminado: os sistemas econômicos nacionais	45
1.5.    Subdesenvolvimento, dependência e industrialização	50
1.6.    Transnacionalização, empresas transnacionais e cadeias globais de valor	59
1.7.    Consequências da Transnacionalização	68
1.8.    Síntese da discussão	73
<b>Capítulo 2 : Embraer: história e interpretações.....</b>	<b>76</b>
2.1.    Introdução	76
2.2.    Origens: das tentativas da indústria aeronáutica à Embraer	76
2.2.1.    As tentativas de industrialização	77
2.2.2.    Breve histórico das origens da Embraer	88
2.2.3.    A Embraer no período estatal	98
2.3.    Revisão bibliográfica	109
2.3.1.    Trabalhos panorâmicos sobre a Embraer ou a indústria aeronáutica brasileira	110
2.3.2.    Trabalhos com ênfase na cadeia produtiva da empresa e nas parcerias de risco	120
2.3.3.    Trabalhos de História relacionados à empresa	125
2.3.4.    Outros trabalhos que merecem menção	127
2.3.5.    Considerações sobre a literatura revisada	128
<b>Capítulo 3 : A Embraer e a Questão Nacional.....</b>	<b>132</b>

3.1.	Introdução	132
3.2.	A Embraer: breve apresentação	132
3.2.1.	Retrospectiva: da privatização à proposta da Boeing.....	143
3.3.	Introdução à Cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica	149
3.3.1.	Cadeia de valor e cadeia de valor na indústria aeronáutica.....	149
3.3.2.	A evolução das empresas e de suas relações dentro da cadeia de valor da indústria aeronáutica.....	158
3.3.3.	O exemplo das grandes: Airbus e Boeing .....	163
3.3.4.	Uma metodologia para o mapeamento de cadeias de valor.....	169
3.4.	Os mercados da Embraer	171
3.4.1.	Aviação Comercial .....	175
3.4.2.	Aviação Executiva.....	206
3.4.3.	Aviação Militar.....	225
3.5.	Esforço de inovação	240
3.6.	A cadeia produtiva da Embraer	248
3.6.1.	Os fornecedores da Embraer por aeronave.....	250
3.6.2.	Grandes empresas fornecedoras e parceiras de Risco .....	256
3.6.3.	Subcontratados .....	266
3.6.4.	Capacidade de apropriação do valor pela Embraer e suas concorrentes e fornecedoras: uma análise a partir das margens operacionais.....	271
3.7.	A Embraer e a questão nacional	295
<b>Considerações finais .....</b>		<b>305</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>		<b>307</b>
<b>Anexo 1 .....</b>		<b>324</b>

## Introdução

No dia 21 de dezembro de 2017, as empresas Boeing e Embraer anunciaram que estavam discutindo formas de combinar seus negócios. Horas antes, o *The Wall Street Journal* havia noticiado que a Boeing estava negociando a aquisição da empresa brasileira, fato que causou uma enorme repercussão, acelerando o anúncio conjunto, que não informava maiores detalhes sobre o tipo de combinação que estava realmente sendo discutida. A movimentação entre as duas empresas fora acelerada por um processo semelhante entre as respectivas rivais, Airbus e Bombardier, ocorrida menos de três meses antes. A gigante europeia virou sócia majoritária do programa de novas aeronaves regionais canadenses *CSeries*, permitindo, ao mesmo, tempo derrotar uma ação da Boeing contra a Bombardier que inviabilizava sua entrada no mercado dos Estados Unidos e viabilizando um conjunto de produtos complementares que colocava em xeque a posição competitiva da empresa americana. Uma associação com a Embraer, portanto, aparecia como uma resposta lógica no mercado de aeronaves comerciais, dividido entre dois duopólios. A Boeing partiu para uma investida que objetivava a aquisição integral, com a intenção de ganhar o mercado comercial liderado pela brasileira, ao mesmo tempo que controlaria seus engenheiros, de conhecida reputação.

Desde então, houve uma enorme repercussão na mídia brasileira, com grandes repercussões sobre o destino da empresa, considerada um orgulho nacional. O governo federal, dono das *golden shares*, uma classe especial de ações que dão direito a veto sobre questões como uma alteração do controle acionário, passou a negar que aceitaria uma perda do controle brasileiro, mas que estimulava formas de associação comercial benéficas às duas partes. A discussão passou a se polarizar entre os interesses lógicos da concorrência acirrada da indústria aeronáutica e a soberania nacional na única indústria brasileira de alta tecnologia com destaque no exterior. O espectro da desnacionalização rondava novamente a Embraer.

A análise da Embraer suscita uma série de questões relevantes para os estudos de Economia Brasileira e Desenvolvimento Econômico: quais são os motivos que levaram ao processo de desnacionalização desta empresa? Como explicar sua origem como empresa estatal e o seu relativo sucesso? A sua condição de empresa estatal foi a responsável pela crise que levou à sua privatização em 1994? E como foi que o novo grupo controlador, liderado por um grupo financeiro nacional, conduziu a empresa, que saiu de uma provável falência para uma posição de liderança internacional? E como a Embraer, mesmo virando um símbolo da empresa nacional de sucesso, pode ser progressivamente desnacionalizada, a ponto de a venda para uma gigante transnacional parecer inevitável? Que tipo de relações se estabelecem entre

Embraer, economia brasileira, indústria e mercado aeronáuticos internacional e qual é a estratégia da burguesia brasileira associada a esta empresa?

\*\*\*

Esta Tese, “A Embraer e a questão nacional”, é o resultado de uma trajetória de pesquisas iniciada dez anos antes, no final da minha graduação em Ciências Econômicas. Em dezembro de 2008, defendi minha monografia, intitulada “Burguesia Brasileira e Ajuste Neoliberal: Mudanças no comando patrimonial das maiores empresas”. Neste trabalho, tive uma primeira oportunidade de discutir as diversas vertentes dos teóricos do desenvolvimento brasileiro e sua visão sobre o papel da burguesia brasileira (Nelson Werneck Sodré, Caio Prado Júnior, Celso Furtado, Florestan Fernandes, Fernando Henrique Cardoso e os autores d’O Capitalismo Tardio). Também foi possível fazer uma pesquisa empírica sobre o controle patrimonial das 500 maiores empresas entre 1990 e 2006, constatando o processo de desnacionalização e privatização, além de especialização das empresas brasileiras no período. Esta pesquisa deu bases para continuar a investigação sobre a base empresarial contemporânea da burguesia brasileira no Mestrado em Ciências Econômicas, iniciado em 2011, sob a orientação do professor Plínio de Arruda Sampaio Júnior. Em fevereiro de 2014, defendi minha Dissertação de Mestrado, intitulada “Burguesia Brasileira nos anos 2000 – um estudo de grupos industriais brasileiros selecionados” (MONTE-CARDOSO, 2014). Esta dissertação tinha como objetivo apreender qualitativamente qual era a força relativa da burguesia brasileira – ao menos de uma parte importante dela – através do estudo de caso de quatro grupos selecionados: Vale, Cosan, Gerdau e JBS. A conclusão é que estes grupos, a despeito de seu porte e importância relativa para a economia brasileira, reproduziam de maneira ampliada e renovada traços estruturais, como a especialização em atividades de baixa sofisticação, a dependência de mercados externos e do capital internacional como dinamizador e o recurso ao Estado como forma de compensar debilidades estruturais.

Ainda no segundo semestre de 2013, fui aprovado no processo seletivo para o Doutorado em Ciências Econômicas, com o projeto: “Grandes grupos industriais privados brasileiros: uma análise de sua força relativa dentro das cadeias de valor no período pós-crise”. A análise de cadeias de valor foi motivada pela literatura e debate sobre o tema que tive contato na disciplina “Estratégias e Dinâmica de Acumulação das Grandes Corporações no Capitalismo Contemporâneo”, no 1º semestre de 2012. Com a pesquisa de Mestrado já avançada, foi possível entender que a mera comparação das grandes empresas brasileiras com suas congêneres internacionais poderia levar ao erro de superestimar sua força por meio dos

resultados de destaque que então apresentavam. Já através da ótica das cadeias de valor, seria possível discutir fenômenos que apareciam no estudo de grupos brasileiros, como o poder de barganha com fornecedores e compradores, a identificação das firmas líderes da cadeia, o grau de apropriação do valor adicionado, a concentração de atividades de alta tecnologia etc. O projeto previa, como forma de guiar e uniformizar o mapeamento e diagnóstico das cadeias, o uso do manual da *United Nations Industrial Development Organization* (UNIDO) chamado “Diagnostics for Industrial Value Chain Development. An Integrated Tool” (UNIDO, 2011). Seriam selecionadas para o estudo as quatro empresas já estudadas e mais três: a Embraer, a Braskem e a Fibria, incorporando novos setores representativos na economia brasileira.

Durante o Doutorado, um passo prévio ao início do projeto foi a identificação das atividades econômicas em que estavam presentes grandes empresas de controle nacional, em especial na indústria, o recorte que privilegiei para identificar a posição do Brasil na Divisão Internacional do Trabalho. Por meio dos Anuários “Valor Grandes Grupos”, foi possível identificar, dentre as empresas de controle nacional privado no setor produtivo listadas (200 maiores), os principais segmentos de atuação destas empresas. Isso atestou que a seleção de empresas feita no Projeto era representativa de uma distribuição setorial das grandes companhias. Assim, a pesquisa pode ser iniciada, sendo que a primeira empresa investigada seria aquela que destoava de todas as demais, por estar em uma indústria de alta tecnologia: a Embraer.

Iniciado o processo de pesquisa, foi possível constatar que a investigação sobre a Embraer seria muito distinta daquelas realizadas na dissertação de Mestrado: o grau de complexidade da indústria aeronáutica e das variáveis que determinavam a posição da empresa e do Brasil dentro da cadeia de valor global era muito superior ao dos demais setores. Persistindo na análise da cadeia de valor que incluía os segmentos de aviação comercial, executiva e de serviços, foi necessário criar séries históricas da produção, dos resultados econômicos e financeiros, dos mercados finais e de muitas outras dimensões possíveis. Logo concluí que somente a análise da Cadeia de Valor da Embraer tomaria o trabalho equivalente ao de uma Tese e que seria incorreta a opção por manter a seleção inicial de empresas reduzindo a profundidade de análise. Em 2015, fiz a opção por estudar somente a Embraer e a indústria aeronáutica brasileira, o que pareceu acertado pelo tamanho da pesquisa realizada neste tema. Assim se justificou a escolha da empresa como objeto da Tese, que apresento a seguir.

Nascida como empresa estatal no final de 1969, a então Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. – Embraer – foi o fruto de um contexto econômico favorável, do poder acumulado pelos militares durante a Ditadura de 1964, do amadurecimento da construção de um centro de ensino e pesquisa voltados para o setor aeronáutico (o CTA e o ITA) e da iniciativa de um conjunto de engenheiros civis e militares para construir um protótipo que tivesse viabilidade comercial. Do aprendizado das experiências anteriores de industrialização aeronáutica, fracassadas, a empresa nasceu com uma orientação distinta do processo de substituição de importações: seria especializada no projeto e na construção de aeronaves, terceirizando tudo o que fosse possível, sobretudo para uma base de fornecedores já estabelecida nos países centrais. Do intenso apoio estatal e da viabilidade de seus aviões civis que exploravam nichos de mercado, a empresa cresceu e ganhou reputação dentro e fora o país. Mas o baixo conteúdo nacional de seus produtos sempre colocou em questão “o quão brasileiros” eram as aeronaves produzidas em São José dos Campos.

Entre o fim dos anos 1980 e o início dos anos 1990, a empresa passou pelo seu pior momento, que a deixou perto da falência. Uma intensa crise internacional do setor se aliou à crise do Estado brasileiro, que retirou parte das compras e os financiamentos às exportações, e ao acúmulo de gastos em projetos sem resultado comercial esperado. A empresa foi colocada, em acordo com sua alta direção, com a cúpula das forças armadas e com o governo federal, no Programa Nacional de Desestatização, em um contexto de enorme descrédito das empresas estatais. Após intensos protestos dos trabalhadores, sindicatos, população ao redor da empresa, partidos políticos, a empresa foi privatizada em 1994, para um grupo de instituições financeiras brasileiras. Entre as principais preocupações estava a potencial desnacionalização da empresa.

Após a privatização, a orientação dos acionistas se manifestou por meio de reestruturações produtivas, comerciais e financeiras que conciliavam o sucesso no seu mercado tradicional, o de aviões regionais, com o objetivo final de criar resultados na forma de remuneração aos acionistas. O tremendo sucesso da aeronave ERJ-145, desenvolvida nos tempos de estatal, assim como o suporte estatal que saneara a empresa antes da venda e que continuara a apoiar com financiamentos, fez a empresa se recuperar, conquistando a liderança no seu mercado. Ao longo de mais de duas décadas, a empresa conseguiu criar novos produtos e diversificar seus mercados finais, organizando-se como uma empresa de produção transnacional. Ao mesmo tempo, o seu controle acionário foi pulverizado e internacionalizado, de modo que não havia mais um grupo controlador definido, exigindo que



a empresa respondesse às demandas do conjunto de financistas que era proprietário de suas ações. Por todo este tempo, a tomada da maior parte do capital por investidores internacionais reavivou o espectro da desnacionalização.

Por outro lado, a estratégia produtiva e financeira da empresa exigia escolher como fornecedores as grandes empresas internacionais que se credenciaram para fornecer sistemas integrados. Por meio das chamadas “parcerias de risco”, a Embraer atraía e se atrelava a empresas que pudessem ter condições técnicas de participar do desenvolvimento de suas aeronaves, ao mesmo tempo que possuísem recursos financeiros para ajudar nos projetos. O alto nível das exigências dos fornecedores criava, por um lado, relações duradouras com empresas transnacionais baseadas nos países centrais e que serviam às demais grandes empresas da indústria aeronáutica mundial. Por outro lado, fechava as possibilidades de surgirem empresas nacionais que pudessem fazer parte desta base de fornecimento, relegando-as à posição de subcontratadas e terceirizadas para atividades menos nobres e pontuais. Aprofundava-se então a questão de em que sentido se poderia falar de que a Embraer era uma empresa brasileira.

A empresa ainda colocou em ação decisões que respondiam de forma contrária aos interesses nacionais diante de novas exigências. A produção de novas aeronaves passou a ser realizada fora do Brasil, diante das exigências para entrada em mercados protegidos ou para vendas governamentais, como foi feito na China e nos Estados Unidos. Etapas e partes antes produzidas no Brasil, mesmo que por fornecedores estrangeiros, passaram a ser adquiridas fora do país, ajudando a aprofundar a lógica de produção transnacional. Enquanto isso, a empresa continuou a receber o suporte estatal para desenvolvimento de novas aeronaves, inclusive militares, e o financiamento para exportações. O problema do vazamento da renda obtida com a venda de aviões e com a fuga de empregos foi denunciada pelos trabalhadores da empresa e pelo seu sindicato, que há anos exige que o governo atue para evitar a desnacionalização da empresa.

A Embraer é vista até hoje pelo público como motivo de orgulho e exemplo do país “que dá certo” e este entendimento é alimentado periodicamente pela imprensa de negócios, que celebra a combinação de excelência tecnológica, liderança comercial e viabilidade financeira. Contudo, ao longo da trajetória da empresa, de “campeã nacional” para uma “player” global, se aprofundou um longo processo de esvaziamento e reorientação das relações estabelecidas pela empresa com o espaço econômico nacional. A internacionalização do seu controle e de suas instalações industriais, o aprofundamento da dependência de fornecedores estrangeiros com correlata desqualificação e enfraquecimento da base industrial nacional, a atuação em uma atividade de acirrada competição financeira e tecnológica, muito

além das bases nacionais, as exigências de um mercado em que a viabilidade passa por atuar de maneira global, a orientação de relação com o Estado nacional de forma pragmática e funcional às necessidades da empresa, sem maiores contrapartidas em prol de interesses nacionais, todos estes elementos colocam em xeque a nacionalidade da Embraer muito antes do episódio de tentativa de aquisição pela Boeing. Na realidade, trata-se de um desfecho de certa forma possível e anunciado, dado o histórico da empresa.

Este trabalho busca resgatar a perspectiva do desenvolvimento nacional para entender quais são as relações que se estabelecem entre o grande capital e o espaço econômico nacional. Parte-se dos requisitos que deve haver para que haja coerência entre capital e nação para se chegar a como a industrialização periférica impede que o capital possa ser orientado neste sentido. A transnacionalização, traço fundamental do capitalismo contemporâneo, engendra forças que questionam, no centro, o modelo de desenvolvimento clássico e colocam em marcha, na periferia, perigosos processos de interrupção do processo de formação e de reversão neocolonial.

Neste contexto, um desafio do pensamento do desenvolvimento é compreender de que forma que isso se desenrola concretamente no caso brasileiro. Para isso, este trabalho elegeu a Embraer para discutir a questão nacional. Foi necessário mobilizar uma retrospectiva história das tentativas de construção aeronáutica em escala industrial no Brasil e um grande volume de trabalhos empíricos e de discussão já realizados que buscavam entender quais eram as razões do sucesso da empresa e qual era o conteúdo deste sucesso. Esse duplo resgate foi confrontado com uma pesquisa empírica e de revisão ampla com o objetivo de mapear e discutir a cadeia produtiva da Embraer. A pesquisa partiu do fato de que a indústria aeronáutica mundial se organiza como parte do que se chamou de *cadeias globais de valor*, o que exigiu levantar dados e organizar a sua apresentação pelo esforço de mapeamento da cadeia da empresa brasileira.

A tese que se segue é parte de um esforço para munir o povo brasileiro de conhecimento crítico para que se construa uma consciência coletiva da dimensão dos problemas do país na era da transnacionalização do capitalismo. A contrapartida da construção do conhecimento, espera-se, é a criação de bases para oferecer saídas para os mesmos problemas. O estudo da Embraer e da questão nacional foi realizado neste sentido.

## **Capítulo 1 : Grande capital e espaço econômico nacional: uma discussão sobre as consequências da transnacionalização do capital sobre o desenvolvimento nacional**

### **1.1. Introdução**

Este capítulo possui por objetivo discutir como o desenvolvimento das Cadeias Globais de Valor (CGVs) impacta o processo e o conceito de industrialização *nacional*, como isso questiona o modelo de desenvolvimento clássico no centro e aprofunda o processo de reversão neocolonial na periferia. O elemento fundamental é que as CGVs são o resultado do processo de *transnacionalização do capitalismo*, em que emergem grandes empresas e bancos com raio de ação e capacidade de planejamento que transcendem os limites dos sistemas econômicos nacionais – mesmo os maiores. O aumento das escalas técnicas e financeiras das operações transnacionalizadas, a competição pelo posicionamento em atividades de maior valor agregado e a financeirização como lógica de acumulação do capitalismo contemporâneo desdobraram a produção de bens e serviços em cadeias globais, desestruturando a industrialização de bases nacionais. As relações econômicas internacionais passaram a crescer em ritmo superior ao produto nacional e a maior parte do comércio e investimento internacional passou a estar relacionados a operações *internas* às grandes empresas e bancos transnacionais. Uma vez que nem a produção se destina desde uma base nacional e para um mercado nacional, nem o mercado nacional compra de indústrias nacionais – as decisões relativas à Produção e ao Consumo extrapolam completamente o horizonte e as regulações nacionais –, desestruturando-se a industrialização nacional do século XIX e XX, há um efeito devastador sobre o desenvolvimento. No centro, corroem-se as bases que davam coerência a um sistema econômico com regime central de acumulação e a um sistema político que permitia, com o suporte de centros internos de decisão, conciliar o capitalismo com a socialização dos ganhos de produtividade e a integração regional e social. Na periferia, interromperam-se processos de industrialização que se apresentavam como base para a formação de sistemas nacionais, aprofundando a dependência e a suscetibilidade destas sociedades a processos de reversão estrutural. As CGVs, como parte da transnacionalização, se apresentam como uma forma de acumulação de capital que nega o paradigma de desenvolvimento baseado nos sistemas econômicos nacionais, colocando em xeque as possibilidades construtivas do capitalismo contemporâneo.

Este capítulo se divide em sete partes, além desta introdução. No item **1.2.**, é apresentado o fenômeno das cadeias globais de valor e a abordagem teórica da *Global Value Chain Initiative*. Esta abordagem é considerada útil para o estudo da indústria aeronáutica, mas incapaz de oferecer elementos para a discussão da questão nacional. No item **1.3.**, é apresentado o conceito de desenvolvimento nacional, seus requisitos e sua dinâmica. No item **1.4.**, é explorado como foram formados e idealizados os sistemas econômicos nacionais e qual foi o papel neles cumprido pelas grandes empresas. No item **1.5.**, discute-se o que são as sociedades subdesenvolvidas e de capitalismo dependente e como a industrialização periférica não consegue resolver os problemas da formação, dando origem a uma sociedade polarizada pelo Centro e pelas Empresas Transnacionais onde a burguesia local é associada e subordinada. No item **1.6.**, é apresentado como a internacionalização da economia dos Estados Unidos no pós-guerra engendra o processo de transnacionalização do capitalismo. Discute-se como a Empresa Transnacional extrapola os limites nacionais, criando um circuito global de acumulação e a novas estratégias, das quais as Cadeias Globais de Valor fazem parte. No item **1.7.**, apresenta-se como a transnacionalização coloca em xeque o desenvolvimento e expõe o subdesenvolvimento a processos de reversão neocolonial, reforçados pelo contexto da crise global do capitalismo. No item **1.8.**, são sintetizados os elementos teóricos que discutem as relações entre grande capital e espaço econômico nacional, apresentados neste primeiro capítulo.

## **1.2. Do fenômeno à teoria das Cadeias Globais de Valor**

Este tópico apresenta uma das principais perspectivas teóricas surgidas do fenômeno das Cadeias Globais de Valor. Será apresentada brevemente a importância das CGVs como fenômeno central da globalização, a abordagem da *Global Value Chains Initiative* – em particular a definição de “governança” e de “upgrading”, bem como sua tese de oportunidades abertas aos países da periferia no capitalismo global. Destacaremos que a análise da divisão internacional do trabalho e as relações estabelecidas entre empresas transnacionais e as empresas e países participantes de suas cadeias permite criar conhecimento econômico sobre o fenômeno concreto da produção internacional. Contudo, faremos a ressalva que a abordagem teórica das CGVs acaba naturalizando as mudanças de qualidades advindas da transnacionalização do capitalismo, sendo inadequada para discutir o problema desta tese, a relação entre o grande capital e o desenvolvimento nacional.

A UNCTAD define as Cadeias Globais de Valor como *sistemas de produção sem fronteiras* (“borderless”) que podem assumir diversas formas (também conhecidas como

formas de governança da cadeia), sempre baseadas na fragmentação do processo produtivo e na dispersão internacional de tarefas<sup>1</sup>. Esses sistemas são coordenados por empresas transnacionais (ETNs) em uma rede de comércio de insumos e produtos através de empresas afiliadas, parceiras contratuais ou fornecedoras<sup>2</sup>. Ainda que não seja um fenômeno novo, o crescimento “exponencial” do IDE e do comércio acima do crescimento do produto a partir do século XXI expressou o seu rápido crescimento e explica a importância de fato a que chegou, com repercussão no debate econômico sobre industrialização, em particular para os países periféricos ditos “em desenvolvimento”. A importância relativa do fenômeno das cadeias pode ser visto com dados panorâmicos sobre o comércio internacional em 2010: de um valor bruto das exportações globais de US\$ 19 trilhões, cerca de US\$ 5 trilhões, ou 28% do total, correspondiam a dupla-contagem, valor adicionado importado embutido na produção de uma país e reexportado junto com suas exportações (UNCTAD, 2013, p. 125). Do mesmo total, US\$ 15 trilhões (79%) estariam relacionados a empresas transnacionais, sendo 42% correspondente ao fluxo intra-firma, 16% relativos a formas de produção internacional não-proprietárias (*non-equity modes of international production, NEM*), isto é, intermediárias ou híbridas entre a internalização e o mercado, e 42% correspondiam a transações comerciais de mercado em que as ETNs são um dos lados (Idem, p. 135).

A importância da conformação de uma cadeia produtiva transnacionalizada implica uma mudança de qualidade nas relações econômicas internacionais. Ainda na visão do mesmo estudo da UNCTAD, “(...) GVCs constitute the nexus between investment and trade (...)” (UNCTAD, 2013, p. 122). Ora, se o nexos entre investimento e comércio – e, por que não, também da produção e da inovação – são as cadeias globais de valor e elas são coordenadas por empresas transnacionais, é razoável afirmar que os nexos entre as variáveis macroeconômicas determinantes do produto e do emprego se encontram em *circuitos de acumulação de capital transnacionais* coordenados por *centros privados de decisão de caráter transnacional*. Isso significa alçar as ETNs – e o sistema monetário e financeiro internacional que lhe corresponde – ao centro das decisões estratégicas que comandam a criação e uso de tecnologia e a criação e uso de liquidez. Daí que as ETNs sejam,

---

<sup>1</sup> “The fragmentation of production processes and the international dispersion of tasks and activities within them have led to the emergence of borderless production systems – which may be sequential chains or complex networks and which may be global, regional or span only two countries. These systems are commonly referred to as global value chains (GVCs)” (UNCTAD, 2013, p. 122).

<sup>2</sup> “GVCs are typically coordinated by transnational corporations (TNCs), with cross-border trade of production inputs and outputs taking place within their networks of affiliates, contractual partners (in non-equity modes of international production, or NEMs; see *WIR11*) and arm’s-length suppliers. The phenomenon of international production driven by TNCs engaging in efficiency-seeking FDI is not entirely new – the theme of *WIR93* was integrated international production – however, since around 2000, global trade and FDI have both grown exponentially, significantly outpacing global GDP growth, reflecting the rapid expansion of international production in TNC-coordinated networks” (UNCTAD, 2013, p. 122).

definitivamente, o centro da polarização do debate sobre industrialização nas periferias do capitalismo (sem contar no centro).

O fenômeno histórico da produção internacional tem sido estudado de diversas perspectivas diferentes e denominações, como exemplificam vários autores (GEREFFI et al., 2001; BAIR, 2005; GIBBON et al., 2008): “supply chains”, “international production networks”, “global production networks”, “modular production networks”, “global production systems”, e ainda (na França) “filière”. Adotamos “cadeias globais de valor”, expressão que se consagrou pela rede *Global Value Chain Initiative* (GVCI)<sup>3</sup>, iniciativa que reúne alguns dos principais pesquisadores do assunto. A perspectiva das CGVs parte da noção de cadeia de valor, o conjunto de atividades realizadas, por uma ou mais empresas, para se produzir um bem ou serviço, da concepção ao uso final<sup>4</sup>. Contudo, o que é específico do fenômeno atual é a integração funcional de atividades internacionalmente dispersas (GEREFFI et al, 2001, p. 1-2), daí que as CGVs sejam entendidas como um fenômeno de quatro dimensões: uma estrutura de atividades econômicas (*input-output*), uma dimensão geográfica (divisão espacial do trabalho), uma estrutura de governança (as relações de poder que regem a divisão do trabalho) e um contexto institucional que conjuga disponibilidade de fatores e normas e regulações (GEREFFI & FERNANDEZ-STARK, 2011, p. 3-12). Em resumo:

“In the context of globalization, the activities that constitute a value chain have generally been carried out in inter-firm networks on a global scale. By focusing on these sequences of tangible and intangible value-adding activities, from conception and production to end use, GVC analysis provides a holistic view of global industries – both from the top down (for example, examining how lead firms “govern” their global-scale affiliate and supplier networks) and from the bottom up (for example, asking how these business decisions affect the trajectory of economic and social “upgrading” or “downgrading” in specific countries and regions)” (GEREFFI & FERNANDEZ-STARK, 2011, p. 4).

<sup>3</sup> A *Global Value Chain Initiative* é uma rede de pesquisadores, ativistas e *policy makers* que estudam e buscam promover a perspectiva das CGVs, entendida como uma visão da globalização econômica centrada na indústria. Sua origem remonta a 1999, quando se realizou o workshop “Spreading the gains from globalization” no *Institute of Development Studies* (IDS), na Universidade de Sussex. Em seguida, ocorreu o “Global Value Chains Workshop”, na Itália, em 2001, evento que levou ao lançamento da edição especial do “IDS Bulletin” com o título de “The Value of the Value Chains: Spreading the Gains of Globalisation” (GEREFFI & KAPLINSKY, 2001). Finalmente, em 2005, a GVCI se constituiu formalmente com o suporte da Fundação Rockefeller e da Fundação Alfred P. Sloan. As referências da GVCI são: Gary Gereffi (Center on Globalization, Governance & Competitiveness, CGGC, Duke University), John Humphrey (Institute for Development Studies, University of Sussex) e Timothy Sturgeon (Industrial Performance Center, Massachusetts Institute of Technology). Desde 2001 o objeto de estudos recebeu o nome atual: “global value chains”.

<sup>4</sup> A noção de cadeia de valor já era utilizada pela perspectiva do *international business* (PORTER, 1986) e é apenas descritiva do conjunto de atividades ou da divisão do trabalho dentro de uma cadeia: “The value chain describes the full range of activities that firms and workers perform to bring a product from its conception to end use and beyond. This includes activities such as design, production, marketing, distribution and support to the final consumer. The activities that comprise a value chain can be contained within a single firm or divided among different firms.” (GEREFFI & FERNANDEZ-STARK, 2011, p. 4).

A abordagem das CGVs reúne a descrição e a análise do fenômeno com um conjunto de orientações políticas. O elemento chave para descrever e entender as cadeias é o de *governança*, o modo de relação entre empresas, que condiciona as formas de *upgrading*, isto é, como empresas, regiões e países passam a realizar atividades de maior valor agregado nas cadeias. Vejamos cada um deles.

A fragmentação da produção coloca o problema da coordenação do trabalho entre diversas empresas e instituições dispersos geograficamente: o problema da governança. Em 1994, Gary Gereffi, o expoente da *GVCI*, fez uma primeira definição de governança como“(...) authority and power relationships that determine how financial, material, and human resources are allocated and flow within a chain” (GEREFFI, 1994, p. 97). Ou seja, é uma expressão de poder, em geral da empresa líder, para *determinar* a alocação de recursos e, como consequência, a capacidade de extrair benefícios da participação na cadeia. Essa definição se desdobrou em dois *tipos de governança* do que se chamava então de *Global Commodity Chains* (GCCs). O primeiro tipo de cadeia é a *producer-driven*, liderada por firmas compradoras de insumos que têm a função de integração na produção, normalmente em indústrias intensivas em tecnologia e capital. O segundo tipo é a cadeia *buyer-driven*, liderada por firmas que constituem redes de produção *descentralizadas* com delegação da produção para fornecedores vinculados e subordinados, típica de ramos intensivos em trabalho, não raro desqualificado (GEREFFI, 1999). Nos dois tipos de governança, a firma líder é força organizadora das relações e determina os espaços que firmas menores e de países emergentes terão para ampliar sua participação na cadeia de valor. Esta é a ideia de **governança como “driving”** (GIBBON; BAIR; PONTE, 2008; STURGEON, 2008), em que a firma líder, através do seu poder de mercado ou dos seus ativos tecnológicos ou de *marketing*, formata o comportamento de fornecedores (por meio dos critérios de qualidade, preços, prazos etc.).

Outra definição surgiu nos anos 2000: “Governance is a central concept to value-chain analysis. Governance can be defined as non-market coordination of economic activity” (GEREFFI et al., 2001, p. 4). Muito mais focada na descrição de relações entre firmas individuais, em geral da firma líder com uma firma da primeira camada de fornecedores (*first tier*), esta abordagem se preocupa em descrever como as características técnico-econômicas da transação tendem a determinar certos tipos de arranjos entre firmas. Esse conceito adquire expressão máxima a partir de um artigo de grande repercussão, “*The governance of global value chains*”, onde a governança é definida indiretamente: “If production is increasingly fragmented across geographic space and between firms, then how are these fragmented

activities coordinated?” (GEREFFI; HUMPHREY; STURGEON, 2005, p. 80). Trata-se da **governança como “coordenação”** (GIBBON; BAIR; PONTE, 2008; STURGEON, 2008).

Para se chegar a esta aceção, concorreram os estudos de caso que complexificavam a tipologia inicial<sup>5</sup> e o aporte de outras áreas de estudo, como a economia do comércio internacional, a economia de custos de transação e a de capacitações e aprendizado das firmas<sup>6</sup>. Para explicar a formação de arranjos entre empresa líder e sua(s) fornecedora(s), foram consideradas três dimensões: (A) a *complexidade da informação e do conhecimento* requeridos para sustentar uma transação particular, sobretudo com respeito às especificações de produto ou de processo; (B) a qualidade de *codificação* das informações e do conhecimento transacionados, permitindo ou não sua transmissão sem investimentos específicos da transação (transaction-specific) entre as partes; (C) as *capacitações* dos fornecedores atual e potenciais com relação aos requerimentos da transação (GEREFFI; HUMPHREY; STURGEON, 2005, p. 85). Da combinação das três dimensões, cada uma avaliadas como “alta” ou “baixa”, com a exclusão de três improváveis, chegou-se a cinco formas distintas de governança das cadeias, *na ordem de menor para maior grau de coordenação explícita e assimetria de poder*: **mercado**, governado por preços; **modular**, onde a informação complexa é codificável e transmitida por fornecedores capacitados; **relacional**, onde informação tácita é transacionada entre compradores e fornecedores capacitados; **cativa**, onde fornecedores menos capacitados são alimentados com instruções detalhadas e **hierarquia**, as ligações dentro de uma mesma firma.

Governance type	Complexity of transactions	Ability to codify transactions	Capabilities in the supply-base	Degree of explicit coordination and power asymmetry
Market	Low	High	High	Low
Modular	High	High	High	↑
Relational	High	Low	High	↕
Captive	High	High	Low	↓
Hierarchy	High	Low	Low	High

**Tabela 1.1. Cadeias Globais de Valor: determinantes dos tipos de governança**

**Fonte:** Gereffi, Humphrey e Sturgeon (2005, p. 87).

<sup>5</sup> Os estudos de alguns dos autores da GVCI, como Humphrey e Schmitz (2000, 2002) e Sturgeon (2002) apontavam maior multiplicidade de formas de governança. Ocorreu também de surgirem governanças *buyer-driven* em atividades típicas de governança *producer-driven*.

<sup>6</sup> Para uma análise econômica da multiplicidade de formas de organização da produção intermediária entre integração vertical e mercado “puro”, as forma híbridas ou plurais, ver Ménard (2012a, 2012b).



Essa abordagem reorienta o eixo de análise para a ligação (*linkage*) da firma líder com fornecedores da primeira camada (*first tier*) e a explica *fundamentalmente* como consequência das *características técnico-econômicas* da transação entre elas<sup>7</sup>. Isso criou a base a proposição de uma *teoriada governança* de cadeias de valor: “Nonetheless, to make it a useful tool for policy, a theory of global value chain governance should allow us to do more than just generate different forms of inter-firm coordination; we must try to anticipate change in global value chains” (GEREFFI; HUMPHREY; STURGEON, 2005, p. 90). A nova definição embasa a preocupação crescente na formulação de políticas para empresas ou países atrasados conseguirem “ascender” dentro das cadeias: “[a governança é] essential for understanding how firms in developing countries can gain access to global markets, what the benefits of access and the risks of exclusion might be, and how the net gains from participation in global value chains might be increased” (Idem, p. 99-100).

O objetivo último da abordagem GVC é o *upgrading*:: “Economic upgrading is defined as firms, countries or regions moving to higher value activities in GVCs in order to increase the benefits (e.g. security, profits, value-added, capabilities) from participating in global production” (GEREFFI & FERNANDEZ-STARK, 2011, p. 12). Ele foi dividido em pelo menos quatro modalidades: *upgrading* em processos – maior eficiência através da reorganização da produção ou por tecnologia superior –; *upgrading* em produtos mais sofisticados; *upgrading* funcional, relacionado à aquisição de novas funções, como design ou *marketing*; e *upgrading* intersetorial, quando uma competência adquirida na cadeia é usada em outro setor (HUMPHREY & SCHMITZ, 2000, p. 3-4).

Por trás das definições e modalidades, há uma tese sobre como a globalização produtiva oferece *oportunidades abertas* para o crescimento e industrialização de países pobres, periféricos, “emergentes” ou “em desenvolvimento”. Esta tese está apoiada na falência das estratégias de industrialização periférica por substituição de importações (*import-substituting industrialization*, ISI) e na ascensão da dita industrialização orientada para exportações (*export-oriented industrialization*, EOI) que conduziu às experiências, consideradas exemplares, de alto crescimento de países do leste e sudeste asiático (GEREFFI, 2001). A estratégia ISI, baseada na criação de cadeias *producer-driven* no mercado nacional

---

<sup>7</sup>“The GVC governance framework contained in our 2005 article, and outlined again here, is not a grand theory of globalization or economic development, but a more modest theory of linkages, or perhaps better, a theory that seeks to explain and predict how nodes of value-adding activity are linked in the spatial economy. These linkages may be within the same firm or between firms, although the element of direct managerial control that holds sway within firms imbues intra-firm linkages (hierarchy) with a distinct character. Linkages may be forged within the same building, across town, or across great distance. The word “global” in global value chains simply signals our interest in value chains that include an element of vast distance. Regional, national, and local value chains are nested firmly within global value chains, as we perceive them, and GVC governance theory operates equally well at any and all of these spatial scales”(STURGEON, 2008, p. 15).

relativamente fechado, com a atração de empresas transnacionais, esbarrou em dificuldades de equilibrar as contas externas à medida em que a industrialização avançava<sup>8</sup>. Já a estratégia EOI vinculou-se desde o início a cadeias *buyer-driven*, que se abriam como a oportunidade de conjugar investimentos, exportações e políticas pró-desenvolvimento: “This allowed the local exporters in the East Asian economies that pursued EOI to gain the lion share of US and European markets for the profitable consumer goods that are only supplied via buyer-driven chains” (Ibidem, p. 31). Um dos fatores decisivos foi a reorientação das empresas transnacionais: outrora verticalizadas e associadas aos mercados nacionais, elas criaram arranjos mais complexos, capazes de coordenar redes de produção que aproveitavam, nos países do terceiro mundo, força de trabalho barata e outros fatores mais específicos desenvolvidos com o tempo. A tese das “oportunidades abertas” se baseia no aproveitamento das possibilidades de associação às ETNs em condições menos hierárquicas:

“Economic globalisation is a kaleidoscopic fragmentation of many production processes and their geographic relocation on a global scale in ways that slice through national boundaries. Core corporations are shifting from high-volume to high-value production. **Instead of a pyramid, where power is concentrated in the headquarters of transnational firms and there is a vertical chain of command, global production networks today are a web of independent yet interconnected enterprises.** Core firms act as strategic brokers at the centre of the web, controlling critical information, skills and resources needed for the overall global network to function efficiently. **In order for countries and firms to succeed in today’s international economy, they need to position themselves strategically within these global networks and develop strategies for gaining access to the lead firms in order to improve their position**”. (GEREFFI, 2001, p. 31-32, grifos nossos).

Em trabalhos recentes, outras abordagens ajudam a embasar a tese das “oportunidades abertas”. É o caso dos trabalhos de Richard Baldwin, autor da tese que equivale globalização ao “2<sup>nd</sup> Unbundling”, que credita a aspectos técnicos de transporte e comunicações o salto nas possibilidades de divisão do trabalho em escala mundial<sup>9</sup>. Essa tese é aproveitada em algumas análises das CGVs, como, por exemplo:

<sup>8</sup> “The death knell for ISI, especially in Latin America, came from the oilshock of the late 1970s and the severe debt crisis that followed it. The ISI approach had devised no way to generate the foreign exchange needed to pay for increasingly costly imports, and escalating debt service payments led to a net outflow of foreign capital that crippled economic growth” (GEREFFI, 2014a, p. 3).

<sup>9</sup> Para Richard Baldwin, na segunda metade do século XX, surge o 2º *Unbundling* (segundo processo de desagregação das atividades econômicas), viabilizado pelos avanços nas tecnologias da informação e da comunicação (TIC), que permitiriam a separação de produções complexas em espaços diferentes (segundo diferenciais de salários e tecnológicos), coordenáveis à distância, tendo como resultado a criação de “Global Supply Chains”, GSCs (BALDWIN, 2012). Enquanto no primeiro estágio houve a ampliação da diferença entre Norte e Sul, no segundo se enxergaria a redução das diferenças, a desindustrialização do Norte e a industrialização do Sul e o surgimento de uma nova lógica de industrialização e comércio. É notável que o arcabouço que explica o 2º *unbundling* e suas tendências (“Economics of supply chain unbundling”) joga forte

“The “second unbundling” is a source of opportunities for developing countries. A greater division of labor and segmentation of production at a global scale allows more countries to benefit from trade. The participation in GVCs allows (as well as is the result of) greater competitiveness, better inclusion in trade and investment flows, as well as socio-economic upgrading, with more and better remunerated jobs, a more sustainable use of resources, and better governance and political stability at large” (CATTANEO et al., 2013, p. 6-7)

Cabe mencionar que não está previsto automatismo ou inevitabilidade dos processos de *upgrading*. Vários trabalhos e dados sobre desigualdades criadas pelas CGVs sustentaram que o *upgrading* teria sido desigual entre países ou mesmo teria falhado (BAIR & GEREFFI, 2003; GEREFFI, 1999), que há uma forte desigualdade no valor capturado (KRAMER; LINDEN; DEDRICK, 2011; LINDEN; KRAEMER; DEDRICK, 2009), que a criação de indústrias não implica necessariamente um “*social upgrading*” (BARRIENTOS; GEREFFI; ROSSI, 2011; LEE; GEREFFI; BARRIENTOS, 2011; LEE; GEREFFI, 2015, p. 323–324), ou que teria levado a um crescimento que piora as condições de vida ou “immiserising growth” (KAPLINSKY, 1998). Trabalhos recentes consideram tendências do pós-crise, como a consolidação de grandes empresas nas cadeias e a consolidação geográfica em alguns países ou regiões, como a China e a Índia, o que dificulta a ascensão de novas empresas de países menores ou menos importantes (GEREFFI, 2014a, 2014b; LEE; GEREFFI, 2015). Tudo isso problematiza a própria ideia das oportunidades de *upgrading*.

Uma última consideração sobre a perspectiva da GVCI é sobre como a o conceito de governança enquanto coordenação esvaziou o potencial conteúdo crítico da abordagem, circunscrevendo suas proposições às possibilidades reduzidas oferecidas pelas ETNs na globalização. Jennifer Bair (2005) aponta que a perspectiva original das GCCs, expressa no trabalho de Gereffi e Korzeniewicz (1994), ainda possuía origem na teoria dos sistemas-mundo e na sociologia, com uma perspectiva de compreensão das desigualdades entre capitais e nações. Já na versão das CGVs, predominou uma visão de análise setorial, baseada em especial na teoria do comércio internacional. Segundo Gibbon, Bair e Ponte (2008), não se buscou mais entender *quem governava o conjunto da cadeia*<sup>10</sup>, o que explicitaria as relações de força ao longo da cadeia promovidas por ETNs:

---

peso nos determinantes técnico-econômicos da produção (especialização-coordenação de tarefas, ocupações e estágios da produção) de maneira similar à teoria da governança de Gereffi, Humphrey e Sturgeon (2005).

<sup>10</sup> “Insofar as the recent theory of value chain governance elaborated by Gereffi et al. (2005) represents the research program of the value chain approach, it focuses more on the question of how inter-firm relations are shaped by the internal logics of sectors, such as industry structure and production-process characteristics that are more technical or organizational in nature, with lesser attention devoted in the value chain scheme to the external factors which shape chain dynamics and the distribution of value-added along the chain, such as the broader institutional environments in which chains operate. As the authors suggest, this may represent the greater influence of the international business literature on the development of the value chain approach, as compared with the more sociological perspective of the global commodity chain framework” (BAIR, 2005, p. 164).

“As is clear even from this abbreviated discussion, governance in Gereffi et al.’s GVC theory no longer refers to strategies and actions by particular actors to drive a chain along its entire length. Rather, governance is identified with the form of coordination characterizing the inter-firm exchange at a specific node in the chain – the lead firm and its first-tier supplier(s). Furthermore, the theory’s emphasis is firmly on the industry or process characteristics that shape this governance relation. In explaining the coordination of transactions between firms, GVC theory privileges these structural constraints rather than the intentional, strategic actions of firms”(GIBBON; BAIR; PONTE, 2008, p. 323).

\*\*\*

A variedade de abordagens, como a das CGVs, que buscaram compreender o fenômeno das novas formas de produção internacional tiveram como mérito a realização de estudos de caso e reflexões sobre eles que ajudaram a desenvolver metodologias para entender a conformação concreta e específica da ação das empresas transnacionais e suas consequências para a divisão internacional do trabalho. Um aspecto fundamental da abordagem das CGVs é buscar entender como as relações entre capitais ao longo de uma cadeia podem explicar as diferentes capacidades de apropriação do valor. Por este motivo é que o projeto desta Tese fez o uso da metodologia de mapeamento e diagnóstico da cadeia de valor da Embraer por meio das ferramentas de um manual preparado especialmente para isso: o “Diagnostics for Industrial Value Chain Development. An Integrated Tool”, da United Nations Industrial Development Organization (UNIDO, 2011). O Manual da UNIDO é fortemente inspirado pela abordagem das CGVs da *GVCI* e, enquanto forma de construir conhecimento concreto sobre a empresa, é particularmente adequada para a indústria aeronáutica, um dos setores que é hoje mais fortemente marcado pela divisão internacional de tarefas e processos sob controle de grandes empresas transnacionais.

Contudo, não será pela perspectiva das CGVs aqui apresentada que pode ser realizada a *discussão* sobre a relação entre a Embraer e o desenvolvimento nacional. As críticas apresentadas mostram alguns dos limites que possui a teoria da *GVCI*, fundada no binômio “governança”-“upgrading”, para uma discussão que transcenda os marcos históricos da globalização. A questão nacional será abordada aqui não como um mero diagnóstico da participação do Brasil em cadeias e maneira de propor formas de aperfeiçoamento ou qualificação desta participação. É exigido retornar à teoria do desenvolvimento nacional, que toma a industrialização nacional como requisito fundamental do desenvolvimento capitalista autodeterminado e explora os limites do capitalismo dependente. Dentro desta chave, como

veremos, as cadeias globais de valor fazem parte do fenômeno da transnacionalização, com efeitos devastadores para nossa discussão.

### 1.3. Desenvolvimento capitalista autodeterminado, industrialização e dialética inovação-difusão

Neste tópico, apresentamos os elementos básicos que a teoria do desenvolvimento nacional oferece para entendermos quais são os pressupostos e os mecanismos gerais de funcionamento do desenvolvimento capitalista endógeno. O pensamento crítico brasileiro, expressão do esforço de compreensão do subdesenvolvimento, é mobilizado para esta apresentação, em particular a teoria do desenvolvimento de Celso Furtado (FURTADO, 1976; 1978; 1980), bem como a Tese de Sampaio Júnior (1999a, cap. 2).

Segundo Furtado, o desenvolvimento<sup>11</sup> na civilização industrial diz respeito à coerência entre estruturas econômicas e estruturas sociais, entre inovação e aumento da produtividade do trabalho e difusão e distribuição dos ganhos de produtividade para o conjunto da sociedade. O desenvolvimento é **nacional**, pois estas relações de coerência não podem se dar senão com relação a uma *determinada* sociedade constituída como Estado Nacional portador de instâncias de poder democráticas e superiores capazes de expressar consensos sociais na forma de um projeto nacional. É no Estado que se devem condensar os centros internos de decisão que, a partir de mecanismos de política econômica, perseguem os objetivos nacionais<sup>12</sup>. A abordagem de Furtado a que fazemos referência está sintetizada nos trabalhos de Plínio Sampaio Júnior (1999a, cap. 5; 2008, item 2) e João Paulo Hadler (2012, p. 49-87).

Para entender como se constituem lógica e historicamente os requisitos do desenvolvimento capitalista autodeterminado, é preciso, portanto, usar um arcabouço que transcenda os limites da esfera econômica e englobe como determinada sociedade se conforma em classes em conflito e como essas relações sociais se relacionam com o desenvolvimento capitalista. O desenvolvimento também não pode ser entendido como um problema determinado fora da totalidade do sistema capitalista mundial, uma vez que a

---

<sup>11</sup> Em Furtado, em uma chave weberiana, o desenvolvimento é a adequação de meios a fins: “(...) intenta-se apreender o desenvolvimento como um processo global: transformação da sociedade ao nível dos meios, mas também dos fins; processo de acumulação e de ampliação da capacidade produtiva, mas também de apropriação do produto social e de configuração deste produto; divisão social do trabalho e cooperação, mas também estratificação social e dominação; introdução de novos produtos e diversificação do consumo, mas também destruição de valores e supressão de capacidade criadora” (FURTADO, 1980, p. XI).

<sup>12</sup> Para uma apresentação abrangente da visão de desenvolvimento de Celso Furtado, ver

dimensão nacional também expressa uma forma de participação nesta totalidade. Os requisitos do desenvolvimento podem ser assim expressos:

“O desenvolvimento capitalista de um país só pode ser pensado como um processo autodeterminado quando a acumulação de capital é um instrumento de aumento progressivo da riqueza e do bem-estar do conjunto da sociedade e o espaço econômico nacional é uma plataforma sobre a qual se apóia o movimento de acumulação de capital. Nas formações sociais que reúnem estas condições, o padrão de dominação subordina as transformações capitalistas ao objetivo maior de assegurar a reprodução de mecanismos de ‘solidariedade orgânica’ entre as classes sociais; e o padrão de acumulação adquire uma dinâmica endógena em que a expansão das forças produtivas e a ampliação dos mercados transcorrem com um movimento contínuo que assume a forma de um processo de ‘destruição criadora’. O primeiro aspecto está associado à presença de uma dinâmica de luta de classes baseada na busca do bem comum e da tolerância em relação à utilização do conflito como forma legítima da luta social. O segundo, à ausência de barreiras que possam desarticular o papel da concorrência como mola propulsora do movimento de inovação e difusão do progresso técnico” (SAMPAIO JÚNIOR, 1999a, p. 77-78).

O desenvolvimento, então, só pode ocorrer em uma sociedade que permite que do conflito social emergja uma visão e a busca pelo atendimento das necessidades do conjunto da população, por um lado, e em um padrão de acumulação liberado dos constrangimentos extra-econômicos – ou no qual os fatores extra-econômicos viabilizem a concorrência e a inovação como dínamos de sua transformação e ampliação dos horizontes de possibilidades materiais. Sob estas condições, é possível surgir um padrão de acumulação de capital endógena, que é explicada da seguinte maneira: as relações entre gasto e renda ficam circunscritos ao espaço econômico nacional e o espaço econômico nacional aparece como lócus estratégico da reprodução ampliada do capital (SAMPAIO JÚNIOR, 1999a, p. 79). Vejamos como cada um destes fatores se desdobra.

O primeiro, a relação estratégica entre gasto e renda, pressupõe que a economia nacional opere em um regime central de acumulação, isto é, que o sistema econômico possua os encadeamentos produtivos necessários para responder às demandas por investimento com baixo recurso às importações. Isso significa um padrão de industrialização entendido “(...) num sentido lato, como o longo processo de transformação da sociedade que culmina com a implantação da grande indústria e consequentemente com a plena constituição do capitalismo e, num sentido estrito, como a própria implantação da grande indústria” (OLIVEIRA, 1985, p. 63). O elemento comum entre as experiências de industrialização originárias e atrasadas é que em todas foi possível transformar as relações de produção pretéritas em relações capitalistas (assalariamento, propriedade privada dos meios de produção, e, daí, os desenvolvimentos

posteriores, como centralização do capital monetário, mercados desenvolvidos e a grande indústria. A acumulação baseada na existência de um setor *capitalista* de produção de meios de produção assume um caráter especificamente capitalista, o que significa “que foram eliminadas todas as barreiras à acumulação de capital, salvo as fixadas por ela própria, que há doravante a auto-determinação do capital (...)” (Ibidem, p. 59). São pressupostos da grande indústria o desenvolvimento do capital a juros e de sistemas de crédito (nas mais diversas formas institucionais), mas também é com a dominância do capital industrial que se desenvolve plenamente a circulação creditícia. É esse o sentido mais forte da industrialização, que em bases nacionais assume o caráter de um regime central de acumulação (Ibidem, p. 86).

O segundo aspecto diz respeito à dinâmica de competição entre capital e trabalho se constituir como propulsora da superação de obstáculos técnicos e econômicos da acumulação através de duas dinâmicas. A primeira é o processo de inovação: a eficiência precisa ser o critério de relação entre as frações do capital, exigindo certa homogeneidade estrutural da produtividade e a existência de mecanismos adequados à viabilização dos projetos eficientes a longo prazo, isto é, viabilizando a inovação. A segunda é o processo de difusão: a acumulação de capital precisa desembocar na socialização dos ganhos de produtividade traduzidos em uma elevação generalizada dos padrões de consumo.

No pensamento de Furtado, o desenvolvimento endógeno se explica pelo tipo ideal da *dialética inovação-difusão*, que é um desdobramento da sua teoria do excedente<sup>13</sup>. Dentro desta teoria, a acumulação é um fenômeno multidimensional. Ela possui dois eixos: a acumulação ao nível das forças produtivas, ou instrumental, e a acumulação não-produtiva, ou substantiva, relacionada aos fins de uma sociedade. Ambos se relacionam aos fins de uma sociedade, independente da maneira pelo qual os fins são definidos: no primeiro eixo, o objetivo é ampliar o horizonte de possibilidades de uma sociedade no futuro, baseado no *progresso técnico*, enquanto que no segundo eixo, busca-se realizar no presente o atual horizonte de possibilidades (por meio de infraestrutura, bens duráveis, lazer, segurança etc.), expressando certa *estrutura social* e a desigualdade da distribuição destas possibilidades. A acumulação, na elaboração de Furtado, conhece dois limites bem claros: os limites físicos ou técnicos das possibilidades de produção que esbarram em rendimentos decrescentes; e os limites de natureza econômica, que são os limites de mercado de uma certa sociedade (saturação do mercado). O primeiro tipo de limites são transpostos pela inovação, como forma de ampliar a produtividade, enquanto que o segundo exige ampliar mercados, o que é realizado endogenamente pela difusão da produtividade por meio da redistribuição da renda.

---

<sup>13</sup> Para mais detalhes, ver FURTADO (1976, cap. 1) e FURTADO (1980, cap. 5).

Assim, a *dialética inovação-difusão* é um processo dinâmico de acumulação que envolve a disputa pelo excedente gerado entre dois grupos. O primeiro grupo abarca o segmento que controla os meios de produção e que busca preservar seu *status* privilegiado por meio da organização das unidades produtivas ou complementares e pela manipulação dos meios financeiros. No centro, está a capacidade deste primeiro grupo de criar *inovações* que defenda suas posições contra concorrentes internos e externos e contra fatores que interfiram sobre os custos de produção (salários, recursos naturais etc.). O segundo grupo “[t]rata-se da massa de assalariados que se vinculam às empresas de acordo com as condições ditadas pelo mercado de trabalho e a legislação social. A organização dessa massa gera poder, o qual é elemento decisivo na definição do custo de reprodução da população (...)” (FURTADO, 1980, p. 67). A organização sindical e/ou política dos assalariados é a força capaz de contrabalancear o primeiro grupo e mobilizar a difusão, que surge como resultado da concorrência capitalista que exaure os ganhos monopólicos da inovação ou pela capacidade de obter aumentos reais de salários em uma base de correlação de forças mais ou menos equilibrada entre capital e trabalho. Pressupõe-se que não haja nem bloqueios à monopolização do capital – efeito da inovação –, nem desemprego estrutural – que viabiliza as propriedades construtivas da difusão. Assim, a inovação busca o lucro extraordinário e gera desemprego relativo e redução de salários reais, enquanto que a difusão repõe as condições de barganha dos trabalhadores, impondo aumento do emprego e distribuição de renda<sup>14</sup>.

Mas o quadro de um desenvolvimento capitalista endógeno não se desenrola nem opera sem que haja uma racionalidade política superior colocando constrangimentos à extrapolação do horizonte nacional pelo capital – o que é uma tendência natural de seu movimento histórico<sup>15</sup>. Daí a necessidade do recurso ao Estado como forma de permanentemente enquadrar os impulsos do capital à extrapolação e de garantir as propriedades socialmente construtivas do desenvolvimento capitalista. Isso exige que o Estado esteja conformado como expressão de uma vontade política democrática e comum e

---

<sup>14</sup> “A contradição que existe entre os interesses do segundo grupo de agentes e os do primeiro é inerente à economia capitalista e explica em grande parte sua instabilidade e dinamismo. A pressão no sentido de reduzir a importância relativa do excedente – decorrência da crescente organização das massas assalariadas – opera como acicate do progresso técnico ao mesmo tempo que orienta a tecnologia para poupar mão-de-obra. Dessa forma, a manipulação da criatividade técnica tende a ser o mais importante instrumento dos agentes que controlavam o sistema produtivo, em sua luta pela preservação das estruturas sociais. Por outro lado, as forças que pressionam no sentido de elevar o custo de reprodução da população conduzem à ampliação de certos segmentos do mercado de bens finais, exatamente aqueles cujo crescimento se apóia em técnicas já comprovadas e abrem a porta a economias de escala” (FURTADO, 1980, pp. 67-68).

<sup>15</sup> “(...) o movimento de acumulação de capital nega permanentemente os fundamentos da economia nacional. De um lado, a tendência à concentração e centralização de capitais leva o horizonte de acumulação a extrapolar as fronteiras nacionais. De outro, o aumento progressivo de produtividade gera redundância de trabalho vivo, particularmente nos momentos de mudanças radicais no padrão tecnológico” (SAMPAIO JÚNIOR, 1999a, p. 86).



que esteja organizado como *centros internos de decisão* dotados de instrumentos de política econômica capazes de cumprir estas tarefas:

“Dentro deste enfoque, o desenvolvimento depende da capacidade de o poder público estabelecer parâmetros institucionais que, ao cristalizar uma determinada situação de mercado, delimitam o campo de atuação da concorrência econômica e da luta de classes, assegurando que a busca do lucro seja compatível com a realização da vontade coletiva. Donde a importância decisiva do Estado nacional como instrumento necessário - ainda que insuficiente - para a civilização do capitalismo. É a convicção de que o capital pode ser sujeito a uma regulação, preventiva ou a posteriori, que permite conceber o desenvolvimento como a subordinação do avanço do progresso técnico às aspirações da sociedade nacional. O pressuposto do desenvolvimento é a presença de centros internos de decisão capazes de recompor, sempre que necessário, as condições para que o processo de incorporação de progresso técnico concilie a valorização do capital com o atendimento das necessidades básicas da sociedade nacional” (SAMPAIO JÚNIOR, 2008, p.9).

Desta forma, o desenvolvimento capitalista autodeterminado aparece como uma possibilidade lógica em que se conjugam acumulação capitalista, necessidades coletivas e bem comum, inovação e difusão do progresso técnico, concentração e desconcentração. Esta coerência de estruturas econômicas e políticas exige um Estado democrático conformado como centro interno de decisão capaz de impor os limites à acumulação e de orientar o conflito social para soluções nacionais.

#### **1.4. As expressões históricas do desenvolvimento capitalista autodeterminado: os sistemas econômicos nacionais**

A concepção de Celso Furtado de Desenvolvimento e a noção de desenvolvimento capitalista autodeterminado são reflexões sobre experiências concretas de correspondência entre Estado Nacional e Sistema Econômico Nacional. Apesar das especificidades e profundas diferenças entre tais experiências, seus elementos essenciais puderam ser colocados em evidência para constituir a ideia de desenvolvimento e seus requisitos, discutidos no tópico anterior. Neste tópico, será mostrado como se formaram tais sistemas econômicos nacionais, qual ideologia os informou, e qual foi o papel do grande capital, organizado em grandes empresas, na exploração dos potenciais do desenvolvimento.

A formação dos Sistemas Econômicos Nacionais remete às experiências de industrialização retardatárias do século XIX que buscaram contrapor-se à dominação da

Inglaterra, cujos casos mais emblemáticos foram os da Alemanha e dos Estados Unidos<sup>16</sup>. “A reação contra o projeto inglês de ordenação da economia mundial logo se fez sentir e assumiu a forma de um esforço de consolidação dos *sistemas econômicos nacionais* dos países que formariam o clube restrito das economias desenvolvidas da época atual” (FURTADO, 1976, p. 72). Traço essencial destas formações é uma centralização de decisões muito maior do que aquela que caracterizava o capitalismo industrial inglês, realizada sob diversas formas de alianças de classes em torno de projetos nacionais conflituosos (cujo ápice seria canalizado para dois conflitos mundiais do século XX). Diferentemente do período de hegemonia inglesa, a época da formação dos sistemas econômicos nacionais foi marcada por um ritmo superior de crescimento do produto nacional relativamente ao comércio internacional, revelando que o desenvolvimento industrial se apoiaria principalmente nos respectivos mercados internos destes novos sistemas.

A constituição dos sistemas econômicos nacionais foi um esforço para superar a concentração dos benefícios do capitalismo na potência inglesa. A afirmação de projetos nacionais foi um resultado das possibilidades abertas pelas diversas revoluções burguesas<sup>17</sup> e por ideologias que lhe deram base, dentre as quais as mais conhecidas e relevantes foram aquelas dos Estados Unidos e da Alemanha (GONZÁLEZ, 2001). Nos Estados Unidos, o porta-voz da industrialização foi Alexander Hamilton, defensor já no final do século XVIII da proteção governamental à indústria nascente do país como condição para estimular e preparar os nacionais para uma concorrência com os estrangeiros, proteção sem a qual seria impossível desenvolver as competências novas, condenando o país a uma condição especializada e de pobreza<sup>18</sup>. A influência do pensamento de Hamilton, expressa no seu famoso *Report on Manufactures* (HAMILTON, 1791), e de outros seguidores gerou conceitos que “(...) se difundieron e influyeron fuertemente sobre la política comercial e industrial aplicada por los Estados Unidos durante su proceso de industrialización” (GONZALEZ, 2001, p. 108).

É na Alemanha, contudo, que a ideologia da industrialização nacional ganhou sua forma mais bem acabada, nas mãos de Georg Friedrich List (1841). List foi um crítico do que chamou de economia cosmopolítica, ou o liberalismo econômico de Adam Smith, que ignorava, em favor da Inglaterra, o componente nacional da economia política. Em sua

<sup>16</sup> Para uma apresentação das experiências originária e atrasadas de industrialização, ver Oliveira (1985).

<sup>17</sup> Florestan Fernandes, mesmo diferenciando as revoluções burguesas clássicas das atípicas, considera que nos dois tipos foi possível uma afirmação da revolução nacional. Ver Sampaio Júnior (1999a, pp. 70-71).

<sup>18</sup> “Os argumentos de Hamilton apresentando as razões para o país, como um todo, sustentar o desenvolvimento da indústria, reverberaram na América e em muitas outras nações durante dois séculos: uma base manufatureira forte iria aumentar a ‘renda e riqueza’ globais da nação; proveria mais oportunidades de emprego, estimulando assim a imigração, atrairia o capital estrangeiro e tornaria a nação mais independente e segura. Uma economia baseada apenas na produção agrícola principal (‘agricultural staples’) resultaria num ‘estado de empobrecimento, comparado com a opulência à qual nossas vantagens políticas e naturais autorizam-nos a aspirar’” (REICH, 1994, p. 19).

opinião, existe um primado necessário do desenvolvimento das nações – a união política e o seu desdobramento em um *sistema nacional de economia política* – sobre o desenvolvimento do livre comércio e a união econômica *entre as nações*. List funda a concepção de forças produtivas nacionais, o conjunto nacional das capacidades de produção de riquezas, consideradas por ele mais importantes para a prosperidade do que a acumulação imediata (que era considerada até então a medida da riqueza dos indivíduos e das nações ) proporciona pelo liberalismo<sup>19</sup>. Dentre as forças produtivas nacionais, destacava-se à frente das outras atividades (em particular da agricultura) a produção manufatureira, inclusive pelo fato de que ela complementa e potencializa as demais<sup>20</sup>. Para permitir o desenvolvimento das forças produtivas nacionais, faz-se necessário o recurso à proteção e ao apoio estatal, mesmo que de forma temporária e transitória, até atingir o nível de desenvolvimento que permita a competição em condições iguais na esfera internacional. A defesa do protecionismo se vincula ao conceito forte de nação, em que pesam soberania e interesses comuns:

“A escola [de economia cosmopolita] comete um erro fundamental ao apresentar o sistema protecionista como um simples artifício de políticos especulativos, que seria contrário à natureza. A História demonstra que os dispositivos protecionistas se originam do esforço natural das nações para atingirem sua prosperidade, independência e poder, ou das guerras e da legislação comercial hostil das nações manufatureiras predominantes. (...) O conceito de independência e poder origina-se do próprio conceito de nação” (LIST, 1841, p. 127).

Portanto, é do esforço deliberado de um projeto nacional que se constituem não somente as bases do capitalismo industrial, mas também as diversas experiências de sistemas econômicos nacionais, produtos históricos das sociedades que adentraram o mundo desenvolvido: “Em nenhuma parte essa passagem ocorreu no quadro do *laissez-faire*: foi sempre o resultado de uma política deliberadamente concebida com esse fim” (FURTADO, 1974, p. 25). Os projetos nacionais não apenas estimularam o desenvolvimento de forças produtivas, mas buscaram armar os Estados nacionais com instrumentos capazes de conciliá-las com objetivos coletivos. A experiência de instabilidade cíclica típica das economias capitalistas industriais geraria reações que reforçariam as respostas políticas e o fortalecimento dos mercados internos como baliza do processo de acumulação (o que Furtado

---

<sup>19</sup> “Desde que os troianos foram ‘presenteados’ pelos gregos com o famoso cavalo de madeira, a aceitação de ‘presentes’ de outras nações tem se tornado, para a nação que o recebe, uma transação muito questionável. (...) [Sobre as consequências da desindustrialização] Seria como se a Alemanha perdesse um membro do seu corpo. E quem se consolaria pela perda de um braço pelo fato de saber que, em compensação, conseguiu comprar suas camisas 40% mais barato?” (LIST, 1841, PP. 104-105).

<sup>20</sup> “Uma nação que só possui agricultura é como um indivíduo que em sua produção material trabalha com um braço só. (...) Uma nação que troca produtos agrícolas por artigos manufaturados estrangeiros é um indivíduo com um braço só, sustentado por um braço estrangeiro” (LIST, 1841, p. 113).

chamaria de “fechamento das economias nacionais”). A resposta às crises e depressões do entreguerras ampliariam o raio de ação da política econômica:

“(...) a terapêutica keynesiana viria reforçar as tendências estruturais da segunda fase do desenvolvimento do capitalismo industrial: os centros internos de decisão e coordenação teriam suas atividades ampliadas e novos instrumentos de política seriam postos à disposição dos governos nacionais. Por outro lado, a manutenção de um elevado nível de emprego significava ampliar consideravelmente o fluxo de recursos disponíveis para investimento, o que acarretava aumento do potencial de crescimento. Em realidade, a terapêutica Keynesiana apontava para um horizonte de novas opções: necessidade de caminhar progressivamente para a planificação e uma política de rendas; necessidade de um controle centralizado das relações comerciais e financeiras externas; necessidade de uma mudança do estilo de desenvolvimento para fazer face à ampliação do potencial de crescimento” (FURTADO, 1976, p. 73).

Desta forma, as sociedades do Centro capitalista puderam conformar as bases econômicas, sociais e políticas para uma dinâmica de desenvolvimento. Não se pode ignorar que o desenvolvimento se fez criando o subdesenvolvimento (discutido no próximo tópico). E por isso mesmo, é preciso tratar de um dos veículos mais importantes não somente do aproveitamento do potencial criativo do capitalismo no centro, mas também de polarização do capitalismo periférico: a grande empresa capitalista que surge entre as últimas décadas do século XIX e o início do século XX.

A evolução do capitalismo para sua etapa monopolista, marcado pela formação de oligopólios (e grandes empresas) e do capital financeiro como fusão das formas parciais do capital foi um processo amplamente discutido por alguns dos mais argutos observadores do período, como John A. Hobson (1894), Rudolf Hilferding (1910) e Lênin (1917). Uma discussão mais detida sobre a formação do capitalismo monopolista foge ao escopo deste trabalho, mas remeteria ao período de formação das grandes empresas e oligopólios no contexto da segunda revolução industrial. No âmbito da história das empresas, o grande capital ou as grandes empresas (“big business”) são associadas à riqueza das nações por ter sido o principal fator microeconômico responsável pelo emprego eficiente de recursos em larga escala, ao mesmo tempo em que se associa o crescimento da renda nacional dos países desenvolvidos ao processo de mudança técnica e aumento da eficiência, em particular na indústria, associados a estas empresas (CHANDLER JR.; AMATORI; HIKINO, 1999). É no âmbito das grandes empresas que são desenvolvidos pelo menos quatro elementos associados ao crescimento econômico nos países desenvolvidos: a exploração de economias de escala e de escopo que permitiram reduzir os custos de produção, sobretudo nos setores intensivos em capital; o desenvolvimento de ativos organizacionais intangíveis expressos em estruturas

gerenciais com poder de organizar e planejar a produção em larga escala, ativamente, nos mercados oligopolizados; a integração, movida pelos desdobramentos dos ganhos de escala, de fornecedores e distribuidores, normalmente por meio da verticalização, o que impulsionou a integração dos mercados nacionais; e, em último lugar, as atividades de pesquisa e desenvolvimento que as tornou o motor do desenvolvimento tecnológico e as líderes de indústrias de tecnologia intensivas em capital (CHANDLER, 1990; CHANDLER & HIKINO, 1999). O padrão concorrencial foi qualitativamente alterado para o oligopólico, em que os fatores de competição fogem dos preços e passam a envolver a eficiência produtiva e da distribuição, a melhoria de produtos, o controle e melhoria das fontes de suprimentos, o *marketing*, a diferenciação de produto e a disputa pelos melhores mercados. Então a estratégia das grandes empresas passa pela conjugação do crescimento horizontal, vertical, pela expansão geográfica (inclusive internacional) e pela diferenciação – os dois últimos fatores muito importantes para se explorar vantagens em indústrias intensivas em capital. A grande empresa, então, acumula os ativos físicos e intangíveis associados à “riqueza das nações” e o seu papel criador e integrador ajuda na sua legitimação política.

Não por acaso, o maior exemplo nacional de formação das grandes empresas foram os Estados Unidos: integrados por um sistema de transporte ferroviário e por um sistema de comunicações telegráfico, o país conseguiu criar as bases para a conformação de um grande mercado nacional e de grandes empresas (CHANDLER, 1990). O estilo tecnológico da sua grande empresa corresponderia às:

“(...) condições específicas do desenvolvimento da economia norte-americana, marcado pelo fácil acesso a abundantes recursos naturais, pela concepção privatista da propriedade das fontes dos recursos não renováveis, pela organização de grandes empresas capacitadas para atuar num espaço continental, pela escassez relativa de mão-de-obra, elevados salários e padrões de consumo altamente diversificados” (FURTADO, 1980, p. 143).

Nos Estados Unidos a junção de interesses entre nação e grande capital assumiu sua forma máxima, como explica Robert Reich: “Nisso residia a base final do nacionalismo econômico: o bem-estar dos cidadãos estava ligado ao sucesso das economia nacional, a qual, por sua vez, dependia do sucesso de suas gigantescas corporações” (REICH, 1994, p. 32). Tais relações atingiram o ponto alto nos anos que se seguiram à Segunda Guerra Mundial, quando não parecia haver distinção entre o progresso material das partes: “Na década de 50, o bem-estar individual dos cidadãos, a prosperidade do país e o sucesso das corporações nacional pareciam inextricavelmente ligados” (Ibidem, p. 40). A expressão que talvez mais tenha encarnado essa ligação foi aquela utilizada por Charles Erwin Wilson, presidente da General Motors. Quando Wilson foi indagado, ao assumir a Secretaria de Defesa em 1953,

sobre os conflitos de interesse público e privado, ele respondeu que acreditava que “o que era bom para o nosso país, era bom para a General Motors, e vice-versa”<sup>21</sup>. Claro que essa convergência de interesses não ocorreu espontaneamente, mas por certos requisitos de equilíbrio de forças e pela mediação estatal capaz de chegar a um “acordo nacional” tão característico do período<sup>22</sup>.

Assim, os chamados sistemas econômicos nacionais, respostas concretas ao desafio do capitalismo liberal inglês e expressões de ideias nacionalistas no campo da economia política, puderam viabilizar uma socialização das propriedades construtivas do capitalismo quando organizado em bases nacionais. Contudo, o desenvolvimento não se fez sem conformar uma totalidade hierarquizada da civilização industrial, da qual fazia parte uma imensa periferia marcada pelo subdesenvolvimento, tema do próximo item.

### 1.5. Subdesenvolvimento, dependência e industrialização

Neste tópico trataremos de explicar quais são os elementos que caracterizam o desenvolvimento capitalista dependente, em oposição ao modelo do desenvolvimento autodeterminado. Para entender como se tornam obstaculizadas, nestas sociedades, as

---

<sup>21</sup> “A U.S. Steel, imperturbavelmente, escolheu como lema de sua companhia o pomposo título: ‘As steel goes, so goes the nation’ – ‘Como caminha o aço, assim caminha a nação’. Alertada por seu escritório de relações públicas que o lema poderia ensejar acusação por qualquer reviravolta na economia, a empresa inverteu a fraseologia, anos mais tarde, para dizer: ‘Como caminha a nação, assim caminha o aço’. Charles Erwin (“Engine Charles”) Wilson estava na presidência da General Motors na época que Eisenhower convocou-o para ser o Secretário de Defesa em 1952; na audiência de confirmação do cargo, quando indagado se seria capaz de tomar uma decisão de interesse para os Estados Unidos que fosse contrária aos interesses da GM, exprimiu seu costumeiro enfoque. Ele disse que poderia tomar, mas que tal conflito nunca surgiria. ‘Eu não considero imaginar isso, porque, por anos a fio, sempre presei que o que era bom para o nosso país era bom para a General Motors, e vice-versa. Não há diferença. Nossa companhia é grande demais. Ela caminha juntamente com o bem-estar do país” (REICH, 1994, p. 44).

<sup>22</sup> “Resumindo, os termos do acordo nacional da metade do século foram os seguintes: em primeiro lugar, a megacorporação americana planejava e implementaria a produção de uma grande variedade de mercadorias. O grande volume de produção resultaria em significativa economia de escala, reduzindo assim o custo unitário de fabricação; Através da coordenação com outras megacorporações, os preços poderiam ser fixados suficientemente altos para garantir elevado faturamento. Grande parte do faturamento seria reinvestida em novas fábricas e novos equipamentos, mas uma parte considerável seria destinada ao pessoal administrativo e de produção. Por sua vez, o trabalho organizado evitaria as greves e interrupções que poderiam afetar a produção em larga escala. Ambas as partes iria abster-se de fixar preços e salários tão elevados que estimulassem a inflação.

Enquanto isso, o governo não interferiria com a tomada de decisão pelas corporações. Iria abster-se de qualquer planejamento econômico centralizado, mas permitiria que as megacorporações empreendessem planejamento privado, coordenando discretamente seus preços e produções. Para auxiliar ainda mais as megacorporações a perseguir a larga escala, o governo suavizaria o ciclo comercial. A juventude do país seria adequadamente preparada para assumir posições que a estariam aguardando dentro do sistema industrial. Além disso, o governo subsidiaria a aquisição de novas moradias e construiria um sistema de auto-estradas, ambos como ajuda suplementar ao consumo em massa. O governo também contrataria megacorporações americanas para ampliar a defesa do país, proporcionando-lhes assim, indiretamente, os recursos para pesquisar e desenvolver novas tecnologias comerciais. E o governo encorajaria as empresas americanas para investir em outros países, bem como protegeria seus interesses depois de terem feito os investimentos” (REICH, 1994, pp. 62-63).

condições do desenvolvimento, exploraremos a concepção de subdesenvolvimento de Celso Furtado, complementando-a com outros aportes do pensamento crítico brasileiro que ajudem a entender, sobretudo: a lógica do subdesenvolvimento e da industrialização por substituição de importações, os conflitos emergentes com a entrada da empresa transnacional no sistema econômico periférico e o caráter das burguesias nacionais nestas sociedades.

A problemática do desenvolvimento capitalista dependente reside no fato de que a vasta e heterogênea periferia do capitalismo, satelitizada pelos impulsos advindos do centro, não consegue incorporar as estruturas sociais e dinamismos econômicos típicos do capitalismo central de maneira integral e com os mesmos resultados em termos de desenvolvimento e bem-estar do conjunto da população:

“O problema é que a posição subalterna na economia mundial e a falta de controle social sobre o processo de acumulação comprometem as propriedades construtivas do capitalismo como motor do desenvolvimento das forças produtivas e exacerbam suas características anti-sociais, antinacionais e antidemocráticas” (SAMPAIO JÚNIOR, 1999a, p. 90).

Tomando como eixo a teoria do desenvolvimento que apresentamos anteriormente, as sociedades periféricas não conseguem cumprir os pré-requisitos necessários à internalização do desenvolvimento autodeterminado: nem há estruturas sociais marcadas por um relativo equilíbrio entre trabalho e capital e sem desemprego estrutural, tampouco uma dinâmica econômica marcada pela inovação-difusão sem bloqueios à monopolização e à distribuição da renda<sup>23</sup>. Sem tais condições é impossível a emergência de classes comprometidas com o desenvolvimento nacional soberano e de um Estado que constitua centros internos de decisão capazes de promover este desenvolvimento.

O pensamento crítico brasileiro se debruçou e se apoiou sobre a problemática da formação como maneira de criar elaborações capazes de interpretar as origens históricas destes problemas e de promover soluções inscritas nas possibilidades de cada sociedade, mas imbuídas do esforço de gerar transformações que permitissem incorporar o conjunto da população aos benefícios materiais das sociedades modernas (IANNI, 1992). Neste sentido, ela requer mobilizar o conhecimento histórico do processo (em curso) de formação da nação para levá-lo até o final. O ápice da formação é conhecido como *revolução brasileira* (PRADO

---

<sup>23</sup> “Do ponto de vista da teoria do desenvolvimento econômico, o drama das economias capitalistas dependentes é que elas não satisfazem os pré-requisitos básicos para que as transformações capitalistas se processem como um fenômeno intrínseco ao espaço econômico nacional. Por um lado, a perpetuação de mecanismos de acumulação primitiva e a difusão desigual do progresso técnico fazem com que os produtores não tenham nem necessidade nem possibilidade de transformar a inovação na principal arma da concorrência. Por outro lado, a reprodução de uma superpopulação permanentemente marginalizada do mercado de trabalho torna a acumulação de capital incapaz de socializar os ganhos obtidos com os aumentos na produtividade do trabalho” (SAMPAIO JÚNIOR, 1999a, p. 90).

JÚNIOR, 1966), entendido como a afirmação da integração nacional, do conjunto da população aos meios capazes de atender às suas necessidades, conjugada com a soberania nacional, a afirmação daquela sociedade como uma unidade distinguível, autorreferenciada e relativamente autônoma do conjunto da economia internacional. A problemática da formação não é uma interpretação teleológica da História, já que considera a sua interrupção e reversão. Já a sua concepção de nação não implica chauvinismo e não ignora os conflitos de classe, mas tem nela a perspectiva da resolução dos problemas de dependência e segregação típicos das sociedades periféricas de origem colonial, como é o caso brasileiro e latino-americano:

“Nesta abordagem, o espaço nacional não passa de um instrumento para proteger a coletividade dos efeitos destrutivos das transformações que se irradiam desde o centro do sistema capitalista mundial e para planejar a internalização das estruturas e dos dinamismos da civilização ocidental de modo condizente tanto com o aumento progressivo do grau de autonomia e criatividade da sociedade, quanto com a elevação da riqueza e do bem-estar da totalidade do povo. Pensada como um centro de poder que condensa a vontade política da coletividade, a forma nacional é aqui - única e exclusivamente - um meio das sociedades que vivem sobredeterminadas pelo campo de força do sistema capitalista mundial controlarem o seu tempo histórico. Trata-se, portanto, de um instrumento, historicamente determinado, que deveria ser ultrapassado por formas superiores de organização social e política, de alcance supra-nacional, assim que o contexto histórico mundial o permitisse. Isto é, assim que a ordem mundial deixasse de estar sob o domínio da lógica da concorrência intercapitalista e das rivalidades interestatais do imperialismo.” (SAMPAIO JUNIOR, 1999b, p. 417).

As formações sociais caracterizadas pelo subdesenvolvimento constituíram-se como periferia da civilização industrial emergente no século XIX, conjugando as relações estabelecidas previamente com o núcleo central do capitalismo com a dinâmica de acumulação estabelecida a partir de então. Com isso não se quer dizer que a constituição da periferia subdesenvolvida seja um processo meramente reflexo dos impulsos externos, mas que os fatores externos sejam polarizadores da dinâmica econômica e social que é processada desde dentro, segundo as características de cada sociedade. E que cada momento das relações desta totalidade conformada em uma *estrutura centro-periferia* será influenciada pelas mudanças emanadas sobretudo do Centro e sempre adaptadas ou filtradas na Periferia.

Outro elemento importante no entendimento do que é este conjunto de sociedades é destacar que, ao contrário do que afirma as teorias canônicas de desenvolvimento<sup>24</sup>, o subdesenvolvimento não é uma etapa *atrasada* do desenvolvimento, dentro mesma cronologia histórica dos países centrais. O esforço do pensamento crítico latino-americano foi de afirmar

---

<sup>24</sup> Ver, por exemplo, Rostow (1961).



o subdesenvolvimento como um tipo de capitalismo específico, de qualidade distinta do desenvolvido e cuja superação não poderia ocorrer sem mudanças de qualidade, profundas, das estruturas econômicas e sociais. Assim, o esforço de entendimento do subdesenvolvimento e seus dilemas é o esforço da apreensão de suas especificidades.

A expansão da civilização industrial conformou um sistema de divisão internacional do trabalho que originou não somente a sociedades marcadas pelo desenvolvimento, mas também aquelas subdesenvolvidas, marcadas por uma inserção que não lhes permitiu internalizar os pré-requisitos da mudança autodeterminada. No subdesenvolvimento os mecanismos de geração, apropriação e utilização do excedente são qualitativamente diversos daqueles das regiões centrais. O principal mecanismo de *geração* de excedente foi a inserção comercial especializada na divisão internacional do trabalho, visando explorar vantagens comparativas estáticas; a *apropriação* do excedente, devido à abundância relativa de força de trabalho, ocorreu sem que houvesse aumento substancial e progressivo dos salários reais, permitindo uma apropriação por classes dirigentes locais (concentração da renda) e pelos países centrais; a *utilização* interna do excedente teve como vetor a modernização dos padrões de consumo, a busca pela minoria dirigente da mimetização dos estilos de vida das sociedades desenvolvidas, tendo como determinante último da dependência cultural (FURTADO, 1974, pp. 77-81). É claro que as formas pelas quais o fluxo do excedente se desenrolou envolve uma diversidade de realidades históricas que vai desde o estatuto colonial (em que praticamente não há apropriação local) até a apropriação por grupos locais que buscavam ampliar seu raio de ação (FURTADO, 1981, pp 85-88). Contudo, o que se busca ressaltar é que a dinâmica da mudança ocorre por fatores externos que são adaptados internamente no sentido de garantir, perpetuar e ampliar o horizonte de uma minoria<sup>25</sup>.

“Na economia periférica as modificações do sistema produtivo são induzidas do exterior. Pelo fato mesmo de que essas modificações se limitam – na fase formativa que estamos considerando – a uma reordenação no uso de recursos já disponíveis, seu impacto na estrutura social é reduzido ou nulo. A verdadeira transformação situa-se no plano de formação do excedente, cujo modo de apropriação define o perfil da demanda interna. Ora, a resposta às modificações que ocorrem nesta é mediatizada pelas importações. Não foram poucos os casos em que a expansão do excedente foi acompanhada de simplificações do sistema produtivo – liquidação de atividades

<sup>25</sup> “O subdesenvolvimento pode ser entendido como uma conformação social extremamente precária, marcado por profundas desigualdades, em um padrão antissocial de distribuição de renda. Caracteriza-se pela perpetuação de formas de dominação e de marginalização social que deitam raízes em estruturas pré-capitalistas, na formação colonial, e com as quais o setor capitalista primário-exportador não entra em contradição, posto que seu dinamismo responde à demanda externa, prescindindo da integração social. Pelo contrário, o setor exportador encontra, internamente, condições para sua rápida expansão e sua elevada lucratividade justamente na relativa abundância de fatores proporcionada pelo setor pré-capitalista, sobretudo mão-de-obra barata” (HADLER, 2012, p. 59).

produtivas ligadas ao mercado interno em benefício de uma monoexportação – ao mesmo tempo em que a demanda interna, alimentada pelas importações, se diversificava consideravelmente.

Em síntese, o que caracterizou a formação da periferia foi a dinamização da demanda – modernização – em condições de relativo imobilismo social causado pelo lento desenvolvimento das forças produtivas. O que veio a chamar-se de subdesenvolvimento não é outra coisa senão a manifestação dessa disparidade entre o dinamismo da demanda e o atraso na acumulação reprodutiva. Este tem origem na forma de inserção na divisão internacional do trabalho e o primeiro na penetração dos padrões de consumo do centro” (FURTADO, 1980, p. 89-90).

A industrialização realizada no quadro do capitalismo periférico, nos países em que se conseguiu promovê-la, não criou bases para a superação da lógica essencial do subdesenvolvimento, o modificou e o aprofundou. O processo de industrialização passou por diversas fases: primeiro, as indústrias se desenvolveram como complementos e extensões de atividades de exportação ou de importação, isso é, conectadas à atividade dinâmica do comércio internacional. No contexto de crise da capacidade de importar, detonada durante a depressão dos anos 1930, a industrialização que complementava as atividades importadoras foi aprofundada. Enquanto uma *industrialização por substituição de importações*, não teve como sentido a formação de um sistema econômico nacional e simplesmente desdobrou internamente o vetor da modernização e reforçou a estrutura social preexistente (FURTADO, 1976, p. 93). Na medida em que o processo se aprofundou em concomitante urbanização e diferenciação social, a industrialização tendeu a ultrapassar os limites anteriores, dos bens de consumo não duráveis para os bens duráveis e de produção, chegando a um segundo período. Nele, a disparidade entre pauta de consumo diversificada e a estrutura produtiva especializada entra e se cristaliza na estrutura produtiva nacional, criando diversos novos problemas. A modernização ao nível do consumo se fazia de maneira fácil quando limitada às importações; quando se realiza por meio da produção local, se coloca o problema de como produzir, em países de renda e escala limitada, os bens e serviços produzidos com perfil técnico-financeiro muito superiores. Do lado do fluxo de renda necessário para gerar um horizonte de mercado, o aprofundamento da substituição de importações exigiu o reforço da concentração de renda e a socialização dos custos produtivos pela atuação do Estado por meio de subsídios, infraestrutura e empresas públicas. (FURTADO, 1974, cap. 3). Do lado da produção, o problema foi contornado mediante a atração de filiais e subsidiárias de empresas internacionais de grande porte, que poderiam viabilizar a produção de diversos ramos industriais nos países periféricos de maior mercado – como o Brasil:

“Quanto mais se avança nesse processo, maiores são as facilidades que encontram as grandes empresas dos países cêntricos para substituir, na periferia, mediante a criação de subsidiárias, as empresas locais que hajam iniciado o processo de industrialização. (...) Esse fluxo [de inovações] é criado ou controlado por empresas que consideram ser muito mais vantajoso expandir-se em escala internacional do que alienar esse extraordinário instrumento de poder. Tratar-se-ia não somente de entregar o controle das inovações de uso imediato, mas também de assegurar uma opção sobre as futuras. Ademais, o preço da tecnologia teria que ser elevado, para a empresa local que se limitasse a adquiri-la no mercado, ao passo que, para a grande empresa que a controla e vem utilizando no centro, essa tecnologia está praticamente amortizada. A este fato se deve que a grande empresa possa, mais facilmente, contornar os obstáculos de pequenez de mercado, falta de economias externas e outros que caracterizam as economias periféricas. Assim, a cooperação das grandes empresas de atuação internacional passou a ser solicitada pelos países periféricos, como a forma mais fácil de contornar os obstáculos que se apresentam a uma industrialização retardada que pretende colocar-se em nível técnico similar ao que prevalece atualmente nos países cêntricos” (FURTADO, 1974, pp.88-89).

Ora, não se poderia dizer que o processo de atração das empresas internacionais como forma de aprofundar a industrialização por substituição de importações tenha sido consensual ou não contraditório. Os conflitos políticos e a instabilidade econômica do pós-guerra no Brasil atestam isso. Mas tão logo tenha sido posta de lado a orientação nacionalista da industrialização, custosa e arriscada demais em termos sociais, políticos e econômicos, as classes dirigentes optaram por um caminho de menor resistência. No Brasil, isso ocorreu no período de “Industrialização Pesada”, durante o programa Plano de Metas do governo J. Kubitschek, e, do ponto de vista político, pela Ditadura Militar de 1964<sup>26</sup>.

Portanto, o aprofundamento da substituição de importações teve como resultado não apenas a diferenciação produtiva ou a internalização de forças produtivas, mas o reforço dos problemas do subdesenvolvimento e da dependência como bases do processo de mudança econômica e social. Os custos sociais, o perfil da tecnologia instaurada e a continuidade da modernização tenderiam a aprofundar problemas de heterogeneidade estrutural e regional, de desemprego estrutural, de desequilíbrio das contas públicas e das contas externas. E, para além dos problemas de concentração da renda e dependência cultural, tecnológica e financeira, colocou-se o problema da direção da industrialização: “(...) a mutação no processo de industrialização [foi] em geral acompanhada por outra mutação no sistema de controle da atividade industrial, com rápida substituição da classe capitalista local por agentes de grandes

---

<sup>26</sup> Para uma visão da Golpe de 1964 e da Ditadura Militar como a contrarrevolução burguesa no Brasil, ver Florestan Fernandes (1976). Para um síntese, ver Sampaio Júnior (1999a, cap. 4). Para sua leitura da burguesia brasileira, ver item 3.4 do capítulo 1 de Monte-Cardoso (2014).

empresas de ação transnacional” (FURTADO, 1976, p. 95). Mesmo que a entrada dos agentes internacionais tivesse sido motivada inicialmente pela vantagem da exploração do mercado interno, ela colocava diversos níveis de questões novas. Primeiro, o próprio fato de a estrutura produtiva ser comandada nos seus elos mais nobres e dinâmicos por agentes internacionais, debilitando potencialmente os centros internos de decisão. Se considerarmos provisoriamente que o espaço de realização do capital fosse o mercado interno, esse problema poderia ser minorado.

Contudo, e em segundo lugar, a realização do capital só se completaria com a realização dos lucros em moeda de curso internacional, isso é, a remessa de lucros e dividendos para o exterior. Neste sentido, a elaboração de Caio Prado Júnior (1957) é fundamental para se realizar a crítica à industrialização periférica. Ao analisar o papel do Investimento Direto Externo (IDE) na industrialização brasileira, Caio Prado explicita o impacto adicional sobre as Contas Externas: se outrora a pressão se exercia no campo da importação de bens manufaturados, com pequena importância para investimentos diretos e uma importância relevante para os juros de empréstimos internacionais, a industrialização comandada pelos Trustes Internacionais coloca uma pressão adicional pela necessidade de remessa de lucros e dividendos em divisas (sem falar nas importações de insumos e máquinas não produzidos internamente). Isso permite sublinhar o fato de que o circuito de acumulação de capital é internacional e se inicia e finaliza em moeda internacional e não em uma “moeda nacional congelada” ou “inconvertível em dólares” (PRADO JR., 1957, p. 194). Logo, a geração de divisas por meio de superávit comercial é condição fundamental para viabilizar o IDE e aparece como um limite à expansão deste tipo de investimento. As exportações devem se apresentar como contrapartida do investimento dos Trustes, o que implica, a despeito do início de alguma exportação industrial nos anos 1960 e em especial 1970, a continuidade e mesmo a expansão das atividades exportadoras primárias, agropecuárias ou extrativas. Esta nova pressão é tão mais verdade quanto menos o IDE for capaz de gerar divisas que remunerem o próprio investimento. Como o grosso do investimento tinha como objetivo alcançar o mercado nacional e, no máximo, regional, é de se esperar que se amplie a incompatibilidade do investimento e de sua remuneração, criando (ou reforçando) uma tendência ao desequilíbrio externo. Desta forma, o espaço econômico nacional não abre um horizonte de novas oportunidades de inversão pela sua própria dinâmica, mas cria condições para obstaculizar o progresso da industrialização.

Caio Prado, então, expõe as consequências qualitativas da presença do capital internacional na industrialização periférica. O problema reside no fato de que inexitem nas regiões periféricas as condições de homogeneidade social, produtiva e regional que

ampliariam o horizonte inversor do capital. A periferia participa de um sistema de forma marginalizada e sofre as pressões de se integrar em uma etapa monopolista do capitalismo. Nestes países, os Trustes não buscam estabelecer vínculos estratégicos com o espaço econômico nacional, mas investem como uma maneira complementar às suas operações comerciais e de forma a condicionar o perfil de consumo no plano mundial. Desta forma, “[a] inversão do capital não seguirá outra norma que a do interesse comercial imediato do truste, e se fará em atividades da especialidade da empresa e sem consideração a outras circunstâncias ligadas à estrutura e mesmo conjuntura do país em que se realiza (...)” (PRADO JR., 1957, p. 201). Ele lista como consequências a deformação da economia dos países subdesenvolvidos, a criação ou aprofundamento de um estado de desorganização financeira e, por último, a desvinculação crescente dos investimentos da criação de meios de sua própria remuneração em moeda internacional. Desta forma, ele conclui, os países subdesenvolvidos não poderiam se apresentar como estratégicos para os Trustes internacionais, constituindo relações pragmáticas e orientadas por interesses particulares destes capitais.

Com isso, chegamos a uma discussão crucial sobre os desafios de sociedades subdesenvolvidas: qual é o papel da burguesia dependente<sup>27</sup> no aprofundamento da industrialização periférica controlada pelo capital internacional? O primeiro ponto é firmar a negação do entendimento de que em algum momento se constituiu uma burguesia nacional<sup>28</sup> no Brasil, como discutiram Caio Prado Júnior (1966) e Celso Furtado (1972). Formada nos quadros da transição de uma economia colonial em transição, a burguesia brasileira não possui bases objetivas e subjetivas para uma ação revolucionária antiimperialista e pró-desenvolvimento e soberania nacional. Pelo contrário, as frágeis bases da economia subdesenvolvida criam uma permanente conjuntura mercantil precária, responsável por ditar um horizonte de incerteza estrutural que condiciona a racionalidade burguesa no Brasil – o capital internacional adquire uma relação volátil com o espaço econômico nacional e a burguesia brasileira, subordinada e oportunista, se apóia nos ciclos econômicos emanados pelos negócios internacionais – inclusive a industrialização (SAMPAIO JÚNIOR, 1999a, pp. 105-107). A burguesia brasileira, para além da sua diferenciação interna setorial e puramente pragmática<sup>29</sup>, tinha como prioridade a associação ao imperialismo, fonte de dinamismo e de novas oportunidades para o capitalismo periférico<sup>30</sup> (PRADO JR., 1966, p. 115-118).

<sup>27</sup> Para uma apresentação e discussão das interpretações sobre a burguesia brasileira, ver Monte-Cardoso (2014, cap. 1).

<sup>28</sup> Burguesia Nacional é assim definida por Nelson Werneck Sodré: “(...) afirmação da burguesia objetivamente interessada na exploração do mercado nacional e, conseqüentemente, na eliminação do domínio dos monopólios imperialistas sobre esse mercado”(SODRÉ, 1964, p. 368).

<sup>29</sup> Caio Prado Jr. divisava uma segmentação entre um a burguesia burocrática, com acesso aos esquemas de favorecimento estatal aos negócios privados, e uma burguesia excluída deste sistema. A essa diferenciação não

A abordagem de Furtado sobre as classes dominantes busca explorar a especificidade que elas cumprem na industrialização subdesenvolvida, inclusive para qualificar sua posição subalterna sem minimizar o efeito das transformações advindas no processo<sup>31</sup>. No Brasil, a classe industrial emergente não chega a constituir-se como burguesia nacional, primeiro por ter se formado em associação ao comércio internacional<sup>32</sup>, segundo por, na etapa da industrialização pesada, ter composto uma associação de interesses internalizados, o que o autor chamou de “grupo industrial”<sup>33</sup> (FURTADO, 1972, p. 18-19). O grupo industrial representa uma divisão de trabalho sob a liderança da empresa transnacional, também chamado de “tripé”: com as empresas estatais predominando na infraestrutura, na criação das economias externas e setores de baixo progresso técnico e grande imobilização de capital, enquanto que o setor privado nacional seria acessório e complementar ao transnacional, presente nos mais dinâmicos e incorporadores de maior progresso técnico (FURTADO, 1972, p. 35). Daí que o grupo industrial se caracterize por uma complementaridade e por um caráter internacional (pois seus conflitos se resolvem no âmbito dos oligopólios internacionais): “trata-se menos de emergência ou consolidação de uma burguesia nacional do que de implantação da nova burguesia internacional ligada ao capitalismo dos grandes conglomerados transnacionais”<sup>34</sup> (FURTADO, 1972, p. 36). Por fim,

---

correspondia uma segmentação entre “burguesia nacional” e “burguesia compradora” (PRADO JÚNIOR, 1966, p. 125-128).

<sup>30</sup> “A abrirem luta, [as iniciativas nacionais] preferem a abstenção, ou quando muito uma convivência pacífica, seja embora em posição dependente e subordinada. Elimina-se com isso, e em benefício de interesses estranhos, o principal fator progressista do capitalismo: a luta econômica. O capitalismo evolui assim, nos países subdesenvolvidos, desde o seu nascedouro, sob o signo do monopólio” (PRADO JR., 1957, p. 209).

<sup>31</sup> Florestan Fernandes critica Caio Prado Jr., no seu prefácio a “História e Desenvolvimento” (PRADO JR., 1968), por subestimar o papel cumprido pelo circuito de acumulação do capital industrial no Brasil.

<sup>32</sup> “(...) a classe industrial que se forma no Brasil atua num quadro estrutural próprio que deve ser levado em conta se se pretende compreender o seu comportamento. Assimilá-la a uma burguesia nacional constitui simplificação que contribui mais para ocultar do que para revelar a realidade. Seus interesses estão, de maneira geral, positivamente vinculados ao comércio exterior. São as exportações que criam o mercado interno e permitem a aquisição de equipamentos no exterior a bom preço; por outro lado, só excepcionalmente as indústrias locais concorrem com as importações, das quais são em muitos casos complementares” (FURTADO, 1972, p. 19).

<sup>33</sup> O “grupo industrial” é assim definido: (...) um setor privado nacional formado pelos dirigentes de limitado número de grandes firmas que sobrevivem com maior ou menor grau de autonomia e de um número considerável de pequenos empresários; um poderoso setor privado estrangeiro, constituído de dirigentes alienígenas e nacionais de filiais ou empresas subsidiárias de consórcios internacionais; um outro setor de importância crescente formado de quadros superiores de empresas públicas, quase sempre originários da administração civil ou militar (FURTADO, 1972, p. 35).

<sup>34</sup> “Como a penetração [dos conglomerados norte-americanos nas indústrias latino-americanas] se fez por toda a parte, independentemente do grau de desenvolvimento industrial já alcançado, interrompeu-se, de maneira geral, a formação de uma classe de empresários com nítido sentido nacional. Não é que os empresários nacionais hajam desaparecido. Mas estes últimos foram progressivamente impedidos de formar-se com uma visão de conjunto do desenvolvimento industrial do país e impedidos de ter acesso aos setores de vanguarda da atividade industrial. Das fortes posições financeiras que ocupam, os conglomerados estenderam rapidamente o controle sobre os setores manufatureiros mais dinâmicos. Por outro lado, os homens mais capazes surgidos das indústrias locais puderam se captados para integrar a nova classe gerencial a serviço dos conglomerados. A ação empresarial nacional ficou restringida a setores secundários ou decadentes, ou ao trabalho pioneiro, isto é, à

cabe ressaltar que a posição subalterna não impede que a classe industrial local tenha se mobilizado para ampliar seu poder político e para defender interesses associados ao mercado interno com todos os problemas do subdesenvolvimento<sup>35</sup>.

Como resultado, a industrialização periférica não concorre para criar graus de autonomia do subdesenvolvimento, mas para aprofundar da dependência da indústria dos países centrais comandadas pelas ETNs. As diversas periferias tendem a ser integradas a um circuito de acumulação construído a partir do centro e em crescente transnacionalização<sup>36</sup>. Discutindo a entrada dos grandes conglomerados internacionais nas economias latino-americanas, Furtado é preciso ao esclarecer o seu significado histórico:

“Se se admite que as estruturas econômicas latino-americanas estão profundamente penetradas por uma outra estrutura multinacional de conglomerados, cujos centros hegemônicos se encontram, via de regra, nos Estados Unidos, cabe inferir que um duplo processo de integração se realiza atualmente: integração dentro da região das filiais dos conglomerados e integração do conjunto da região com a economia norte-americana. Tal integração é mais a estruturação de um sistema de decisões, derivado das novas formas de concentração do poder econômico, do que formação de um espaço econômico visando permitir a organização mais racional dos recursos produtivos” (FURTADO, 1969, p. 132).

Desta maneira, se relativa, do ponto de vista do desenvolvimento, o alcance histórico da experiência de industrialização periférica, sobretudo a brasileira. Contudo, mesmo as bases frágeis de nossa industrialização não estariam a salvo das transformações que se estavam a operar na ordem internacional, com o processo de transnacionalização.

## **1.6. Transnacionalização, empresas transnacionais e cadeias globais de valor**

Neste tópico, será apresentado o que Furtado chama de transnacionalização do capital, buscando explicitar como o processo solapa as bases do desenvolvimento capitalista autodeterminado. Buscaremos mostrar como o fenômeno da produção internacional, que levou à formação das cadeias globais de valor, é parte desse processo, tendo a Empresa

---

abertura de novas frentes a serem mais adiante ocupadas pelas grandes organizações estrangeiras” (FURTADO, 1969, p. 132).

<sup>35</sup> “A interligação com firmas de ação transnacional não impede, cabe frisar, que a classe industrial local possua uma ótica distinta daquela que era própria dos grupos dominantes ligados à economia de exportação de produtos primários. Com efeito: não obstante a industrialização periférica seja de natureza a excluir de seus benefícios a massa da população, nem por isso ela deixa de apoiar-se no mercado interno, o qual deve ser defendido e, se necessário, ampliado mediante reformas de estrutura compatíveis com um tipo de acumulação que requer a concentração da renda” (FURTADO, 1976, p. 97).

<sup>36</sup> “O que interessa assinalar é que a ascensão desse grupo se faria no quadro de crescente integração tecnológica, financeira e administrativa com firmas de ação transnacional, o que emprestaria à industrialização brasileira e periférica em geral o caráter de prolongamento das atividades industriais dos países centrais” (FURTADO, 1976, p. 97).

Transnacional no seu centro e desdobrando-se em novos padrões competitivos e estratégias empresariais que extrapolam os horizontes nacionais.

O processo de transnacionalização do capital corresponde à emergência de estruturas de poder que transcendem os limites nacionais: as empresas transnacionais e um conjunto de instituições financeiras de caráter transnacionalizado – que poderíamos chamar, por analogia, de bancos transnacionais. Sua lógica de atuação expressa a conformação de um circuito verdadeiramente global de acumulação do capital que busca combinar recursos através dos países, permitindo a dispersão de tarefas e processos produtivos sob um controle unificado. O processo de transnacionalização é expressão da internacionalização da economia dos Estados Unidos no pós-Segunda Guerra na busca de sua afirmação econômica e político-militar, o que engendrou a extroversão do seu padrão técnico, financeiro e cultural através da sua *grande empresa*. A obra de Celso Furtado dos anos 1970 e 1980 é uma referência por discutir o fenômeno à luz dos desafios do desenvolvimento (e do subdesenvolvimento) e a síntese da sua reflexão está exposta em Hadler (2012, cap. 2).

Nas origens da transnacionalização está um movimento estratégico de emergência, afirmação e consolidação dos Estados Unidos como potência global após o segundo conflito mundial: “De um lado, consolida-se sua preeminência econômica, baseada na grande empresa. De outro lado, a preeminência político-militar. (...) No fundo, no entender de Furtado, a globalização nada mais é que o resultado da projeção transnacional do capitalismo americano (...)” (HADLER, 2012, pp. 112-113). A base, portanto, do processo, reside na extroversão do perfil de desenvolvimento americano – como exposto em tópico anterior – e seus padrões tecnológico, financeiro e cultural (que está implicado nos demais fatores) para o restante do mundo capitalista. Na primeira dimensão, a econômica, o vetor é a *grande empresa* americana, que encarna esses elementos pelo seu próprio processo de formação. A grande empresa em uma economia como a americana é o elemento por excelência de acúmulo de poder econômico, capaz de explorar mais eficientemente as economias de escala e de escopo e acumular recursos monetários utilizados para financiar sua expansão. As políticas econômicas *keynesianas*, que objetivavam o pleno emprego e a estabilidade do crescimento, viabilizariam o crescimento do padrão competitivo oligopolista, com *mark-ups* seguros e o estímulo do consumo dirigido. Isso permitiu a formação de grandes conglomerados que diversificaram suas atividades, mesmo em operações não-sinérgicas, posto que seu objetivo maior era a dispersão dos riscos (HADLER, 2012, pp. 114-116).

A segunda dimensão da afirmação dos Estados Unidos residiu nos aspectos político-militares. O contexto específico da Guerra Fria e a fragilidade dos países do bloco ocidental permitiram que os Estados Unidos cumprissem papel tutelar e direcionador das



diretrizes econômicas e estratégicas da segurança. O esforço militar estadunidense foi responsável por criar um padrão acelerado de desenvolvimento tecnológico que se espalhou para outros ramos da economia com aplicações civis e por um papel estimulador dos outros países através dos desequilíbrios de suas contas externas. No campo diplomático e político, o país atuou para criar as “regras do jogo” econômico internacional, através das instituições do acordo de Bretton Woods, tendo no centro a afirmação do papel do dólar como moeda reserva internacional, com consequências profundas no longo prazo. Um primeiro resultado da atuação internacional dos Estados Unidos diz respeito a uma outra grande característica desse período: a integração econômica dos países centrais, baseada na sua complementaridade e nos fluxos cruzados de comércio e investimento<sup>37</sup>, dando origem a um imenso espaço de atuação multinacional do capital. Esse espaço integrado serviu de base para a atuação da grande empresa e, pelo papel cumprido pelo dólar nas transações internacionais, dos grandes bancos americanos (HADLER, 2012, pp. 116-118).

Ora, a integração no centro foi fundamental porque viabilizou a reconstrução da Europa Ocidental e de outros países capitalistas centrais *nos marcos* do padrão econômico americano – altos requisitos tecnológicos e financeiros, tecnologias poupadoras de mão-de-obra, inovação ao nível do produto e consumo privatista e predatório de recursos naturais. Isso consolidou as regras do jogo internacional baseado no multinacionalismo das empresas, não apenas as americanas, mas a dos outros países – como afirmaram Hymer e Rowthorn ao desmistificar a ideia do “desafio americano” à Europa<sup>38</sup>: “US corporations would might even welcome an exchange of markets since it would create a better worldwide environment for multinationalism” (HYMER; ROWTHORN, 1970, p. 81). Outro subproduto foi que o excepcional crescimento econômico reforçou a distância entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Por fim, a integração no centro constituiu a plataforma da transnacionalização do capitalismo, como afirma Furtado:

“A integração dos mercados dos países centrais constituiu seguramente poderosa alavanca de aceleração do crescimento, porquanto abriu novas possibilidades às economias de escala e

<sup>37</sup> “(...) o dismantelamento das barreiras protecionistas ocorrido nos últimos decênios decorreu, essencialmente, de negociações entre economias centrais e estimulou a complementaridade entre essas economias. Favoreceu-se, assim, o intercâmbio de produtos manufaturados entre países dotados de sistemas industriais altamente diversificados, relegando-se a segundo plano o intercâmbio com países de indústria incipiente. Teve-se em vista abrir espaço para as indústrias na vanguarda tecnológica e para as economias de escala” (FURTADO, 1980, p. 143).

<sup>38</sup> O “desafio americano” (sugerido por Servan-Schreiber) à entrada da grande empresa americana na Europa e à suposta ameaça às empresas e economias locais. A crítica de Hymer e de Rowthorn mostrou que não havia desafio, pois os próprios europeus estimularam a formação e internacionalização de suas grandes empresas para competir tanto no Velho Continente como na América do Norte. Na realidade, o resultado era que passava a predominar o padrão multinacional da grande empresa americana em todo o centro integrado (HYMER & ROWTHORN, 1970).

intensificou a concorrência. Contudo, sua mais duradoura consequência foi criar condições para que as atividades produtivas se organizassem transnacionalmente. A concentração do poder econômico ia, por essa via, tomar novo fôlego” (FURTADO, 1982, p. 106).

Além do keynesianismo e da integração do centro, Furtado aponta uma terceira característica do contexto do pós-guerra: a intensificação da concentração do capital, que teve na grande empresa o principal agente (FURTADO, 1976, pp. 76-77). Ela é particularmente especial para o processo de transnacionalização porque é capaz de explorar internacionalmente sua vantagens competitivas acumuladas<sup>39</sup> (sobretudo o aprendizado tecnológico), reforçando a orientação dos padrões de consumo, a apropriação de matérias-primas e de força de trabalho estrangeiros, os vínculos diretos com outros mercados, dentro outros elementos que estiveram na base do investimento direto estrangeiro (HYMER, 1968). Para Furtado, é a capacidade de inovação, o poder de criação que reside na grande empresa que lhe impulsiona à ampliação e à internacionalização:

“Muitos foram os caminhos que utilizaram as empresas para abrir um espaço plurinacional. Mas o objetivo último foi sempre o mesmo: gerar novos recursos de poder com vistas a aumentar ou manter o ritmo da própria expansão em face da concorrência de outras empresas e das pressões sociais emergentes neste ou naquele país” (FURTADO, 1978, p. 25).

Há três tipos ou momentos de internacionalização do capital identificados por Furtado. Primeiro, o das relações internacionais baseadas no comércio – com controle externo, sistema produtivo externo e o mercado nacional extrapolando para o mercado externo. No segundo, característico do Investimento Direto Externo, estabelece-se o controle externo de uma produção integrada ao sistema produtivo interno e ao mercado interno. Por fim, a *transnacionalização de fato*, que conjuga a internacionalização do controle e do sistema produtivo, além da orientação da produção para o mercado global (FURTADO, 1976, p. 57).

“Dizem-se transnacionais as atividades econômicas que estão organizadas, ao nível da produção, num espaço que compreende vários países, obedecendo a uma unidade de comando. Essas atividades de um ou mais núcleos em que o grupo ocupa uma posição forte no plano tecnológico. Uma vantagem tecnológica – compreendida no sentido amplo que inclui técnicas de comercialização e de controle da informação – significa poder criar uma renda de produtor a qual, à igualdade de outros fatores, cresce em

---

<sup>39</sup>“A empresa que está implantada simultaneamente em vários países tem a vantagem de poder especializar as distintas filiais em diversas fases de um mesmo processo produtivo e/ou distintos produtos de uma mesma linha básica de produção. Mas sua principal vantagem está em poder tomar a mesma iniciativa simultaneamente em vários mercados. O poder de mercado, que proporciona a capacidade de introduzir novos produtos, é assim maximizado. Como esse poder é tanto maior quanto mais homogêneo forem os mercados, compreende-se que essas empresas se esforcem para homogeneizar os padrões de consumo” (FURTADO, 1982, p. 106).

função da dimensão e do número de mercados em que atua o grupo” (FURTADO, 1976, p. 57).

Chegamos ao ponto crucial da transnacionalização: o poder da empresa que se transnacionaliza reside na constituição de um circuito global de acumulação, em que o comando da grande empresa cria uma divisão internacional do trabalho integradora de recursos dispersos com uma racionalidade e coerência que extrapola os limites nacionais:

“A expansão da empresa além-fronteiras alcança sua forma mais complexa quando a atividade industrial é descentralizada geograficamente, especializando-se as unidades localizadas em países diversos em um ou vários dos *processos* que integram uma mesma atividade produtiva. Os processos *labor-intensive* são localizados ali onde existe acesso fácil a uma mão-de-obra semiqualficada de baixo nível de salários, os processos de montagem e acabamento perto dos mercados de consumo, os processos poluentes onde a legislação é menos restritiva, etc. É a esse tipo de estrutura empresarial que cabe com rigor o qualificativo de *transnacional*. Nele a organização do grupo no espaço plurinacional tem como eixo principal a atividade industrial. Nos demais grupos chamados de transnacionais, a predominância é comercial ou financeira” (FURTADO, 1978, p. 27).

Cabe ressaltar que ao circuito do capital industrial corresponde um circuito de financiamento de porte semelhante e compatível às exigências dos negócios transnacionais. Foram cruciais para isso tanto a internacionalização do dólar estimulada pelos EUA, como os próprios negócios das grandes empresas, na medida em que acumularam recursos no exterior e deram bases objetivas para a montagem de um sistema financeiro de caráter transnacional. Nesse sentido é que os bancos americanos se internacionalizaram, juntando-se às instituições de outros países na conformação de um verdadeiro sistema bancário sem regulação nacional – como o foi o *Euromercado*. Os resultados não tardaram a ser sentidos: ruptura do padrão dólar-ouro, instabilidades cambiais e instauração de regimes de câmbio flutuantes, especulação com divisas, tudo o que reforçou o poder e o papel destas instituições<sup>40</sup> (HADLER, 2012, p. 130-131).

---

<sup>40</sup>“Dessa forma, emergiu uma estrutura financeira de grandes dimensões, liberada da tutela dos Bancos Centrais e aliviada dos custos das reservas obrigatórias, com capacidade para criação autônoma de liquidez. Circunstâncias históricas fizeram que a liquidez bancária ativada por esse sistema viesse a chamar-se eurodivisa. Esta é uma moeda inscrita na contabilidade de um banco situado fora do território nacional dessa moeda. Assim, os dólares depositados fora dos Estados Unidos (mesmo se são filiais dos bancos norte-americanos) transformam-se em eurodólares. Evidentemente, para que isso não aconteça é necessário que o país em que se situa o banco não controle de câmbio e que os naturais desse país possam manter depósitos em moeda estrangeira. O novo sistema financeiro internacional opera como uma rede de bancos que cobre todo o mundo, exceto os Estados Unidos, tendo como instituto de emissão os próprios bancos que se situam nesse país, os quais podem dispor de fundos transferindo-os para o exterior. A chave do sistema está, portanto, no acesso à fonte última de dólares que é o instituto de emissão dos Estados Unidos. Daí que somente as autoridades monetárias desse país tenham influência sobre o sistema, posto que está a seu alcance provocar uma transferência de depósitos em dólares das filiais no estrangeiro para as matrizes” (FURTADO, 1982, p. 115).

Central para este trabalho é como a empresa transnacional estabelece uma hierarquia nas relações econômicas que estabelece globalmente, seja no âmbito das relações capital-trabalho, seja nas relações intercapitalistas. Stephen Hymer<sup>41</sup> explica que a grande empresa (que ele chamava apenas de multinacional) projeta internacionalmente o controle capitalista sobre a força de trabalho e pelo fato de que ela, como desdobramento da empresa multidivisional (ver Chandler Jr.), desenvolveu capacidade organizacional capaz de explorar economias de escala e escopo, planejar seu crescimento e atuar em diversos mercados (HYMER, 1971). Com isso, a empresa transnacional cria uma hierarquia do espaço econômico internacional dentro da qual ela controla e decide os fluxos comerciais e de investimento, lhe permitindo conjugar, ao mesmo tempo, centralização e descentralização: centralização no que diz respeito às decisões estratégicas, descentralização das operações táticas que lhe conferem flexibilidade<sup>42</sup>. Em um exemplo apresentado no início dos anos 1970, Hymer parece antecipar a lógica que rege a criação das cadeias globais de valor como uma atividade transnacional:

"Por exemplo, quando a produção é o elemento crucial, a propriedade da fábrica e do equipamento pode ser essencial para o controle. Mas, quando o elemento dominante passa a ser a criação de produtos, adquirem maior importância os investimentos em desenvolvimento e comercialização. As grandes empresas podem preferir então deixar às empresas menores a propriedade da fábrica e do equipamento (junto com os riscos que implica) e concentrar-se nos elementos intangíveis (de modo semelhante aos capitalistas que preferem que o governo seja dono do estoque de capital dos setores capital-intensivos, tais como transportes e comunicações, na medida em que esta infra-estrutura não exija uma parte do excedente através de lucros). Uma empresa que se concentra em artigos leves e deixa que os pequenos empresários participem na propriedade e funcionamento de produções pesadas, franquias de licenças, não está renunciando ao controle, mas tornando-o mais efetivo" (HYMER, 1970, p. 80).

Do ponto de vista das relações intercapitalistas, a transnacionalização daria origem a um padrão concorrencial que François Chesnais (1994) chamou de "oligopólio global", definido como um espaço combinado de concorrência e cooperação entre grandes empresas globais, que uma relação de "dependência mútua" de mercado. A mundialização

<sup>41</sup> As contribuições de Hymer e de Furtado à temática aqui apresentada são apresentadas e discutidas em Monte-Cardoso (2017).

<sup>42</sup> "Deve-se sublinhar a dupla natureza da expansão empresarial porque é em geral pouco compreendida na análise dos negócios internacionais. A descentralização no interior de uma empresa não é, muitas vezes, o contrário da centralização, mas seu complemento; com efeito, a descentralização a um nível vem frequentemente acompanhada pela centralização a um nível superior. Com o desenvolvimento das empresas, aumentou enormemente sua capacidade para planejar a um nível mais alto e abstrato, cobrindo horizontes de tempo mais prolongados e um espaço geográfico mais amplo. Isso permite e mesmo exige uma maior autonomia nos níveis inferiores. Outorgar independência aos níveis inferiores não implica uma diminuição do controle estratégico, mas um aumento da flexibilidade tática, combinado com um aumento a capacidade de planejamento" (HYMER, 1970, p. 79-80).

dos grandes grupos econômicos se dá em três níveis no oligopólio global: baseados nas vantagens próprias dos países de origem, na busca pela aquisição internacional de insumos estratégicos à produção – sejam matérias-primas, sejam de insumos científico-tecnológicos –; e nas atividades correntes de produção e *sobretudo* comercialização. Em todas elas, o que distingue os “verdadeiros rivais” no ambiente global é a capacidade que têm de entrar e competir em uma região diferente da sua de origem: “As posições de um grupo no seio do tecido produtivo e do mercado privilegiado de seus rivais manifestam seu grau de capacidade de conduzir a uma concorrência oligopolista propriamente dita” (CHESNAIS, 1994, p. 137)<sup>43</sup>.

A despeito do qualificativo “global”, o padrão de organização produtiva do capital ainda se constitui principalmente a partir e ao redor da então chamada “tríade”: Estados Unidos, Europa Ocidental/Alemanha e Japão<sup>44</sup>. Dos EUA emanam fatores competitivos diferenciados para as empresas que lá se baseiam: a superioridade financeira (pela centralidade do dólar e pela capacidade de financiamento de todo o mundo para o seu mercado financeiro), diplomática (no direcionamento das regras econômicas internacionais pela política de abertura e garantia de negócios em todo o mundo) e cultural (referência como padrão organizativo, domínio da língua mundial, geradora dos estilos de vida padrão). De outros países e regiões, emanam fatores competitivos baseados na coesão sistêmica dos países: o tamanho e eficácia do setor de bens de capital, a boa relação do sistema financeiro com o produtivo e o conjunto de externalidades existentes (sobretudo as relacionadas a infra-estruturas, serviços públicos e geração de insumos para pesquisa e desenvolvimento) – aqui Chesnais se refere sobretudo a Japão e Alemanha. Esta polarização em torno das regiões já desenvolvidas, que projetam e apóiam seus grandes capitais reforça ainda mais o processo histórico de fechamento das possibilidades de entrada ao jogo do grande capital para outros países.

É por iniciativa deste grande capital que se desdobram a criação das zonas de livre-comércio (igualmente pelos interesses nacionais dispostos a maximizar os ganhos por trás de cada empresa transnacional) e uma série de estratégias bastante diversa em termos setoriais e morfológicos: as terceirizações, deslocalizações e montagem de “empresa-rede” – que daria materialidade para o que se chama de cadeias globais de valor atualmente. A

---

<sup>43</sup>Original em francês: “Le positions d’un groupe au sein du tissu productif et du marché privilégié de ses rivaux manifestent son degré de capacité à mener une concurrence oligopolistique proprement ‘globale’” (CHESNAIS, 1994, p. 137).

<sup>44</sup> Uma análise recente das Cadeias Globais de Valor atesta que elas continuam fortemente polarizados pelas três regiões, com a complexificação da terceira, a asiática, pela emergência de uma rede produtiva com uma vasta periferia e a ascensão da China como país capaz de polarizar os fluxos de investimento e comércio: “The global supply chain is really not very global – it’s regional. Most of the large numbers – which indicate a strong supply-chain relationship – are in the regional blocks, what I call Factory Asia, Factory North America, and Factory Europe” (BALDWIN, 2012, pp. 7-8).

constituição destas iniciativas das ETNs buscava conciliar *economias de especialização* (das quais a força de trabalho barata era talvez a mais importante, mas não a única) obtidas com a decomposição de atividades, com a proximidade do mercados consumidores (ainda na lógica das grandes regiões), fosse ela realizada através de filiais, fosse pela subcontratação<sup>45</sup>. Ocorre que as modalidades de externalização e internacionalização da produção, típicas das firmas-rede, não implicou romper as hierarquias, mas reforçá-las em favor dos oligopólios globais<sup>46</sup> (CHESNAIS, 1996, pp. 104-106).

Por outro lado, às estratégias competitivas se somam as estratégias cooperativas, dentre as quais se destaca a formação de “alianças estratégicas” entre as grandes empresas, entendidas como acordos de cooperação relativos à tecnologia constituídos dentro dos oligopólios de modo a organizá-los. O fator decisivo é que a aceleração da mudança tecnológica de caráter mais radical (como era entendido à época) enfraquecia a “apropriabilidade” da tecnologia<sup>47</sup> e, como consequência, enfraquecia as barreiras à entrada. Em um esforço de atualização dos fatores geradores de barreira, Chesnais listou os seguintes: dentre aqueles geradores de vantagens absolutas em custos, incluíam-se em especial os insumos científicos e tecnológicos e dentre aqueles ligados às economias de escala, deveria se considerar as economias de escala dinâmicas e as economias de aprendizagem (CHESNAIS, 1996, p. 170-173). Se a mudança tecnológica estava acelerada e possuía crescentes custos implicados, as alianças entre as empresas estabelecidas representavam interesse estratégico para reconstituir as barreiras à entrada e, ao mesmo tempo, criar sinergias em capacitações tecnológicas e comerciais.

Igualmente importante é considerar as cadeias globais de valor como uma estratégia do capital transnacional no capitalismo que possui a *financeirização* como lógica sistêmica de acumulação<sup>48</sup>. Neste contexto, as empresas transnacionais não apenas são

<sup>45</sup> “La décomposition technique des processus de production permet, dans des conditions données, d’obtenir des gains de spécialisation, ainsi qu’une plus grande homogénéité de chaque segment productif. Les activités peuvent aussi être disjointes dans l’espace et localisées librement, soit au niveau de filiales dans le cas de l’intégration complète, soit par sous-traitance internationale et approvisionnement à l’étranger” (CHESNAIS, 1994, p. 144-145).

<sup>46</sup> “As modalidades de externalização utilizadas pelas grandes companhias não comportam nenhum questionamento às ‘hierarquias’. Pelo contrário, representam meios que permitem às companhias estabelecer relações assimétricas perante outras empresas e reforçar seu próprio poder econômico. Elas simplesmente dispõem de uma nova gama de procedimentos e de meios de ação para organização, reforçar e consolidar as ‘deficiências de mercado’, na perspectiva de estabelecer formas estáveis de dominação oligopolista, que foram afetadas pela crise, pela passagem do oligopólio doméstico ao oligopólio mundial e pelas profundas mudanças tecnológicas” (CHESNAIS, 1996, pp. 104-105).

<sup>47</sup> Sobre apropriabilidade e outros elementos dos regimes de inovação, ver Malerba e Orsinigo (1997).

<sup>48</sup> Sobre a definição de financeirização: “A dominância financeira – a financeirização – é expressão geral das formas contemporâneas de definir, gerir e realizar riqueza no capitalismo. Por dominância financeira apreende-se, inclusive conceitualmente, o fato de que todas as corporações (...) têm em suas aplicações financeiras, de lucros retidos ou de caixa, um elemento central do processo de acumulação global de riqueza” (BRAGA, 1993, p. 26). E ainda: “Trata-se de um padrão sistêmico porque a financeirização está constituída por componentes

grandes capitais, mas são algo distinto e próprio, um conceito em si que se aproxima ao de grupos financeiros com atividades industriais, como sugere Serfati (2008; 2011). As ETNs conseguem combinar a ação em um espaço econômico integrado, a oportunidade funcional típica do capital financeiro e uma organização institucional particular, que separa propriedade de administração e que cria uma hierarquia em que direção estratégica e financeira está no topo de uma estrutura multifuncional gerida como uma carteira de ativos (*holding*). Aí reside o caráter *global* da ETN – em que o mundo é um campo de atuação vasto para obter e localizar recursos e que nele se encontra uma ampla gama de oportunidades para valorização de recursos financeiros<sup>49</sup>. Nesse sentido, as empresas são avaliadas através de uma *visão financeira* que se desdobra em uma série de mudanças drásticas e novas estratégias<sup>50</sup> que têm como orientação fundamental garantir rentabilidade e liquidez, que afasta as empresas de atividades que exigem muita imobilização de capital *sem*, contudo, reduzir sua capacidade de se apropriar do valor criado<sup>51</sup> (SERFATI, 2008; MILBERG, 2008). Isto está na base das possibilidades abertas às empresas transnacionais com a exploração de cadeias globais de valor: explorar ativos tangíveis e (especialmente) intangíveis no posicionamento estratégico na cadeias – seja, de um lado, no P&D e na gestão de marca, seja, em outro extremo, no *Marketing* e nas redes de distribuição – e também a capacidade de aproveitar a presença

---

fundamentais da organização capitalista, entrelaçados de maneira a estabelecer uma dinâmica estrutural segundo princípios de uma lógica financeira geral. Neste sentido, ela não decorre apenas da práxis de segmentos ou setores - o capital bancário, os rentistas tradicionais - mas, ao contrário, tem marcado as estratégias de todos os agentes privados relevantes, condicionado a operação das finanças e dispêndios públicos, modificado a dinâmica macroeconômica. Enfim, tem sido intrínseca ao sistema tal como ele está atualmente configurado” (BRAGA, 1997, p. 196).

<sup>49</sup> “We define the logic of global valorisation of capital, using the term ‘global’ in two distinct senses: first, in relation to the fact that for large TNCs the whole world has become a playing field for locating and sourcing their activities and inputs (as revealed by the debates about offshoring); and second, in relation to the fact that top managers are offered a wide range of modalities for the valorisation of TNCs’ financial resources. The valorisation of capital may thus encompass a broad spectrum and have a global reach, with at one extreme the implementation of industrial investments (new equipment, etc.), and, at the other, ‘pure’ financial investments made on financial markets. Between these two ‘polar’ forms of valorisation, other ‘mixed’ forms occur, resulting from the growing interaction between finance and production, blurring the boundaries between the two spheres of finance and production” (SERFATI, 2011, p. 23).

<sup>50</sup> “This view of corporations as a set of disposable financial assets has coincided with dramatic changes in the production process. In any case, a major goal set by management was to cut down labour costs, refocusing on core competences by dropping non-core activities and maximizing synergies, searching for economies of scale and cost reductions through the closure of plants, etc.” (SERFATI, 2011, p. 25).

<sup>51</sup> “There has been a general trend for management has been to drop productions assessed to be insufficiently value-creating and/or ‘non strategic’. In practical terms, ‘upgrading’ by refocusing on the two ends of the global value chain has been the objective, coupled with shorter time horizons in investment decisions” (SERFATI, 2011, p. 25). A mudança de posicionamento estratégico sem redução da capacidade de apropriação do valor remete a uma discussão mais complexa sobre como estas empresas passam a buscar a apropriação de *rendas*, como é apresentado pelo autor: “(...) rent exist when people and institutions hold private property rights, allowing then to be in a monopoly situation or/and create a (relative) scarcity from which they can obtain a flow of revenues from other people and institutions in exchange for the use of their resources” (Idem, p. 24) – os recursos escassos poderiam se referir tradicionalmente a capital monetário, mas também, de uma maneira bem concreta, a recursos tecnológicos e de mercado que determinariam a posição de uma empresa em uma cadeia.

internacional e o volume de fluxos internos à empresa para realizar estratégias de *profit shifting* e *transfer pricing*<sup>52</sup>.

Neste tópico mostramos a natureza do processo de transnacionalização, como ela significou a extroversão da economia estadunidense e quais foram as consequências do processo de integração nos países do centro. Mostramos como emergem atores transnacionais que possuem raio de ação não mais limitado por regulações nacionais e como as empresas transnacionais conseguem criar um circuito global de acumulação, colocando a seu alcance um conjunto de estratégias – dentre as quais se destaca a formação e exploração de cadeias globais de valor – que lhes permite maximizar os ganhos obtidos na hierarquização do espaço econômico internacional e no aproveitamento de vantagens competitivas acumuladas e de recursos dispersos no globo. O resultado é o questionamento ao padrão de desenvolvimento discutido anteriormente e a complexificação dos dilemas do capitalismo dependente.

### **1.7. Consequências da Transnacionalização**

A transnacionalização do capitalismo se baseia na formação de organizações e de uma lógica do capital que extrapolam os horizontes nacionais. Isso implica uma dificuldade de manter os requisitos de coerência do padrão de acumulação com os espaços econômicos nacionais. Nos quadros do pensamento de Furtado, a transnacionalização questiona o modelo clássico de desenvolvimento e complexifica ainda mais os dilemas do capitalismo dependente, colocando na ordem do dia processos de reversão neocolonial. No contexto da crise atual do capitalismo, a solução americana para a crise apenas reforça a assimetria da ordem internacional em favor do capital transnacional e dos países centrais, EUA à frente. Sem solução para a crise global, os capitais entram em uma competição de longo prazo por asfixia tecnológica e financeira que sepulta qualquer resquício de industrialização nacional, colocando definitivamente em xeque o padrão de desenvolvimento capitalista.

O primeiro nível de consequências do processo de transnacionalização a se analisar é aquele que atinge diretamente os países associados ao modelo clássico de desenvolvimento<sup>53</sup>. O essencial reside no fato de que a transnacionalização das empresas e das instituições financeiras criou polos de poder que subjuguem as forças sociais responsáveis por equilibrar, no plano nacional, acumulação de capital e socialização da riqueza. Isso se vê

---

<sup>52</sup> Estratégias de manipulação de preços entre bens e serviços que são transacionados entre dois países dentro da rede de uma empresa e dos lucros obtidos entre diferentes subsidiárias da empresa em diversos países, no sentido de minimizar o pagamento de imposto sobre valor adicionado, sobre circulação ou sobre a renda.

<sup>53</sup> Hadler (2012) é a síntese que seguiremos na discussão da decomposição do modelo clássico e das consequências para o capitalismo dependente.



ao menos por três pontos. Primeiro, ocorre um processo de perda de governabilidade dos Estados Nacionais, associado à desarticulação dos Centros Internos de decisão. A extrapolação do raio de ação do capital transnacionalizado leva a um duplo processo de corrosão da eficácia e eficiência das políticas econômica e também de seu enquadramento e apassivamento diante destes interesses transnacionais.

“Existe, portanto, uma esfera de decisões econômicas que escapa às formas codificadas de ação dos governos nos planos nacional e internacional. Em síntese: dentro do quadro institucional atual os governos não têm a possibilidade de *coordenar* a ação que todo um conjunto de poderosos agentes exerce no sistema capitalista. Se alguma coordenação existe, ela se realiza no quadro dos oligopólios e dos consórcios financeiros, dentro dos quais a presença dos governos se manifesta através de pressão que ocasionalmente exercem sobre este ou aquele agente” (FURTADO, 1976, PP. 78-79).

Segundo, instala-se uma condição de instabilidade estrutural nas relações econômicas internacionais. A falta de parâmetros estabilizadores dos horizontes de investimento e o recrudescimento da incerteza alimentam a hipertrofia da dinâmica especulativa, com consequências nos preços relativos das moedas, dos ativos financeiros e das commodities, bem como nos desequilíbrios das contas externas de diversos países. Isso torna mais claro que a acumulação de capital, outrora apoiada nos espaços econômicos nacionais, passa a ultrapassá-los<sup>54</sup>.

Terceiro, há uma ruptura das condições que permitiam a conciliação de interesses entre capital e trabalho. Por um lado, há um enfraquecimento estrutural das classes trabalhadoras no centro, diante da mobilidade do capital e das estratégias de produção e investimento que combinam terceirização e deslocalização. Por outro, o horizonte do progresso técnico do capital e do padrão oligopolizado de competição impulsiona a acumulação para a extroversão dos limites nacionais. Isso resulta na desarticulação dos sistemas econômicos nacionais, no esvaziamento histórico da industrialização nacional e na deterioração da capacidade de crescimento e de geração de emprego e de políticas públicas no centro, criando “problemas de subdesenvolvimento” dentro do desenvolvimento. A passagem

---

<sup>54</sup>“Se é evidente o desgaste dos meios de ação dos governos, também é notória a insuficiência de enquadramento institucional das atividades que se situam no plano transnacional. As normas de Bretton Woods foram concebidas em função de uma realidade internacional que estava em vias de desaparecer e foram aplicadas à conveniência do governo que exercia poder tutelar. Daí que o processo de transnacionalização haja avançado fora de qualquer quadro institucional que permitisse discipliná-lo. Num mundo de taxas de câmbio flutuantes e de livre circulação de capitais que são emprestados a taxas reajustáveis a curto prazo, a manipulação da informação em escala planetária transformou-se em instrumento de poder econômico a que nada se pode comparar. Esse poder vem sendo exercido por bancos e empresas que não têm outro objetivo senão aumentar a própria esfera de ação. Controlando pequenos países que transformam em plataformas de ação internacional, os agentes transnacionalizados são com frequência beneficiários da instabilidade das economias dos grandes países. Em face deles, os governos destes são as mais das vezes impotentes, preferindo assumir posições defensivas” (FURTADO, 1984, p. 98-99).

a seguir, destacada por Hadler (2012), expressa claramente o tamanho da crise posta pela transnacionalização:

“O quadro descrito, em que o dinamismo econômico se originava de maneira endógena, modificou-se de forma dramática a partir dos anos 70, em decorrência de autênticas mutações estruturais no plano internacional. A perda de controle dos fluxos de liquidez internacional pelos bancos centrais e a rápida integração dos sistemas monetários e financeiros deram origem a uma situação nova em que a própria ideia de sistema econômico nacional passou a ser apresentada como anacronismo” (FURTADO, 1992, p. 29).

O segundo nível de análise diz respeito aos impactos da transnacionalização sobre as regiões de capitalismo dependente. A mesma ordem de problemas impostos aos países caracterizados pelo desenvolvimento atinge os subdesenvolvidos de maneira ainda mais exacerbada, ajudada pelo fato de serem sociedades em que a formação nacional se interrompeu. Já adiantamos como a industrialização periférica - nos países que nela chegaram mais longe, como o Brasil -, por ter sido polarizada pelas empresas transnacionais, aprofundou os problemas do subdesenvolvimento, em particular da concentração de renda, a heterogeneidade estrutural e a modernização como fim. O problema agora é que a orientação transnacional da expansão do grande capital expõe estes países a processos de desestruturação da industrialização periférica e de reversão neocolonial. Por um lado, as ETNs conseguem monopolizar o controle do progresso técnico e dos padrões de consumo, crescentemente submetendo as regiões do globo às suas estratégias de aproveitamento de força de trabalho barata e de recursos naturais, reforçando nas regiões atrasadas a dependência dos investimentos externos. Por outro lado, a modernização, acelerada pela capacidade gigantesca de inovação de capitais de alcance global, confronta a própria identidade nacional. Isso implica que a modernização precisa ser financiada, seja por acesso aos mercados internacionais, seja pelo aprofundamento de indústrias cuja escala transcende em muito o já estreito espaço econômico nacional, pressionando ainda mais a dependência financeira e tecnológica.

Em vastas regiões da periferia subdesenvolvida e em particular na América Latina, um longo processo de criação de bases, muitas precárias, para superação do subdesenvolvimento foi interrompido entre os anos 1970 e 1980. Em nossa região, a industrialização sob controle das transnacionais, a submissão da política econômica aos desígnios externos e o ciclo de ditaduras militares corroe a construção de bases para o desenvolvimento nacional. E além: o ciclo de endividamento e a crise da dívida externa levaram à submissão da região pela tutela de organismos internacionais. O receituário imposto função dos interesses dos credores e dos países centrais exigiu um ajuste externo que criasse

saldo comercial que viabilizasse o pagamento dos juros da dívida. O ajuste combinou a socialização dos prejuízos, já que preconizava corte das importações (inclusive as essenciais) e o endividamento público, com a orientação externa do sistema produtivo, fortalecendo os segmentos e atividades que pudessem ter êxito no mercado internacional. Sob o signo da competitividade externa, as economias de capitalismo dependente se expuseram a crises de desarticulação de sua unidade econômica, social, regional e cultural. Portadoras de atraso no progresso técnico, sua competitividade se limitou aos setores de vantagens competitivas absolutas e a nichos de maior tecnologia. O afã da inserção externa levou às classes dirigentes a sustentar ou a aceitar uma abertura que incorporou tecnologia geradora de desemprego ou simplesmente levou à quebra e até ao desmonte de cadeias produtivas.

Em síntese, rompem-se: os processos de internalização do centro dinâmico, já que as economias ficam vulneráveis aos ciclos de liquidez, de investimento direto e à competitividade em *commodities*; os processos de constituição de centros internos de decisão, posto que a abertura e os esquemas de ajuste que viabilizaram a reincorporação da periferia aos mercados financeiros levaram à submissão das políticas monetárias de moedas inconvertíveis às exigências da mobilidade do capital internacional, ao câmbio flutuando ao sabor das pressões especulativas, ao ajuste permanente das contas públicas necessárias para financiar negócios financeiros e à incapacidade de promoção de políticas públicas, sociais, regionais ou industriais que promovessem integração e soberania; por fim, a democratização dos centros internos de decisão, posto que o enfraquecimento estrutural das classes trabalhadoras simplesmente impede sua emergência como força social capaz de balancear o poder público.

Estão postas as condições para o processo de reversão neocolonial, entendido como “(...) processo de mudança econômica, social, política e cultural que compromete definitivamente a possibilidade de conciliar desenvolvimento capitalista, distribuição de renda e soberania nacional” (SAMPAIO JÚNIOR, 2012, p. 44). A reversão neocolonial se impõe como sentido do desenvolvimento dos países de capitalismo dependente expostos: à lógica de concorrência e mobilidade do capital transnacional e às iniciativas dos países centrais de monopolizar o controle do progresso técnico e de disputar agressivamente mercados e investimentos; a um padrão de mudança técnica que implica a desestruturação produtiva e esvaziamento do Investimento Direto Estrangeiro para a condição de iniciativas de “enclave”<sup>55</sup>; à aceleração dos requisitos técnicos e financeiros da modernização, que repõem

---

<sup>55</sup> “A incapacidade estrutural de suportar a concorrência internacional deixou a periferia extremamente vulnerável a processos catastróficos de desestruturação produtiva. Encontra-se aí, em última instância, a origem das forças disruptivas que, desde os anos oitenta, comprometeram a continuidade dos processos de industrialização e a estabilidade dos sistemas monetários. Nesse contexto, os investimentos externos

as necessidades de abertura do espaço econômico nacional e de dependência financeira; e à dependência cultural, reforçada pelo mimetismo cultural e pela crença cega no liberalismo, que atinge o ponto de questionar a identidade nacional (SAMPAIO JÚNIOR, 2007). O Brasil, em particular, fica desprovido de qualquer iniciativa liderada por suas burguesias, pois elas ficam desprovidas do seu poder de barganha econômico – seu mercado relativamente grande para a periferia e protegido – e político – sua capacidade de contenção interna da revolução social e, desta forma, transitam de uma burguesia “dependente” (Florestan Fernandes) para uma burguesia “de negócios”:

“Sem sustentação externa e sem base material interna para sustentar o seu poder de classe, as burguesias dependentes estão se convertendo em burguesias que vivem de intermediar negócios de compra e venda de mercadorias no mercado internacional, de patrimônio público e privado e de ativos financeiros” (SAMPAIO JÚNIOR, 2007, p. 147).

Sob a égide da crise econômica internacional que eclodiu em 2007-2008 e sob a direção da solução americana para a crise, a ordem transnacionalizada parece se modificar novamente de maneira qualitativa, reorientando o significado das relações Estado-capital no centro e na periferia, da industrialização nacional e do fenômeno das cadeias globais de valor (SAMPAIO JÚNIOR, 2017). Ao sancionar o movimento especulativo gigantesco que desmanchou no final dos anos 2000, os Estados Unidos ajudaram a dar um padrão de resolução que implicou uma longa temporalidade da crise. Por um lado, os capitais que entraram em xeque foram validados, demonstrando sua capacidade de subordinar os grandes Estados aos seus desígnios, viabilizando novo movimento de especulação; por outro, a crise foi socializada via dívida pública, cortes de gastos, arrocho salarial, privatizações, criando uma crise econômica e social retroalimentada. Os Estados Unidos conseguiram, ao mobilizar seu poderio financeiro e político, empurrar os problemas para o Estado, para as classes trabalhadoras, para outros países do Centro e daí para a Periferia (SAMPAIO JÚNIOR, 2012). O problema é que o prolongamento da solução criou condições para constituir um novo padrão concorrencial, marcado por: a ruptura do padrão cooperativo dos oligopólios globais em indústrias tradicionais; a manutenção de investimentos a despeito da capacidade ociosa e da baixa lucratividade; da incapacidade de promoção de inovações disruptivas em um horizonte de alta incerteza; o recurso à revolução algorítmica para maximizar o uso das tecnologias vigentes; por uma corrida de longa duração baseada no estrangulamento financeiro e tecnológico (SAMPAIO JÚNIOR, 2017, p. 10-18):<sup>56</sup>. Dentro das estratégias

---

transformaram-se em verdadeiros “enclaves” que, desarticulados do conjunto da economia, na melhor das hipóteses, são capazes de gerar algumas “ilhas” de prosperidade” (SAMPAIO JÚNIOR, 2007, p. 147-148).

<sup>56</sup> “Enquanto a definição de ganhadores e perdedores permanecer indefinida, o círculo vicioso de ações e reações aprisiona os grandes blocos de capitais em atividades imersas num padrão de competição altamente destrutivo. A

levantadas está o desdobramento de cadeias globais de valor como maneira de fugir da commoditização da indústria, do posicionamento em atividades nobres e diferenciáveis (como os serviços) e do posicionamento estratégico para apropriação do valor criado. O decisivo é garantir o controle das extremidades da cadeia produtiva, pesquisa e desenvolvimento e os canais de distribuição e ativos intangíveis. Em conjunto com iniciativas nacionais, como a manufatura avançada americana e a indústria 4.0 alemã (DAUDT & WILLCOX, 2016), o grande capital procura promover um novo salto na composição orgânica do capital de consequências devastadoras para o mundo do trabalho, gerando nova rodada de desequilíbrio da correlação de forças entre capital e trabalho. Por outro lado, iniciativas de “integração profunda”, como os acordos *Trans-Pacific Partnership* (TPP) e *Transatlantic Trade and Investment Partnership* (TTIP), negociados pelos EUA – que deles se retiraram sob o governo Trump – sugerem que futuro seja a institucionalização dos mecanismos de arbitragem salarial, monopolização da tecnologia e do conhecimento e do esvaziamento da soberania nacional. Nesse cenário, a ordem transnacional será um jogo ainda mais desigual e hierarquizado, movido por uma luta de força e de tempo entre grandes capitais amparados pelos Estados mais preparados. Nesta nova divisão internacional do trabalho, o destino dos países da periferia como sociedades capazes de controlar seu destino está definitivamente em xeque.

## 1.8. Síntese da discussão

Com o objetivo de discutir as relações entre o grande capital e o desenvolvimento nacional, foi realizada uma revisão das condições e funcionamento do chamado desenvolvimento capitalista endógeno, das suas diferenças e especificidades do capitalismo dependente, do processo de transnacionalização do capital e de como ele questiona o desenvolvimento no centro e coloca em definitivo xeque as aspirações das sociedades periféricas. Nesta síntese, mencionaremos brevemente o que consideramos fundamental para levar como parâmetros da discussão a ser realizada à luz dos resultados da investigação sobre a Embraer.

O desenvolvimento nacional é um padrão de mudança, econômica e social, que possui diversos pré-requisitos e mecanismo de funcionamento. O fundamental é que ele se estabelece em condições que permitem a resolução construtiva dos conflitos capital-trabalho –

---

estratégia de eliminar os adversários por meio de estrangulamento financeiro e tecnológico beneficia evidentemente os conglomerados com estrutura técnica e financeira mais robusta, maiores economias de escala e melhor posicionamento nos mercados globais estratégicos, sobretudo aqueles que contarem com a retaguarda de potências imperialistas capazes não apenas de apoiá-los economicamente como também de imprimir seus interesses estratégicos na institucionalidade da ordem econômica internacional” (SAMPAIO JÚNIOR, 2017, p. 15).

na base de uma correlação de forças relativamente equilibrada que moverá o desenvolvimento para a socialização dos ganhos de produtividade; e que não obstruem os conflitos intercapitalistas, permitindo o exercício da competição baseada na eficiência como critério de solução dos conflitos, viabilizando a inovação e a monopolização do capital, apoiados pelos mecanismos e instituições necessárias ao apoio da mudança técnica e do financiamento em todas as temporalidades.

Nesse sentido, podemos elencar pelo menos quatro dimensões do problema: do ponto de vista das *forças produtivas*: elas se constituem como forças produtivas nacionais, elementos de integração produtiva, social e regional, coerentes com os requisitos e escalas técnicas e financeiras deste espaço; do ponto de vista da estrutura financeira, constitui-se um circuito de acumulação endógeno, em que o espaço econômico nacional é o ponto de partida e o ponto de chegada da acumulação e porta os mecanismos necessários à centralização do capital e ao crédito correspondentes ao nível das forças produtivas; quanto às *dinâmicas regionais*, o espaço econômico nacional é capaz de prover o fundamental no que diz respeito à Produção e ao Consumo, de tal modo que o grande capital espraia uma divisão do trabalho razoavelmente delimitada pela economia nacional; e quanto aos *centros internos de decisão*, o Estado nacional é, ao mesmo tempo, expressão das relações de coerência entre grande capital e o espaço econômico nacional e portador de mandato e instrumentos de política econômica capazes de buscar e implementar medidas responsáveis por instaurar ou restaurar o horizonte nacional da acumulação.

O processo de transnacionalização, contudo, ao constituir um capital que extrapola os horizontes e regulações nacionais, coloca em xeque o desenvolvimento. A atividade transnacional conjuga a centralização de controle e do comando com a divisão do trabalho em escala mundial e um horizonte de mercados globais. A Empresa Transnacional – e o sistema financeiro transnacional que lhe correspondem – cria, assim, um circuito mundial de acumulação que tem como ímpeto a cristalização e a ampliação das hierarquias e desigualdades, entre capitais, entre o capital e o trabalho e entre países. O padrão competitivo do “oligopólio global” é restrito a poucas grandes empresas que competem e cooperam, buscando manter entre elas o controle do progresso técnico e do poderio financeiro. A lógica financeira que orienta a lógica de acumulação no capitalismo contemporâneo torna as ETNs grupos financeiros com atividades industriais, dando origem a diversas estratégias de centralização e maximização de ganhos com flexibilidade operacional, dentre as quais estão a constituição das cadeias globais de valor. No jogo do capitalismo global, a despeito da subordinação dos Estados nacionais pelo grande capital, as diferenças nacionais em termos de

mercado, sistemas nacionais de inovação, mercados financeiros e suporte estatal de todas as formas continuam sendo decisivos e explorados sempre que necessário, sobretudo nas crises.

Os desafios impostos pela transnacionalização do capital são particularmente dramáticos para os países subdesenvolvidos ou de capitalismo dependente. A industrialização periférica controlada pelas empresas transnacionais implica a integração da periferia no sistema produtivo – e no circuito de acumulação – dos países centrais. O desafio pode ser colocado nas mesmas quatro dimensões a que fizemos referência acima: as forças produtivas domésticas não constituem uma unidade nacional, mas são parciais e complementares de uma estrutura produtiva superior em escala e técnica, o que impede que elas sirvam como elementos integradores dos países da periferia, reforçando a heterogeneidade estrutural; o circuito de acumulação passa a ser apenas parcialmente internalizado, já que a operação do capital transnacional enxerga os países periféricos como momentos de um circuito maior e realizado em moedas-chave conversíveis, ajudando a tornar insuficientes e instáveis os mecanismos de financiamento domésticos; em uma industrialização periférica polarizada, as diversas regiões de um país não se referem a uma unidade nacional, mas a dinâmicas localizadas e heterogêneas, onde não há impulso à integração nem à homogeneização, mas à extroversão das regiões em favor de distintos impulsos externos; as periferias possuem uma dificuldade redobrada na constituição de centros internos de decisão, uma vez que o capital transnacional lhe faz oposição: são centros *externos* e *privados* de decisão, que, em países periféricos, dependentes do ponto de vista produtivo e financeiro, colocam todo tipo de restrições ao estabelecimento de políticas econômicas eficazes e eficientes, enquanto que a incapacidade de se realizar uma integração nacional impede que o Estado nacional seja uma expressão equilibrada de interesses conflituosos mas capazes de se constituir como projeto nacional.

## **Capítulo 2 : Embraer: história e interpretações**

### **2.1. Introdução**

Este capítulo tem dois objetivos principais. Primeiro, fazer uma retrospectiva das tentativas de construção aeronáutica industrial no Brasil até a Embraer, inclusive o seu período estatal. Esta retrospectiva implica discutir como o fracasso da tentativa de construir uma indústria aeronáutica nacional entre os anos 1930 e 1960 (em particular entre as décadas de 1930 e 1940) condicionaria o tipo de estratégia de especialização da Embraer no projeto, construção/integração e serviços, com consequências duradouras sobre que tipo de indústrias o Brasil teria a partir de então. Segundo, fazer uma revisão bibliográfica das teses e pesquisas realizadas sobre a Embraer, com especial atenção para os trabalhos que trataram da empresa privatizada e que buscaram identificar sua relação com a cadeia de fornecedores. Por meio da revisão, são enunciados e criticados o que sugerimos ser dois mitos associados à Embraer: o de que a privatização foi responsável pelo seu reerguimento e que a empresa atual é uma líder global e exemplo de empresa de sucesso para o Brasil.

### **2.2. Origens: das tentativas da indústria aeronáutica à Embraer**

Este item tem como objetivo realizar um resgate histórico das tentativas de construção aeronáutica no Brasil até a Embraer. Sua exposição tem como linha mostrar como o fracasso das experiências anteriores moldaram que tipo de empresa ela seria e como se relacionaria com os fornecedores nacionais e internacionais, tendo consequências para que tipo de inserção o Brasil e sua indústria aeronáutica teria na divisão internacional do trabalho até hoje. De maneira complementar, buscaremos embasar como, a despeito de todos os limites, o nível de acúmulo tecnológico da empresa que foi privatizada em 1994 foi resultado de intenso investimento público na construção de bases técnicas, na viabilização financeira, na política de compras e suportes político e diplomático. Com isso desejamos mostrar quão falsos são os argumentos que futuramente identificariam a privatização com a recuperação da empresa, sem deixar de situar a estratégia – que em grande medida permitiu a prosperidade da Embraer em si – como um fator que condicionará uma relação limitada deste capital com o espaço econômico nacional.



### **2.2.1. As tentativas de industrialização**

Este item tem como objetivo mostrar, de maneira sucinta, quais foram as principais tentativas de implantar indústrias aeronáuticas no Brasil antes da Embraer. Para isso, será utilizado o livro de Roberto Andrade (1976), que retrata com detalhes as experiências de projetos, protótipos e produção em série entre 1910 e 1976. Buscaremos discutir quais foram as causas para o fracasso destas tentativas, profundamente ligadas às debilidades do próprio subdesenvolvimento e da industrialização periférica.

As primeiras iniciativas de produção de aviões no Brasil datam de poucos anos depois do voo do 14-bis de Alberto Santos Dumont (1906). Em 1910, decolou o “São Paulo”, projetado pelo francês Demetre Sensaud de Lavaud, primeiro avião totalmente projetado e construído no país. A partir de então, foram registradas muitas iniciativas de projeto e/ou construção de protótipos, alguns dos quais nunca voaram, como o de J. Deslandes (1913) e outros que foram bem-sucedidos, como os de Nicola Santo (1913), de J. d’Alvear (1914) e de Marcos Evangelista Vilella Júnior (1912, 1918). As características técnicas das aeronaves das primeiras décadas do século XX permitiam que iniciativas de produção artesanal de entusiastas fossem possíveis sem grandes custos ou requisitos técnicos: eram relativamente pequenas, para uma ou duas pessoas, e eram feitas com estruturas de madeira e lona, cabos e peças de aço, com exceção dos motores a explosão, normalmente importados da Europa ou da América do Norte.

Contudo, as iniciativas de industrialização foram muito menos numerosas e de sucesso ainda mais restrito. Roberto Andrade (1976, p. 27-28) registra em sua obra a iniciativa pouco documentada de Nicola Santo em 1913 de uma oficina de construção e reparo de aeronaves no Campo dos Afonsos, no Rio de Janeiro. Em 1917, noticiou-se uma iniciativa do então presidente do Aero Club do Rio de Janeiro, Gregório Garcia Seabra, de criar uma sociedade anônima para fabricar aviões, fracassada por ausência de apoio público e oficial. Em 1916, fora noticiado que o português Joaquim Pedro Domingues da Silva, que produzia hélices experimentais tinha a intenção de fabricá-las em série em um projeto que também não se concretizou. Uma primeira tentativa oficial ocorreu já na década de 1920, quando a Marinha, após a criação da sua Aviação, enviou em 1919 os oficiais Raul Bandeira e Vitor Carvalho da Silva para os Estados Unidos, buscando conhecer a indústria e a aviação daquele país. No retorno, os dois trouxeram equipamentos para montagem e reparo de aeronaves com o intuito de produzir no país aeronaves de projeto americano; contudo, a ideia não vingou e o equipamento seria apenas utilizado anos depois, na Fábrica do Galeão. Na mesma época, voltava ao país o oficial da Marinha Manuel Augusto Pereira de Vasconcelos,

vindo da Inglaterra trazendo uma proposta das indústrias Blackburn Aircraft Ltd. para produzir seus aviões no Brasil. A proposta trazida por Vasconcelos animou o amigo Henrique Lage, empresário da construção e manutenção de navios e da navegação marítima (Companhia Nacional de Navegação Costeira, CNNC), que assinou contrato com a empresa inglesa em 1921. Em 1922, chegaram ao país as máquinas, plantas, gabaritos e ferramentas, que seriam guardadas na sede da sua empresa, na Ilha do Viana, Baía de Guanabara, pois não se concretizara demanda oficial. Henrique Lage já abrigava uma equipe de projetistas e construtores de protótipos, liderados pelo capitão Etienne Lafay e o engenheiro Braconnot.

Os primeiros aviões produzidos em série no país seriam fruto da união de Henrique Lage com Antônio Guedes Muniz. Quando retornou da França, onde se tornou o primeiro brasileiro formado em engenharia aeronáutica, em 1925, o oficial da Marinha Raymundo Vasconcellos Aboim, estimulou outros oficiais a fazer o mesmo. Nesta leva, partiu para a Europa o oficial da Aviação do Exército Antônio Guedes Muniz. Muniz tornou-se projetista de vários aviões ainda na França, iniciados com a letra “M”: M-1, M-2, M-3, M-4. Mas foi somente o quinto projeto, o M-5, que foi efetivamente construído, na fábrica Caudron entre 1929 e 1930. Desmontado e enviado ao Brasil, o M-5 foi apresentado no Campo dos Afonsos em 1931, com a presença de Getúlio Vargas, que fez questão de voar no equipamento, pilotado pelo capitão Adherbal da Costa Oliveira. Vargas, tido como entusiasta da aeronáutica, aproximou Muniz de Henrique Lage, que aproveitou o renovado interesse oficial pela aviação para viabilizar seus planos anteriores.

O período dos governos Vargas foi particularmente favorável para a indústria aeronáutica. Segundo Sarti e Ferreira (2012), “[o] setoraeronáutico foi selecionado como um dos prioritários dentro da política de industrialização, dada a sua importância na estrutura de defesa da nação, bem como instrumento de integração nacional” (SARTI & FERREIRA, 2012, p. 103). O apoio oficial se desdobrou desde as políticas de compras de aeronaves até a distribuição dos equipamentos para aeroclubes civis, no intuito de formar pilotos e popularizar a aviação. O momento máximo deste processo foi a criação da Campanha Nacional de Aviação (CNA): uma campanha capitaneada pelo recém-criado Ministério da Aeronáutica com o apoio de empresários como Assis Chateaubriand para levantar recursos com o intuito de abrir aeroclubes e distribuir aviões em todo o país. A CNA durou de 1941 até 1949 e teve como resultado a criação de 300 aeroclubes (havia menos de 50) e a distribuição de milhares de aeronaves (FERREIRA, 2012), sendo que o ministro da Aeronáutica, Salgado Filho, calculava que havia cerca de 189 aeronaves biplaces antes da campanha, sendo apenas cem com condições de voo (ANDRADE, 1976, p; 72-74). O contexto permitiu que algumas iniciativas tenham prosperado, como Fábrica Brasileira de Aviões, de Henrique Lage, no Rio

de Janeiro, a Companhia Aeronáutica Paulista (CAP), do grupo Pignatari, em São Paulo, a Fábrica do Galeão, estatal, no Rio de Janeiro, bem como o lançamento das fracassadas experiências da Fábrica Nacional de Motores, no Rio de Janeiro, e da Fábrica de Lagoa Santa, em Minas Gerais.

Apoiado por Henrique Lage, o projetista Antônio Muniz continuou testando o M-5 e construiu o M-6 nas instalações da Companhia Nacional de Navegação Costeira. Em 1935, voou o M-7, o primeiro avião a ser produzido em série no Brasil, uma aeronave biplace de asa baixa, feito de madeira e lona e adequado ao treinamento de pilotos civis e militares. Para isso, Lage criou a Fábrica Brasileira de Aviões (FBA) e também a Companhia Nacional de Navegação Aérea (CNNA), na expectativa de explorar o crescimento da aviação. No ano seguinte foram entregues as duas primeiras unidades para compor a frota do Aeroclube de São Paulo, enquanto que, em 1937, a Aviação Militar do Exército encomendou oito aeronaves, distribuídas a regimentos militares de todo o país. Também realizaram encomendas a recém-criada Diretoria de Aeronáutica Civil, que os distribuiu ao Aeroclubes no país. No total, foram produzidos 27 aviões, um protótipo e 26 em produção em série (ANDRADRE, 1976, p. 34-37).

A experiência da Fábrica Brasileira de Aviões prosseguiu com outros equipamentos projetados por Muniz. Teve sucesso o M-9, semelhante ao seu antecessor, mas com motor inglês De Havilland ‘Gipsy Six’ de 200 HP e estruturas reforçadas e melhoradas. O M-9 voou em 1937, foi homologado em 1938 e começou a ser entregue no mesmo ano, totalizando algumas dezenas produzidas em série entre 1938 e 1942. As últimas unidades foram dotadas de motores Ranger de 190HP devido à impossibilidade de importar os motores ingleses durante a guerra. Foi produzido ainda, em 1941, um protótipo do M-11, monoplane de asa baixa semelhante ao americano Fairchild PT-19, construído inteiramente com madeiras nacionais e motor Ranger 190 HP; contudo, a despeito do resultado satisfatório, o país começava a receber dezenas de PT-19 pelo sistema de Empréstimos e Arrendamento, o que inviabilizou a produção do M-11 (ANDRADE, 1976, p. 37-41).

Ainda dentro das empresas de Lage, a CNNA ficou responsável pelos aviões da série “HL”. Seu principal projetista foi o belga René Marie Vandaele, indicado a Lage por Guedes Muniz e figura importantíssima para a aeronáutica brasileira nos anos 1930 e 1940. O HL-1 era um avião semelhante ao CAP-4 “Paulistinha”, fez voo inaugural em 1940 e possuía asa alta e motor Continental de 65HP (sob demanda de Lage, pediu-se que nele se usasse o máximo de material nacional). Foram produzidos pelo menos cem aeronaves, entregues em 1941 para o Ministério da Aeronáutica, sob imensa dificuldade em adaptar as instalações navais às exigência de qualidade aeronáutica. Andrade narra como foram improvisados

operários e técnicos de várias áreas, que produziram aviões cujo peso diferia em alguns quilos, mas com capacidade operacional. O HL-2 foi um projeto de aeronave bimotor de transporte de até 8 passageiros, mas que foi abortada devido à saída de Vandaele em 1942. O HL-3 foi um avião de treinamento que Lage conseguiu vender ao Ministério da Aeronáutica, contornando a concorrência internacional; contudo, não passou da fase de protótipos, produzidos em 1942. O HL-4 e o HL-5 ficaram na fase de protótipos, mas o biplano HL-6 teve 45 (até 60) unidades produzidas. O HL-6 foi projetado pelo projetista Jacek Gorecki, do grupo de Lage, e produzido entre 1942 e 1947 em diversas versões (ANDRADE, 1976, p. 87-98).

Uma segunda iniciativa saiu de dentro do próprio governo, mais especificamente da Marinha: a Fábrica do Galeão. Diante das dificuldades de operação de sua aviação, a Marinha decidiu enviar o oficial Raymundo Vasconcellos Aboim aos EUA, em 1935, para buscar apoio para o equipamento da aeronáutica brasileira, tanto em termos de formação de técnicos de manutenção e produção como de pilotos. A visita foi um fracasso, incapaz de trazer técnicos ao país, uma vez que os próprios americanos tinham escassez de recursos. No retorno, Aboim encontrou a Marinha estudando a compra de treinadores e, por intermédio do alemão Einrich Lang e seu contato com industriais do seu país, o brasileiro foi visitar a Alemanha. De volta ao Brasil, Aboim possuía uma proposta concreta da empresa Focke Wulf para produzir seus aviões no país. A Marinha construiria as instalações e a Focke enviaria técnicos e engenheiros, instrutores e ainda os gabaritos para a produção de uma gama de aviões: treinador básico e avançado, bimotor bombardeiro e quadrimotor comercial. Foi escolhido terreno na Ilha do Governador para a instalação da Fábrica do Galeão. Aproveitou-se ainda o material trazido por Bandeira e Carvalho da Silva em 1919. A partir de 1939, a Focke começou a treinar o pessoal brasileiro (ANDRADE, 1976, p. 43-45).

O primeiro avião produzido na Fábrica do Galeão foi o treinador básico Focke Wulf Fw-44 “Stieglitz”, futuramente chamado de 1 FG “Pintassilgo”, tendo sido entregues 40 unidades no ano de 1940. O acirramento da Guerra levou a Marinha a antecipar a produção do Fw-58 “Weihe”, bimotor bombardeiro e patrulha, que só seria produzido depois do treinador avançado Fw-56 “Stösser”, no Brasil chamado de “2 FG”. Nos últimos embarques de equipamento alemão vieram partes, componentes e motores suficientes para produzir duas dúzias de bombardeiros. Em 1939, foi construído o primeiro protótipo e, em 1940, as primeiras dez unidades; a segunda série, de 15 unidades, foi produzida com materiais industriais nacionais<sup>57</sup> até 1942. O bloqueio do envio de material bélico alemão pelos

---

<sup>57</sup>“A própria Marinha estabeleceu uma diferença oficial entre os dez primeiros Fw-58 brasileiros e os quinze da série seguinte. Esses últimos empregavam, nas asas, estruturas de madeira nacional. Pneumáticos e freios

Inglêses, a perda de interesse dos alemães com o comércio com o Brasil devido ao seu próprio esforço de guerra e a absorção da Fábrica do Galeão pelo Ministério da Aeronáutica, criado em 1941, e o início da montagem dos Fairchild PT-19.

Em São Paulo, a iniciativa mais próspera foi a da Companhia Aeronáutica Paulista, que se beneficiou de um projeto anterior, do apoio do IPT e pela base industrial do grupo industrial Pignatari. O Grupo Pignatari, grupo industrial em Santo André, São Paulo, possuía nos anos 1940 cerca de cinco mil funcionários e, dentre outras, as Companhia Brasileira de Zinco, Indústrias Brasileiras de Máquinas, Alumínios do Brasil e a Laminação Nacional de Metais. A Laminação Nacional de Metais iniciou a produção de planadores em 1940, produzindo, em 1941, 30 unidades do “Alcatraz”, cópia dos alemães “Grunau Baby”, e, em 1942, 20 unidades do “Saracura” licenciado do IPT. Da Seção de Aviação da Laminação Nacional de Metais surgiu em 1942 a Companhia Aeronáutica Paulista (CAP), com instalações satisfatórias e 300 funcionários (ANDRADE, 1976, p. 69-70). Ao contrário da FBA e da Fábrica do Galeão, o principal mercado visado pela CAP era o civil. O seu mais importante avião foi CAP-4 “Paulistinha”, uma aeronave de dois tripulantes feita com estrutura de aço cromo-molibdênio soldados cobertos por tela. O “Paulistinha” foi uma adaptação de um projeto adquirido da antiga Empresa Aeronáutica Ypiranga (EAY)<sup>58</sup> e foi a aeronave mais produzida no Brasil até a Embraer quebrar a marca: no período da Campanha Nacional de Aviação, foram registrados 1.541 aviões de treinamento, sendo metade CAP-4 (ANDRADE, 1976, p. 77). O sucesso de vendas da CAP se deveu ao bom projeto do seu avião principal, que era fácil de construir, robusto, de fácil pilotagem e manutenção. Além disso, a CAP contava com um suporte industrial raro para a época, com capacidade de produção verticalizada que prescindia de importações, com exceção feita ao motor, vindo dos EUA<sup>59</sup>. Outro apoio decisivo foi a cooperação única estabelecida com uma instituição externa

---

também eram de fabricação brasileira, assim como a tele externa, produzida em Campinas. O Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo forneceu o contraplacado de madeira, para a cobertura externa de certas partes da fuselagem e das asas” (ANDRADE, 1976, p. 47).

<sup>58</sup> Em 1931 foi formada a Empresa Aeronáutica Ypiranga (EAY) por iniciativa de Orthon Hoover, Fritz Roesler e Henrique Santos Dumont (sobrinho de Alberto Santos Dumont) com o propósito de projetar, construir e vender aeronaves. O contexto político da época foi desfavorável à empresa, sediada em São Paulo. Em 1933, a empresa já produzia planadores e em 1935 ocorreu o primeiro voo de sua primeira aeronave, o EAY-201 “Ypiranga”, que foi produzido apenas no protótipo, mas que daria origem ao CAP “Paulistinha”, quando o acervo da companhia foi vendido para Francisco Pignatari em 1942.

<sup>59</sup> “Simples de construir, robusto e fácil de pilotar, o “Paulistinha” era o avião ideal para um movimento desse tipo. E o industrial Francisco Pignatari contava com os meios necessários para fabricá-lo em grande escala. Conseguiu aproveitar a potencialidade de suas numerosas fábricas para obter uma produção seriada de aviões, quase independente das importações de componentes, difíceis de obter em tempos de guerra.

Já em 1943, o Grupo Pignatari produzia rodas, freios, instrumentos para painel, cabos e tubos de aço, peças usinadas de ligas especiais, trincos e fechaduras para portas, cadeiras, para seus aviões. As hélices de madeira, as chapas de contraplacado, as telas para cobertura externa e as tintas também eram nacionais, assim como os pneumáticos e tanques de combustível. Apenas os motores vinham dos Estados Unidos. E, apesar de todas as limitações do ainda jovem parque industrial brasileiro e dos problemas de importação, Francisco Pignatari

de pesquisas, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) de São Paulo, que desenvolveu diversas pesquisas de materiais e projetos e construção de protótipos<sup>60</sup>. Do modelo padrão, CAP-4A, foram produzidas 777 unidades, das quais apenas duas não foram destinadas para aeroclubes civis. Foram ainda produzidos dois protótipos do CAP-4B, usado para transportar um ferido em maca, e um protótipo do CAP-4C, conhecido como “Paulistinha Rádio” de fins militares. A CAP produziu outras aeronaves, na sua maioria protótipos ou pequenas séries, mas sem jamais chegar perto do sucesso do “Paulistinha”.

Uma quarta iniciativa industrial foi iniciada por determinação do próprio presidente Getúlio Vargas, que convidou o projetista francês René Couzinet para liderar uma fábrica de aviões no Brasil. Formou-se uma companhia privada pela junção de diversos empresários brasileiros, a “Construções Aeronáuticas S.A.”, que contratou Couzinet para a direção técnica. O governo escolheu como local para a construção a cidade de Lagoa Santa, próxima de Belo Horizonte, em Minas Gerais. A Construções Aeronáuticas venceu uma concorrência pública de 1937, que foi anulada em 1938 devido, como se especulava, a pressões de grupos alemães e italianos dispostos a disputar o projeto. Por insistência de Vargas, a empresa acabou sendo escolhida e assinando contratos entre 1939 e 1940. Enquanto ocorria com lentidão a obra de construção da fábrica, a guerra impediu a importação de equipamentos europeus e a entrada dos Estados Unidos na guerra em 1941 dificultou a opção americana. Somente em 1943 as obras civis foram concluídas e até 1944 nenhuma avião havia sido construído pela falta de equipamentos necessários. O governo decidiu entregar a fábrica para um segundo grupo empresarial, o grupo Pignatari, dona da CAP. Sob a nova direção, iniciou-se a importação de equipamentos e partes e peças desmontadas para a produção do T-6 “Texan” da empresa North American, já nos marcos dos acordos de Empréstimo e Arrendamento (da mesma forma que estavam sendo construídos os Fairchild PT-19 “Cornell” na Fábrica do Galeão). O contrato previa a produção de 81 unidades, sendo 61 apenas para montar e os demais combinariam material importado com nacional. Os aviões ficaram prontos e foram entregues, mas as demoras e outros conflitos fizeram o governo rescindir o contrato

---

conseguiu produzir um “Paulistinha” por dia, em fins de 1943, na fase mais ativa da Campanha Nacional de Aviação. Essa marca só seria batida trinta anos mais tarde pela Embraer” (ANDRADE, 1976, pp. 76-77).

<sup>60</sup> O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) foi fundamental no desenvolvimento do aeronaves brasileiras dos anos 1930 até os anos 1950. No IPT trabalharam muitos pesquisadores importantes, como Frederico Abranches Brotero (especialista em madeiras nacionais), e foram desenvolvidos estudos e protótipos. O pessoal e equipamento do IPT forneceram produtos e serviços especializados para a indústria e para os usuários, civis e militares, da aviação. Os aviões M-7, M-9, 1 FG, 2 FG e monomotores da EAY usavam hélices e chapas de madeira e outras peças construído no IPT. “E, naquela época, as chapas de madeira contraplacada fabricadas pelo IPT custavam seis vezes mais barato que as similares importadas” (ANDRADE, 1976, p. 60). Os protótipos foram o “Bichinho”, monomotor, e os planadores IPT-1, 2 e 3; o IPT-3 “Saracura” foi o primeiro planador de projeto brasileiro produzido em série.

com Pignatari e a fábrica de Lagoa Santa tornou-se uma instalação da Aeronáutica para reparos e manutenção (ANDRADE, 1976, p. 115-117).

A última experiência a relatar é a tentativa de construção de uma fábrica de motores aeronáuticos. Os motores dos aviões sempre foram o elemento mais sensível da produção aeronáutica do ponto de vista da dependência externa. Enquanto os materiais mais utilizados nos equipamentos eram encontrados e produzidos no país, os motores sempre foram importados. Curiosamente, nas primeiras décadas de construção aeronáutica no Brasil, apenas motor havia sido produzido internamente, o que equipou o primeiro avião produzido no país, o “São Paulo” de Sensaud de Lavaud. Em 1939, o contrato da Fábrica do Galeão com a Focke Wulf previa a produção de motores Siemens Sh 14 no Brasil, a maior parte dos planos e gabaritos foram trazidos, mas o início da guerra impediu o prosseguimento dos planos devido às dificuldades de importar componentes. O fato é que o início da Segunda Guerra colocou o problema objetivo da ausência de uma indústria nacional, já que o conflito impediu a conveniente importação de motores europeus e, depois, dificultou a entrada de americanos. Após alguns anos de acúmulo de debates sobre a questão entre instituições e especialistas do ramo, o ministério da Viação e Obras Públicas, então dirigido pelo general Mendonça Lima, formou uma comissão, em outubro de 1939, com o objetivo de estudar e propor maneiras de montar uma fábrica de motores aeronáuticos. Após dois meses, a comissão, formada pelos engenheiros aeronáuticos Antonio Guedes Muniz (o mesmo que trabalhou com Henrique Lage) e Jussaro Fausto Souza e o engenheiro civil Adroaldo Junqueira Alves, apresentou seus resultados, que foram processados muito lentamente sem medidas práticas. Somente em julho de 1940 é que Getúlio Vargas acelerou o processo, assinando um decreto que criava o que seria a Fábrica Nacional de Motores (FNM), na Baixada Fluminense. Muniz foi incumbido de conseguir um empréstimo e um contrato de fabricação sob licença nos Estados Unidos: retornou com crédito de US\$ 1,220 milhão e um contrato com Wright Aeronautical Corporation, em dezembro de 1942. Contudo, a entrada dos EUA na guerra acabou por tornar a exportação para o Brasil menos prioritária, situação que só se resolveu quando, em março de 1942 a FNM entrou para o programa de Empréstimos e Arrendamento (Lend & Lease). Já em 1943 as máquinas, peças e ferramentas chegaram ao Brasil. Contudo, a construção da fábrica, considerada muito moderna para a época, demorou tanto que só foi concluída após o término da guerra. A demora foi tamanha que, quando se iniciou a produção de motores, eles já não eram necessários – considerando inclusive que os Estados Unidos estava disponibilizando aviões inteiros nas sobras do conflito. Em janeiro de 1946, o governo transformou a FNM em empresa de capital misto e iniciou o processo de reorientação da fábrica para construção de outros equipamentos e

veículos, até que, em 1949, a FNM assinou contrato com a italiana Isotta Fraschini Spa para construir caminhões (ANDRADE, 1976, p. 109-115).

Os últimos anos da Segunda Guerra e os primeiros anos do governo Dutra foram decisivos para marcar o fim de um período. Isso é atribuído por Sarti e Ferreira (2012) a um conjunto de fatores. O primeiro era a baixa capacitação técnica em projeto, que exigia a importação e adaptação de projetos externos e a contratação de profissionais estrangeiros, problema que só seria resolvido com a criação do CTA e do ITA. O segundo fator foi a inexistência de um modelo para coordenar e orientar as iniciativas industriais, gerando uma pulverização da demanda pública em diversas iniciativas de menor escala, pontuais e sem continuidade. De fato, ao término dos anos 50, não havia mais nenhuma das empresas que prosperaram no período em funcionamento. Na sequência, menciona-se a própria orientação do governo, que se modificou com Dutra para a simples importação de aeronaves. O quarto fator foi a orientação para a internalização de toda a cadeia aeronáutica, incoerente com a fragilidade da base industrial brasileira, gerando iniciativas de integração vertical em cada empresa. Note-se que este problema se vincula ao segundo ponto, pois as empresas que buscavam projetar protótipos de maior complexidade, bimotores ou que usassem estrutura metálica, esbarravam em limites da própria indústria. Por último, menciona-se o movimento estratégico dos EUA de repassar seus aviões usados para diversos países, acabando por sabotar iniciativas domésticas de produção. Como afirma Maria Forjaz, o alinhamento do Brasil aos Estados Unidos se materializou em um acordo de cooperação baseado no *Lend and Lease Act* de 1941, que regulava o apoio do país a seus aliados. A partir de então, vieram ao país mais de 400 aviões de treinamento e quase todos os oficiais da aeronáutica fizeram cursos nos EUA (FORJAZ, 2005, p. 285-286). A queda da demanda seria decisiva: “O fim da guerra cortara o interesse e o apoio do Ministério da Aeronáutica, que podia comprar dos Estados Unidos, a preços de segunda mão, aviões militares novos em folha. Por outro lado, dentro do Brasil, a Campanha Nacional de Aviação tinha perdido seu ímpeto inicial (...)” (ANDRADE, 1976, p. 86). Desta forma, a Fábrica do Galeão passou a montar aviões Fairchild PT-19; Francisco Pignatari decidiu fechar a CAP em 1948, diante da baixa demanda; mais ou menos na mesma época, a FBA e a CNNA fecharam as portas diante da incapacidade de o mercado civil substituir a demanda governamental.

Após este primeiro período e antes do surgimento da Embraer, algumas iniciativas sem grande importância surgiram. A primeira foi a reativação da Fábrica do Galeão sob licença para a holandesa Fokker Indústria Aeronáutica S.A., *joint-venture* da Fokker com sócios brasileiros. Em agosto de 1953, o governo brasileiro assinou um primeiro contrato com a Fokker brasileira, prevendo: construção de 5 aviões de treinamento Fokker S.11 com



componentes vindos da Europa e mais a fabricação completa de 95 aviões modelo S.11, 50 aviões modelo S.12, entrega de 5 aviões modelo S.14 montados e fabricação no Brasil de mais 45 modelo S.14. Após demoras nas entregas e desorganização interna, a empresa solicitou prorrogação de prazos de entrega em agosto de 1957. Então apenas 40 dos 100 aviões comprados haviam sido entregues. Após longa crise financeira, que se realizava também na matriz holandesa, a fábrica foi devolvida ao governo em 1958. A Fábrica do Galeão voltou a ser utilizada para reparo e modernização de aeronaves da Força Aérea Brasileira. (ANDRADE, 1976, p. 166-172).

Uma segunda iniciativa, desta vez mais longeva, foi a de José Carlos Neiva, fundador da Sociedade Construtora Aeronáutica Neiva, em Botucatu-SP. Neiva já era construtor de planadores quando decidiu montar sua própria fábrica de aviões. Sua motivação veio do debate público instaurado no Brasil quando, em 1952, o governo fez a primeira importação de aeronaves em muitos anos, comprando 90 Piper PA-18. Em 1955, Neiva conseguiu fazer uma proposta para adquirir os direitos de fabricação de Francisco Pignatari (CAP) do “Paulistinha”. Reformulou-se o CAP-4 Paulistinha para o Paulistinha 56, com mais de 240 unidades construídas. No período do final dos anos 50, foi o único avião construído em série no Brasil e suas vendas foram praticamente todas para o Ministério da Aeronáutica. No fim dos anos 50, Neiva criou, ao redor de sua fábrica no interior de São Paulo, uma cadeia de pequenos produtores de instrumentos para painel, tintas, freios, rodas, hélices, peças de plástico e fibra (ANDRADE, 1976, p. 135-140). Em uma segunda fase da sua produção, Neiva partiu para a produção de aeronaves totalmente metálicas, os projetos IPD-5802 “Campeiro” e o IPD-5901 “Regente”. O “Campeiro” era uma modificação do “Paulistinha” que acabou não sendo aprovada, pois havia recursos para apenas um projeto no contexto da falta de recursos, em 1962. Após bastante impasse e muitas dificuldades da empresa conseguir transitar para a produção em série de aeronave totalmente metálica, o Ministério da Aeronáutica anunciou a compra do “Regente” para evitar o fechamento da Neiva (que encerrara a fabricação do “Paulistinha”) e permitir o desenvolvimento do “Universal” (Ibidem, p. 209-218). Tendo trazido o projetista Joseph Kovacs para a Divisão de Projetos em São José dos Campos, a Neiva conseguiu voar em 1966 o seu avião, que teve 150 unidades encomendadas – então o maior contrato da história da indústria aeronáutica brasileira, rebatizado como T-25 “Universal” (Ibidem, p. 246-250). A Neiva, dependente de compras governamentais e com dificuldades financeiras, acabaria sendo incorporada à Embraer em 1980, por decisão do Ministério da Aeronáutica (FORJAZ, 2005, p. 295; SILVA, 1998, p. 361-362).

Além da Fokker e da Neiva, vários pequenos empreendimentos foram anunciados ou iniciados, sem resultados do ponto de vista industrial. A BIAER – Brasil Indústria Aeronáutica S.A. –, sediada no Rio de Janeiro, foi uma iniciativa de oficiais brasileiros que registraram a companhia, mas não iniciaram suas atividades (ANDRADE, 1976, p. 187). Outra tentativa foi a da Companhia Brasileira de Aeronáutica, próxima à Base Aeronaval de São Pedro da Aldeia, no Rio de Janeiro. Esta empresa convidou o projetista Marc Niess para desenvolver protótipos que seriam utilizados no porta-aviões Minas Gerais (adquirido em 1956 e disponibilizado à Marinha em 1960). Em 1961, após a construção de um protótipo, a encomenda da Marinha foi cancelada e a empresa fechou as portas (Ibidem, p. 189). Em 1962, Marc Niess fundou a Clark Niess S.A. em Tatuí-SP. Em 1963, sem base financeira nem ajuda oficial, a empresa fechou. Protótipos nunca foram construídos (Ibidem, p. 191). A Avibrás, criada em 1961 pela união de José Carlos Reis (engenheiro formado no ITA que trabalhara na Neiva), João Verdi de Carvalho e Aloisio Sambatti (do CTA); depois participaram Guido Pessotti e Alísio Figueiredo. A empresa fracassou na produção de protótipos (Falcão e Saci) e depois passou a se dedicar aos mísseis e foguetes (Ibidem, p. 191-193). Por fim, a Sociedade Aerotec foi criada em 1962, em São José dos Campos como um escritório de projetos, mas que levou adiante a fabricação do treinador “Uirapuru”. Após o primeiro voo desta aeronave, em 1965, a companhia conseguiu vender 30 unidades para o Ministério da Aeronáutica (Ibidem, p. 241-244).

Neste segundo momento também não foi possível lograr êxito na industrialização. A despeito do crescente suporte dado pelo lado da qualificação de profissionais e de pesquisas aeronáuticas, permitido pela fundação do CTA e do ITA, as empresas continuaram excessivamente dependentes das compras governamentais e acabavam não atingindo escalas produtivas minimamente capazes de estabelecer empreendimentos duradouros. A isso se podem adicionar as dificuldades que o desenvolvimento da indústria aeronáutica mundial colocava, ao partir de bases empresariais de altos requisitos tecnológicos e financeiros, estabelecendo novos paradigmas de aeronaves, de motores e materiais (FERREIRA, 2009, cap. 1) que ultrapassavam em muito as capacidades de produção brasileiras, mesmo no âmbito de protótipos. Forjaz sintetiza assim os desafios impostos aos empreendimentos nacionais:

“(...) soluções nacionalistas esbarravam na limitada capacidade financeira dos empresários brasileiros e na sua aversão ao risco de investimentos vultosos e de longa maturação. Ademais, as empresas privadas nacionais, ainda incipientes, eram prisioneiras do dilema imposto pelo descompasso e pela assincronia das políticas governamentais. Uma vez que o mercado interno de aviões não era protegido contra produtores estrangeiros, essas empresas tinham no

próprio governo a única fonte de demanda capaz de alavancá-las economicamente.” (FORJAZ, 2005, p. 296).

Na visão de Sarti e Ferreira, ao analisar o período do pós-guerra, revelou-se que, mesmo com a aquisição de capacitações tecnológicas, outros fatores ainda teriam permanecido relevantes:

“Apesar disso, nesta segunda fase, duas importantes iniciativas empresariais que contaram com o suporte tecnológico do CTA, a Neiva e a Aerotec, também não lograram êxito, indicando que, além do desenvolvimento tecnológico, a escala produtiva e financeira das empresas era outro elemento de fundamental importância para o sucesso da indústria aeronáutica no Brasil” (SARTI & FERREIRA, 2012, p. 109).

A industrialização periférica em condições de subdesenvolvimento impunha tremendas dificuldades às iniciativas nacionais. Como já se discutiu no primeiro capítulo, isso era reforçado pela assimetria das escalas técnico-financeiras do Centro e as possibilidades do capitalismo dependente. Isso é sintetizado quando Maria Cecília Forjaz, discutindo a origem da Embraer, lista os fatores que impediram a instalação de uma indústria aeronáutica no Brasil:

“Todas essas experiências pré-Embraer, apesar de sua importância, demonstram que as condições estruturais para o desenvolvimento do setor não estavam maduras. Para isso confluía um grupo importante de fatores: as limitações do mercado consumidor brasileiro, a dependência exclusiva da demanda governamental, o restrito desenvolvimento científico e tecnológico até a década de 1950, a intensa competição da indústria aeronáutica dos países desenvolvidos, a inexistência de infra-estrutura aeroportuária no país, a precariedade do parque metal-mecânico nacional e a capacidade financeira limitada dos empresários brasileiros” (FORJAZ, 2005, p. 295)

Vimos que vários elementos foram responsáveis pelo fracasso das inúmeras tentativas de industrialização aeronáuticas que foram apresentadas – sem contar os projetos e protótipos produzidos. Em primeiro lugar, a precária base técnica. Faltavam engenheiros e técnicos: os projetistas, quando possuíam formação específica, estudavam no exterior, fossem estrangeiros ou brasileiros; os operários especializados eram escassos, quase sempre adaptados de outras atividades preexistentes. As máquinas, os equipamentos, os gabaritos e as ferramentas necessários à produção eram igualmente especializados e expressavam o avanço das indústrias de países centrais, daí terem sido praticamente sempre importadas. As diferenças entre o raio de possibilidades da indústria brasileira e o estado-da-arte da indústria aeronáutica somente se ampliou com o tempo, na medida em que os aviões de madeira e lona ficavam ultrapassados e os novos modelos exigiam novos saltos, como a fuselagem metálica, o desenvolvimento de instrumentação complexa e de motores turboélice e *turbo-fan*

(conhecidos como motores a jato)<sup>61</sup>. A importação se impunha como meio mais rápido para se ter acesso a aviões de passageiros ou de fins militares com um pouco mais de complexidade.

Expressando estes limites, a base empresarial que enfrentou as empreitadas de industrialização teve enormes dificuldades operacionais, técnicas e financeiras. Em geral, as empresas, fossem estatais ou privadas, eram enormemente dependentes de compras, subsídios, empréstimos e uma miríade de apoios governamentais, que quase nunca tiveram um horizonte longo o suficiente para estabelecer negócios duradouros. Sem força própria para sustentar uma indústria que exigia grandes recursos para financiar gastos nos projetos e na produção em escala – fosse por autofinanciamento, o padrão histórico de financiamento da burguesia brasileira, fosse por recurso a bancos, créditos oficiais nacionais ou internacionais –, as empresas brasileiras faziam parte de um padrão de capitalismo com grandes dificuldades de criar sua própria demanda. O horizonte de mercado para a aviação sempre foi estreito e só conheceu um salto com a Campanha Nacional de Aviação, quando se intensificou o esforço de compras do próprio Estado, o maior comprador de aeronaves. Quando havia novas demandas militares mais complexas ou na medida em que crescia o mercado de transporte de passageiros, as possibilidades de atendimento por produção interna ficavam mais e mais distantes. E mesmo assim, o Brasil não constituía um mercado suficiente para atrair investimentos diretos de empresas – salvo o caso fracassado da Fokker na Fábrica do Galeão – e permitir a instalação de plantas de partes e peças ou de aeronaves no país.

Todos os desafios e limites que encontraram as experiências anteriores de constituição de indústrias no país foram muito caras ao grupo que desenvolveu o protótipo do “Bandeirante” e que iria estar à frente da Embraer. Como veremos no tópico a seguir, elas determinariam o tipo de empresa que seria constituída e em grande parte a sua capacidade de existir até hoje com viabilidade econômica.

### **2.2.2. Breve histórico das origens da Embraer**

A Embraer se formou com o intuito de produzir em série o “Bandeirante”, avião de passageiros de alcance regional cujo protótipo, o IPD-6504, havia sido construído dentro das instalações do CTA, em São José dos Campos. Mas são muitos fatores que explicam

---

<sup>61</sup> “(...) no final da década de 60, o contexto da indústria aeronáutica mundial era muito diferente daquele que existia nas décadas de 30 e 40, período em que a maioria das suas 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 novas aeronaves, o que, por sua vez, resultou num aumento da escala mínima para operação nesta indústria” (SARTI & FERREIRA, 2012, p. 106).

como a produção de mais um protótipo resultou na criação de uma empresa estatal de capital misto, especializada no projeto, construção e venda de aeronaves, com um portfólio de aviões comerciais, militares e da aviação geral, com um grande pacote de compras do governo. A origem da empresa remonta a um conjunto de fatores estruturais e conjunturais: o fracasso das tentativas anteriores, públicas e privadas, nacionais e internacionais, de constituir indústrias aeronáuticas com viabilidade econômica duradoura; a relutância de empresários brasileiros e estrangeiros de assumir a produção em série do Bandeirante; a saída pela constituição de uma empresa de capital misto com aportes permitidos com isenção de imposto de renda; a existência de uma geração de engenheiros aeronáuticos e técnicos formados dentro do CTA e do ITA, com experiência no projeto e produção de protótipos, associado à participação de professores e profissionais estrangeiros experientes; a existência de uma base industrial mais diversificada, capaz de oferecer materiais e peças necessários; o contexto da ditadura militar e o período de alto crescimento econômico (“Milagre”), que viabilizou novos gastos e compras militares; e a estratégia de especialização elaborado pelo grupo fundador, evitando a verticalização da produção e buscando elaborar aviões que atendessem a nichos de mercado pouco explorados. Veremos neste tópico como estes fatores se relacionam.

Os dois fatores mais antigos que influenciaram na Embraer da maneira como ocorreu foram as experiências anteriores de industrialização, discutidas no tópico anterior, e a criação do Centro Técnico de Aeronáutica (CTA) e de sua instituição de ensino superior, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Segundo Forjaz (2005), estas instituições foram resultado de uma visão estratégica de um grupo de oficiais da Aeronáutica, que, enfrentando as dificuldades do momento para a industrialização, busca lançar bases da formação de pessoal qualificado e conhecimento técnico que viessem a viabilizar, no futuro, a industrialização<sup>62</sup>. Após a Segunda Guerra Mundial, liderados pelo brigadeiro Casimiro Montenegro Filho, eles idealizaram a construção de instituições de ensino e pesquisa que pudessem criar realizar ensino e pesquisa de alto nível em um país atrasado. Nas suas preocupações, a necessidade de constituir conhecimento para uma saída industrial que atendesse às necessidades do país, sem recorrer desnecessariamente às importações:

---

<sup>62</sup> “O projeto estratégico da Aeronáutica, do qual derivou posteriormente a fundação da Embraer, priorizou a formação de recursos humanos de alto nível, capazes não só de absorver os conhecimentos tecnológicos que surgiam de forma acelerada no cenário internacional, mas também de buscar soluções adequadas ao contexto nacional, numa época em que o Brasil se caracterizava por uma economia predominantemente agrícola e, portanto, altamente dependente dos produtos industrializados vindos do exterior. As lideranças da Aeronáutica sabiam da impossibilidade de montar uma indústria aeronáutica naquele estágio de desenvolvimento da economia brasileira. Assim, para ajudar a criar as condições necessárias para seu estabelecimento no futuro, optaram por desenvolver antes uma escola de engenharia aeronáutica e um centro de pesquisa sobre tecnologia aeronáutica” (FORJAZ, 2005, p. 287).

“O Brasil, como país pobre de combustíveis e com baixo padrão de vida, deveria procurar desenvolver tipos de avião cuja principal característica fosse a economia; os aviões norte-americanos e ingleses eram dispendiosos, pois neles se procurava reunir grande velocidade de cruzeiro ao máximo de conforto para os usuários, além de utilizarem motores leves e, portanto, dispendiosos, devido ao grande consumo de combustível; países importadores de petróleo, como o Brasil, deveriam utilizar motores mais pesados e mais econômicos. O Brasil não deveria receber, mesmo que gratuitamente, material aeronáutico de guerra, a não ser para atendimento de necessidades imediatas, pois, caso contrário, ficaria de posse de grande quantidade de material antiquado, caro para manter e dispendioso para operar, além de estar sempre na dependência de um país estrangeiro quanto a peças sobressalentes. Tal situação acarretaria o atraso do desenvolvimento da indústria aeronáutica brasileira, impedindo a sua independência, porque protelaria a necessidade de recorrer à produção nacional. Finalmente, se o Brasil procurasse orientar a sua aviação comercial para o transporte de carga a baixo custo, essa aviação não seria concorrente da aviação inglesa ou da norte-americana, mas complementar, e suas possibilidades seriam, por isso mesmo, ilimitadas” (FORJAZ, 2005, p. 288).

O grupo de Montenegro Filho buscou inspiração e professores no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), com a ajuda do chefe do Departamento de Aerodinâmica do MIT, Richard Smith, que veio ao Brasil em 1945 para elaborar os planos da futura instituição e acabou sendo o primeiro reitor do ITA (1946-1951) (CALABRIA, 2012, p. 72-73). A partir do “Plano Smith”, que já definia a localização da instituição em São José dos Campos<sup>63</sup>, instalou-se a em 1946 a Comissão de Organização do Centro Técnico de Aeronáutica (COCTA). Enquanto isso, Montenegro convenceu o Ministério da Aeronáutica a emprestar os recursos do Fundo Especial de sobras orçamentárias para financiar a obra. O ITA começaram a funcionar ainda nos anos 1940 dentro do Instituto Militar de Engenharia (IME), no Rio de Janeiro, sendo transferido em 1950 para São José dos Campos, após o término da construção das instalações. Enquanto o ITA era especializado no ensino de Engenharias ao nível de graduação e de pós-graduação (a partir de 1961), o CTA tinha como responsabilidade a pesquisa e cooperação científica e tecnológica em aeronáutica, a homologação das aeronaves no Brasil e a cooperação com a indústria nacional (FORJAZ, 2005, p. 290-291).

Enquanto o ITA logo se firmou como instituição de excelência, formando diversos engenheiros, mas também permitindo o surgimento de projetos e protótipos,

---

<sup>63</sup> Sobre a escolha de São José dos Campos, por Montenegro: “De regresso, seu cargo na Diretoria Técnica de Aeronáutica permitiu que ele procurasse um local mais apropriado para abrigar a sede do futuro curso de engenheiros aeronáuticos. Este em numerosas cidades dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, chegando até a cogitar pelas imediações da cidade de Campinas. Mas acabou optando por São José dos Campos. ‘São José ainda era, naquele tempo, um local de tratamento para pessoas que sofriam de doenças cardiopulmonares. Mas seu clima era bom, tinha grandes terrenos desocupados e gozava de favorável situação geográfica, ao lado da Rodovia Rio-São Paulo e NE, próximo do parque industrial paulista’” (ANDRADE, 1976, p. 146).

desenvolvidos em conjunto com Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento (IPD) dentro da estrutura do CTA, em 1953. Dentre eles, destacou-se o “Convertiplano”, um avião de decolagem vertical projetado pelo alemão Heinrich Focke, fundador e ex-sócio da empresa Focke Wulf que fizera contrato com a Fábrica do Galeão. Focke veio para o ITA em 1952 com vários colaboradores – Joseph Kovacs, Hans Swoboda e Stein – e o seu projeto atraiu muita atenção para o CTA. Contudo, a despeito dos esforços envolvidos, o protótipo não chegou nem a ser finalizado. Outro protótipo que consumiu muitas energias ao longo de oito anos, foi o helicóptero “Beija-Flor”, projetado por Swoboda. O protótipo da aeronave acabou sendo destruído em um teste em 1965 e nunca mais se buscou desenvolver modelos de decolagem vertical (ANDRADE, 1976, p. 152-158). Além destes dois modelos de grande repercussão, foram realizados projetos (ITA-1, 2, 3 e 4) e um protótipo foi construído pelos estudantes, o monomotor “Panelinha”, que voou em 1962, além de alguns planadores. Os resultados foram poucos, mas a qualificação acumulada nos estudantes e engenheiros no ITA e no CTA seria fundamental para o projeto do IPD-6504. Nos anos 60, o IPD se reorientou para o fomento industrial, ajudando a Neiva e a Aerotec (SARTI & FERREIRA, 2012, p. 105).

A oportunidade para um novo salto na experiência de construção aeronáutica brasileira surgiu em 1965, quando o projetista francês Max Holste, autor do *Broussard* e do bimotor *Super Broussard*, passou pelo Brasil. José Carlos Neiva e Joseph Kovacs levaram Holste a São José dos Campos para encontrar Ozires Silva, oficial aviador e engenheiro aeronáutico que chefiava o “Pesquisa Aeronáutica” (PAR), departamento de Aeronaves e de homologação do IPD. No encontro, discutiu-se a possibilidade de construir no Brasil um avião bimotor, cogitando-se o licenciamento do projeto anterior do francês. Segundo Andrade (1976, p. 154), o momento era favorável, posto que o Ministério da Aeronáutica já estudava, desde 1964, a viabilidade de produção de aeronaves leves de passageiros com motores turboélices, mas não se encontrara fora um avião adequado às especificações imaginadas.

Aberta a possibilidade, Silva incumbiu-se de viabilizar a contratação de Holste e da elaboração de um projeto de construção de protótipo. Ele conseguiu incluir a contratação do projetista dentro do trabalho de instalação de motores turbélice nos treinadores T-6 da FAB, combinando paralelamente com Holste que ele se dedicaria também ao protótipo do bimotor. Já a aprovação do projeto foi mais complexa, pois exigiu a elaboração de um projeto, nomeado IPD-6504, que precisaria ser aprovado em diversas instâncias até o Ministério da Aeronáutica. O contexto específico do IPD, contudo, era complicado por uma mudança de comando originada do Golpe de 1964: quando assumiu o comando do ministério no governo Castello Branco, Eduardo Gomes tirou Casimiro Montenegro Filho do comando do CTA e

colocou um aliado no lugar, o Brigadeiro Castro Neves, em 1965. Montenegro Filho não havia apoiado as punições a estudantes contrários ao golpe e seria da vertente nacionalista. Neves teve uma gestão marcada pela repressão e por três reitores do ITA que se demitiram e chegou a anunciar que fecharia o PAR, onde estava sendo gestado o IPD-6504 – Ozires Silva chega a dizer que o projeto foi uma resposta à tentativa de fechamento do seu departamento. Devido aos muitos conflitos que gerou, Neves foi trocado em abril de 1966 pelo Brigadeiro Paulo Victor da Silva, ex-iteano e alinhado à gestão de Montenegro Filho. Depois de muitas idas e vindas, com o apoio fundamental do diretor do IPD, Sérgio Sobral e do diretor do Material do ministério, Osvaldo Baloussier, foi aprovado o projeto no Ministério da Aeronáutica (FORJAZ, 2004, p. 7-10), sem, todavia, recursos suficientes<sup>64</sup>.

O projeto do avião levava em consideração uma série de fatores além dos técnicos, pois já possuía uma leitura de qual mercado ele deveria ocupar e qual o tipo de produção em série poderia viabilizá-lo. A preocupação em não repetir as experiências anteriores era clara:

Era importante imaginar que, quando o novo avião estivesse nas linhas de produção, haveria um número de compradores que pudesse garantir a viabilidade técnica e econômica do empreendimento. Nos estudos efetuados por nossas equipes foi estabelecido com muita clareza que o futuro sistema produtivo não deveria depender unicamente de encomendas governamentais. Isso era evidente, em função dos resultados verificados de empreendimentos do passado. Já discutíamos abertamente, e com grande grau de concordância de todos, que a condição de dependências das compras oficiais tinha limitado o desenvolvimento da construção aeronáutica no Brasil, ao longo de muitos e muitos projetos ótimos. Era claro que seria essencial contar com o governo como um primeiro comprador. Se isso pudesse ser conseguido seria ótimo. Mas os planejamentos, desde o início, deveriam concentrar-se em selecionar tipos e modelos de aviões capazes de interessar ao setor privado.

O ‘filme’ do nascimento, da vida e da morte de inúmeras empresas de construção aeronáutica já tinha sido visto várias vezes no Brasil. Isso aconteceu seguidamente, desde a década de 20. Muitos empreendimentos idealizados para fabricar aviões desapareceram após, ou mesmo antes, cumprir os contratos iniciais celebrados com o governo” (SILVA, 1998, p. 140).

Desta forma, o grupo liderado por Ozires Silva tinha uma clara visão de mercado e de industrialização. A visão de mercado para o projeto combinava a necessidade de oferecer

---

<sup>64</sup>“Para as primeiras estimativas, usando técnicas e manuais de origem francesa, obtivemos parâmetros que indicavam que, somente para conceber e projetar o avião, os custos seriam da ordem de US\$ 3 milhões por toneladas do peso máximo de decolagem. Assim para os nossos 4.500 kg, seria necessário conseguirmos algo perto de US\$ 13,5 milhões, número este demasiado grande para os costumeiros orçamentos minguados da estrutura governamental de pesquisas e desenvolvimento, sob a qual vivíamos. É claro que, trabalhando dentro de uma estrutura governamental, o número poderia ser menor. Mas quanto? Não o sabíamos” (SILVA, 1998, p. 166).



uma alternativa para a aviação regional brasileira e um avião com qualidade suficiente para ser exportado. O primeiro aspecto diz respeito a uma clara inadequação tecnológica das aeronaves comerciais em uso no Brasil: na medida em que crescia a indústria aeronáutica, eram produzidos, no Centro, aviões cuja eficiência operacional se apoiava em seu maior tamanho. Contudo, isso implicou, em um país de péssima infraestrutura aeroportuária, que as linhas comerciais passaram a servir menos cidades: em 1958, diz Silva, 360 cidades eram atendidas, enquanto que em 1963, apenas 45 cidades possuíam transporte de passageiros regular (FORJAZ, 2004, p. 14):

“Assim, estávamos convencidos de que o espaço para os aviões de menor porte, como o 6504, crescia. Os problemas da vida moderna e a necessidade de maior eficiência no uso do tempo mais e mais consagravam o uso intensivo do transporte aéreo, e ele não poderia ser elitista, atendendo unicamente às importantes metrópoles. Sabíamos que estávamos no caminho de criar um potencial vencedor.

Ora, na época, as condições operativas adequadas eram preenchidas por menos de 40 aeroportos de todo o território nacional brasileiro, concentrados notadamente nas capitais dos então 24 estados. Era claro que aquele quadro pintava uma grande necessidade para um tipo de avião de transporte, de pequeno porte e capaz de operar na parcela mais significativa dos 4.500 municípios existentes no Brasil. Esses dados básicos davam as indicações para a definição de que tipo de avião seria o 6504” (SILVA, 1998, p. 164).

O grupo do IPD-6504 mirou, assim, a busca por atendimento de um mercado civil subutilizado, o que implicou na produção de um avião de que pudesse operar com eficiência em cidades menores e em rotas mais curtas. Projetou-se, então, uma aeronave bimotor; para até nove passageiros; não pressurizada; com pequena distância de decolagem e pouso; robusta o suficiente para operar em pistas não-pavimentadas; com escadas embutidas; uso de motores turbohélice, que forneciam potência para decolagens curtas e consumiam querosene de aviação em vez de gasolina de aviação (mais cara) como os motores a pistão; e que resistissem a temperaturas médias mais altas, compatíveis com o Brasil. As características do avião, projetado para o Brasil, seriam particularmente atraentes para o mercado regional americano que se constituiria no maior comprador do Bandeirante, na segunda metade da década de 1970.

A segunda linha mercadológica dizia respeito às condições de qualidade e preço que permitissem que o avião fosse exportado. O mercado brasileiro para aquele avião, ainda que subutilizado, não seria suficiente para dar escala de produção. O recurso às exportações deveria ocorrer mesmo se fosse um investimento estrangeiro, sobretudo porque o Brasil, além

de não oferecer mercado suficiente, possuía uma base industrial insuficiente<sup>65</sup>. Para viabilizar essa orientação de mercado, o avião precisaria atender às condições técnicas existentes – quando o projeto se tornou o Bandeirante, previu-se que atendesse às exigências de certificação da autoridade estadunidense, a FAA –, além de preço competitivo<sup>66</sup>. E uma condição para isso foi a decisão de não verticalizar a produção, outra lição tirada das experiências anteriores:

“Sempre sabendo que um avião é um complexo conjunto de equipamentos e de sistemas, ficou-nos claro que muitas de nossas necessidades não poderiam ser supridas ou produzidas no país e, necessariamente, teriam de contar com fornecedores externos, portanto importadas. Era o início de um modo de proceder que evitava a verticalização, isto é, fabricar tudo nós mesmos, ou no país. A sofrida e longa história da construção aeronáutica brasileira estava viva em nossas cabeças para nos provar que uma visão verticalizada dos meios de produção poderia ter contribuído para fracasso, ou pelo menos para a maioria das dificuldades encontradas pelos empreendimentos pioneiros que nos precederam” (SILVA, 1998, p. 149-150).

Este é um ponto delicado e decisivo da história da criação da Embraer. Silva e sua equipe sabiam que a decisão de não-verticalização esbarrava com a orientação da política industrial vigente, que era de substituição de importações. Silva relata como sua participação no Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI) do Ministério da Indústria e do Comércio fez perceber as dificuldades que teriam para a industrialização, pois ele simplesmente era questionado se não seria mais fácil comprar uma licença de fabricação ou atrair uma empresa multinacional para o país (SILVA, 1998, p. 150-151) – o que esbarraria na questão das escalas, já tratadas acima. Ou ainda como o projeto era questionada pelo baixo “índice de fabricação nacional”, medido em massa, desfavorável para um avião que tinha motores

---

<sup>65</sup> “(...) tínhamos a convicção de que o mercado brasileiro que demandava aviões, embora grande, quando comparado com outros países, era diversificado e, por consequência, não geraria demandas economicamente adequadas para a fabricação de apenas um produto. O resultado disso é que, qualquer que fosse o tipo de aeronave produzida, ela teria de ser também exportada. E, nisto todos concordavam, seria muito difícil atrair qualquer fábrica internacional de aviões para se instalar no Brasil visando a uma produção tão-somente destinada ao mercado interno. A exportação também seria necessária. Ora, seria difícil encontrar um investidor que estivesse disposto a correr riscos de empreender num país como o Brasil, pobre de infra-estrutura industrial sofisticada – como requer a fabricação aeronáutica –, oferecendo um mercado provavelmente insuficiente e ainda fazer com que o resultado da produção local fosse competir com seus produtos no mercado internacional” (SILVA, 1998, p. 151).

<sup>66</sup> “O debate no qual nos engajamos era amplo e envolvia não somente o tempo de empresa que seria a responsável pela fabricação do Bandeirante, mas também como ela operaria para conseguir ser competitiva. Essas considerações levavam-nos a debater a questão do preço de venda do avião que, logicamente, deveria ser o mais baixo possível. Os parâmetros de base para tudo isso era o mercado mundial, embora a empresa fabricante devesse ser instalada no Brasil.

Aí é que nascia realmente o problema. A chamada ‘política de substituição de importações’ facilitava os investimentos para a fabricação no Brasil e as exportações. Contudo dificultava a importação de componentes complementares essenciais à produção de material sofisticado como o avião, e extremamente depende de um quantidade de componentes e equipamentos, dificilmente fabricáveis em território nacional” (SILVA, 1998, p. 226).

(elemento responsável por boa parte do peso do avião) importados (IBIDEM, p. 177). A própria busca por importar motores para aviões nacionais esbarraria em uma série barreiras administrativas. Como ele afirma, “[e]sse modo de pensar, comprando fora o que aqui não poderíamos produzir ou desenvolver, custou-nos mecanismos complexos para vender a imagem do Bandeirante como um produto nacional” (IBIDEM, p. 177). O grupo do PAR insistiu, contudo, que deveriam se concentrar no projeto e na montagem, terceirizando tudo o que pudessem, inclusive para fornecedores estrangeiros, como foi o caso dos motores Pratt & Whitney do Canadá e de outros instrumentos e equipamentos especializados:

“De qualquer forma havia um conceito fundamental que presidia todas as decisões: nunca se deveria verticalizar, isto é, não deveríamos partir para a fabricação interna quando fosse possível adquirir de terceiros. Tínhamos a mais acentuada convicção de que know-how era coisa séria. Fabricantes especializados e dedicados à produção de equipamentos poderiam nos fornecer materiais melhores, mais eficientes do que nós, ainda estreantes, poderíamos obter entre nós, por maior que fosse nosso entusiasmo. Não esquecíamos nunca que tínhamos metas de prazo para cumprir e que estávamos entrando em um campo extremamente competitivo, tentando enfrentar gigantes da tecnologia, donos da vasta experiência e que, com anos e anos de evolução, estavam produzindo aparelhos dos mais variados tipos e tamanhos, em nível de sofisticação que, de todos os modos, teríamos de atingir” (SILVA, 1998, p. 177).

É claro que, além das importações, o projeto de industrialização de uma aeronave de grande porte também possuía recurso a uma base industrial que recentemente se diversificara, permitindo ampliar as possibilidades de terceirização da futura linha de montagem<sup>67</sup>: “(...) o parque industrial brasileiro havia amadurecido, e a indústria automobilística propiciava ampla e complexa rede de apoio que removia parcialmente o obstáculo da produção doméstica de materiais e de componentes requerida para a manufatura de aeronaves” (FORJAZ, 2005, p. 296). Andrade também utiliza o mesmo argumento: “Foi a inexistência de tal suporte [do parque industrial brasileiro] que dificultou as tentativas brasileiras de fabricar aviões nas décadas de 1930 e 1940. E é a sua atual atividade que permite o desenvolvimento que hoje desfruta a indústria aeronáutica brasileira” (ANDRADE, 1976, p. 300). O Bandeirante viria a utilizar cerca de 300 fornecedores nacionais, ainda que fossem de materiais mais simples, enquanto que elementos sensíveis, como os da propulsão e da instrumentação, eram adquiridos de fora – o que viria a crescer no futuro.

---

<sup>67</sup> “A lista dos componentes já fabricados no Brasil é enorme: tintas especiais para a pintura dos aviões, rodas, freios, pneumáticos, tubos de aço, de fibra de vidro, de plástico e de alumínio, chapas, peças usinadas de alumínio e aço, assentos, cintos de segurança, janelas, antenas, cabos, fios, parafusos, aparelhos de rádio de vários tipos, instrumentos, fios elétricos, pistões, hélices, conexões, trincos e fechaduras, dobradiças, lâmpadas etc.” (ANDRADE, 1976, p. 300).

Outro elemento, apontado por Sarti e Ferreira (2012) é o contexto político e econômico do período, marcado por um alto crescimento econômico, o que viabilizava uma alta capacidade de combinar gastos públicos com isenções fiscais. Durante o chamado período do “Milagre”, o governo criou uma série de empresa estatais, “de forma que a organização da Embraer como uma estatal estava de acordo com as diretrizes da política econômica vigente” (SARTI & FERREIRA, 2012, p. 106). Por fim, mas não menos importante, o contexto da ditadura militar era propício para que o Ministério da Aeronáutica almejasse ampliar o seu raio de ação por meio de uma empresa estatal que levasse adiante projetos do seu interesse.

Nesse momento, o novo salto no projeto da indústria aeronáutica brasileira passou a ser apoiado pelo regime militar de 1964, possibilitando assim as condições para a criação da Embraer. Mais uma vez, e tal como nos anos de 1940, coube a uma ditadura com forte participação dos militares tomar a decisão estratégica de criar uma indústria aeronáutica o Brasil” (FORJAZ, 2005, p. 296).

A duras penas, o protótipo foi construído e o primeiro voo ocorreu em 22 de outubro de 1968, três anos e quatro meses depois da sua aprovação. Quatro dias depois, houve o voo de apresentação oficial da aeronave, com a presença das autoridades. Tendo sido um sucesso o voo inicial, os trabalhos da equipe do “Bandeirante”, como foi batizado o avião, precisou trabalhar em várias frentes: finalizar a montagem de outros dois protótipos, realizar inúmeros testes em solo e em voo e começar a campanha para viabilizar a produção industrial, continuando um esforço realizado antes mesmo da primeira decolagem, no intuito de legitimar a iniciativa junto à opinião pública.

O grupo de Ozires Silva passou, então, a buscar meios de atrair investimentos privados para se construir a empresa que construiria o Bandeirante. Eles imaginavam que a iniciativa privada seria mais capacitada e eficiente que a organização estatal para viabilizar o empreendimento. Neste sentido, o Ministro da Aeronáutica, Marcio de Souza e Mello, fez contato com Júlio de Mesquita, do jornal O Estado de São Paulo, que contatou o industrial Almeida Prado para, juntos, divulgar o projeto e angaria apoio (SILVA, 1998, p. 233). Os dois organizaram muitas reuniões para apresentação do Bandeirante, mas o ceticismo com relação a ele era muito grande. Silva narra uma reunião, realizada na casa do deputado federal paulista Antônio Cunha Bueno, em que o presidente de uma empresa alemã, fabricante de motores a diesel, disse explicitamente que não fariam investimentos em aviões projetados no Brasil<sup>68</sup>. Aquela reunião representou o fim das tentativas de fabricar o Bandeirante pela via de um ou mais empresários brasileiros ou radicados no Brasil.

---

<sup>68</sup> “De qualquer forma, numa noite, em reunião na residência do Deputado Federal Cunha Bueno, esses encontros terminaram. Após uma exposição, tão convincente quanto possível, sobre o nosso projeto de industrialização, mostrando dados, apresentando alternativas e buscando o acordo dos presentes sobre as

A alternativa, elaborada pelo diretor do CTA, Paulo Victor, foi recorrer à legislação da Reforma Administrativo do Estado, Decreto-lei n. 200 de 1967, que previa a criação pelo Estado de uma “Sociedade de Economia Mista”, organizada sob o direito privado, mas controlada pelo governo (FORJAZ, 2004, p. 17-18). Como a campanha de legitimação do avião avançava, com a visita do próprio presidente Costa e Silva e comitiva de ministros, iniciaram-se tratativas com o ministro Delfim Netto que resultaram, em agosto de 1969, em um esquema de dedução de 1% do Imposto de Renda devido pelas empresas para reversão em aquisições de ações da nova empresa. Finalmente em 19 de agosto de 1969, Costa e Silva assinou o Decreto-Lei n. 770 criando a Empresa Brasileira de Aeronáutica – EMBRAER. A Embraer surgia de dentro do CTA e ocuparia pessoal vindo de lá e até mesmo terrenos contíguos doados pela instituição, em São José dos Campos. A União aportou capital equivalente a 51% do capital votante, equivalente a US\$ 1,1 milhão, sendo que a maior parte do investimento estatal na empresa viria de verbas do Ministério da Ciência e Tecnologia, desfalcando outras áreas, até mesmo o CTA (FORJAZ, 2004, p. 18). O grupo fundador, que era integrado por pessoas com idade inferior aos 40 anos, acabou ocupando as posições principais da empresa, incluindo a presidência (Diretor Superintendente), que ficou com o Ozires Silva.

Desta forma, iniciou-se a trajetória da Embraer como uma empresa estatal. Sublinhamos o contexto particular em que ela foi fundada, o tremendo suporte estatal feito antes (e também logo depois) da sua fundação e como as experiências anteriores marcaram a visão de negócios da empresa. Dessa forma, podemos dizer que o fracasso da indústria aeronáutica brasileira criou as condições para que, em se especializando em um nicho, a Embraer pudesse ter sucesso no futuro. Isso já pode ser vislumbrado desde os primeiros anos da empresa como estatal, tema do próximo tópico.

---

oportunidades que poderiam ser abertas para uma exploração comercial da ideia, fui interrompido pelo presidente da Deutz – uma fábrica de motores diesel situada ao lado da Rodovia Presidente Dutra, em Guarulhos – que, com um português fortemente carregado com seu sotaque alemão, atirou: ‘Se o senhor pensa que fomos fazer investimentos em um projeto de aviões projetados no Brasil, o senhor está redondamente enganado’.

O silêncio abateu-se sobre todos. Durante alguns minutos todos procuraram digerir aquele comentário direto e agressivo. Afinal ele tinha tocado no ponto sensível. Ninguém acreditava mesmo que tivéssemos o *know-how* essencial para um empreendimento daquele nível, e o que o Presidente da Deutz dizia, embora um pouco direto demais para o estilo dos brasileiros, era a mais pura verdade. Do meu lado, muni-me do meu mais agradável sorriso amarelo e quebrei silêncio dizendo: ‘Senhores, desejamos agradecer muito a atenção de todos. Creio que chegamos ao final de nossa apresentação e fico com a sensação de estar perante um problema geométrico, após tantas reuniões e tantas trocas de ideias’. A surpresa estampou-se no semblante de todos. ‘Geométrico... por quê?’

Em tom tão amigável quanto possível expliquei: ‘Não sabíamos que estávamos ‘redondamente enganados’ e ‘redondo’ é geometria’, disse. Após as despedidas, ainda constrangidas, saímos e, na viagem de volta para São José dos Campos, comentamos que deveríamos levar o resultado ao Brig. Paulo Victor e propor a aplicação das ideias geradas pelo Eng. Garcia, isto é, buscar a formação de uma empresa, inicialmente capitalizada pela União Federal” (SILVA, 1998, p. 233-234).

### 2.2.3. A Embraer no período estatal

O objetivo deste tópico não é apresentar um histórico exaustivo do período estatal da Embraer. Algumas obras de referência são úteis neste sentido, como Silva (1998), Bernardes (2000) e Forjaz (2004), dentre outras<sup>69</sup>. Não será feito um histórico exaustivo; procurar Silva 1998 Bernardes 2000. O intuito é avaliar como se desenrolou o desenvolvimento da estratégia competitiva da Embraer ao longo do período estatal (1970-1994), enfatizando: o aprendizado tecnológico, de projeto e de produção, acumulado até às vésperas da privatização; os mercados civis e militares buscados e os modelos de aeronaves desenvolvidos; as alianças e parcerias realizadas com outros produtores de aeronaves e fornecedores; e o papel do Estado como idealizador e patrocinador de projetos, comprador e financiador das vendas e exportações. Este terceiro tópico concluirá uma linha de retrospectiva que permitirá discutir algumas das interpretações recentes mais frequentes sobre a Embraer, apresentadas no quarto tópico do capítulo.

O contexto da primeira década de existência da Embraer foi particularmente propício para o seu desenvolvimento. Nascida em plena euforia do “Milagre” e sob a retórica de afirmação do Brasil como potência, a Embraer contou com muito suporte governamental em termos de aquisições, encomenda do desenvolvimento de novas aeronaves, financiamentos diversos e suporte da política externa para promover cooperação e vendas. A expressão institucional organizada no I Plano Nacional de Desenvolvimento no I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT) elegia indústrias de tecnologia, dentre as quais a aeronáutica, como prioridade para o país: “Havia convergência entre o nacionalismo, autoritarismo e estatismo da Doutrina de Segurança Nacional e as elites civis empresariais, tecnocráticas e científicas na promoção do desenvolvimento econômico acelerado” (FORJAZ, 2004, p. 20). Essa orientação seria reforçada com o II PND e o II PBDCT do governo Geisel (BERNARDES, 2000, p. 163-165). Devido à duração dos projetos aeronáuticos, o impulso dos projetos dos militares prosseguiu até a decadência da Ditadura, na primeira metade dos anos 1980 e mesmo além. Contudo, as dificuldades do ajuste e as prioridades dos governos da Nova República contribuíram para a crise financeira e comercial do início dos anos 1990, concorrendo para a decisão de privatização, que se consumou em dezembro de 1994.

Para realizar uma apresentação panorâmica deste período, iniciamos apresentando a gama de aeronaves produzidas pela Embraer no período civil. Na Tabela 2.1 abaixo, são

---

<sup>69</sup> O texto de Cabral e Braga (1986), não consultado pelo autor, é referência utilizada por Roberto Bernardes (2000) para o histórico do período.

apresentados dez aeronaves ou linhas de aeronaves, seu período de produção e características básicas:

Modelo	Início e Término	Projeto	Mercado	Características
Bandeirante	1973-92	Embraer	Militar e civil	19 assentos
Xavante	1971-81	Cooperação Itália	Militar	Bombardeiro e treinamento, a jato
Ipanema	1971-...*	Embraer	Militar e civil	Monoposto
Linha Piper	1975-1991*	Produção sob licença da Piper	Militar e civil	2, 4, 6 assentos
Xingu	1978-87	Embraer	Militar e civil	6 assentos
Tucano	1983-...*	Embraer	Militar	Ataque ao solo e treinamento, <i>turboprop</i>
Brasília	1985-2001*	Embraer	Civil	30 a 40 assentos ( <i>commuter – turboprop</i> )
AMX	1989-2000*	Cooperação Itália	Militar	Combate (caça-bombardeiro a jato)
CBA-123 Vector	1989 – Protótipo	Cooperação Argentina	Civil	19 assentos ( <i>commuter – turboprop</i> )
ERJ-145	1989-...*	Parceria de Risco	Civil	<i>Commuter</i> – 45 assentos, a jato

**Tabela 2.1. Embraer: modelos produzidos e projetos desenvolvidos - até 1994**

\* Os dados para o término foram adicionadas pelo autor.

**Fonte:** Bernardes (2000, p. 196).

Podemos dividir as linhas de aeronaves em três grupos principais: a aviação comercial, a aviação geral, que inclui executiva e pequenas aeronaves, e a aviação militar, sendo que há alguns modelos que são usados em mais de um grupo. Na **aviação comercial**, foram desenvolvidos o EMB-110 Bandeirante, o EMB-120 Brasília, o CBA-123 Vector e o ERJ-145. As sucessivas aeronaves foram o resultado do acúmulo de conhecimento tecnológico: a pressurização foi introduzida no Brasília, aviônicas modernas no CBA-123 e o motor a jato no ERJ-145. O tamanho das aeronaves também foi sendo ampliado (apesar do CBA-123 ser menor do que o Brasília), considerando novas necessidades e oportunidades de mercado na aviação regional. Excetuando o CBA-123, que foi apenas um protótipo inviável por ter alto preço unitário<sup>70</sup>, os três modelos comerciais foram sucessos de venda, em especial

<sup>70</sup> “In many ways, the CBA-123 was the ‘synthesis’ of Embraer’s technological advances in the previous 5-8 years. The relative sophistication of the CBA 123 project was made possible by previous investments made by Embraer in manufacturing and integrating the complex systems which characterized the AMX and the Brasília. To an extent, however, the CBA project was also ‘driven’ by the presence of specialized skills and endowments accumulated in the process of developing these aircrafts. In other words, the technological momentum gained with the AMX and the Brasília presented Embraer’s engineers with an ‘opportunity’ to exploit the capabilities

no exterior, particularmente nos Estados Unidos, comprovando a orientação para exportações que o grupo fundador da Embraer desejava imprimir na companhia. Sua tese de que o mercado brasileiro era insuficiente estava certa, considerando que, com exceção das compras governamentais, não foram vendidos tantos aviões dentro do país.

Os concorrentes dos dois principais modelos comerciais são os seguintes:

**Bandeirante (19 passageiros), segmento de 10-20 assentos:** segundo Bernardes (2000, p. 175, nota 24), havia poucos concorrentes nos anos 1970: os Short Brothers (Inglaterra), os modelos da Beech (EUA), os Swearingen Metro (que se tornariam os Fairchild Metroliner) (EUA) e os De Havilland Twin Otter (Canadá). À lista, Frischtak (1992, p. 36) adicionaria o CASA C-212 (Espanha) e também aqueles lançados na virada da década de 1980, como o Beechcraft 1900 (EUA) eo British Aerospace Jetstream (Inglaterra).

- **Brasília (30 assentos), segmento de 20-45 assentos:**segundo Bernardes (2000, p. 194), os concorrentes seriam o British Aerospace Jetstream 41 (Inglaterra, 25 assentos), o de Havilland Canada Dash 8 ou DHC-8 (Canadá, 37-40 assentos), Dornier Do-228 (Alemanha, 30 assentos), Short Brothers (Inglaterra) modelos 330 (30 assentos) e 360 (36-39 assentos), Saab 340 (Suécia, 32 assentos), CASA/IPTN CN-235 versão civil (Espanha, 40 assentos); Frischtak (1992, p. 36) adicionou o Fokker F27 (Holanda) e o ATR-42 (Consórcio da Aérospatiale da França com a Aeritalia da Itália).

O segmento de atuação da Embraer, a aviação regional, passou por um processo de intensificação da concorrência desde que a estatal foi fundada. Segundo Frischtak (1992, p. 35), isso se traduziu, ao longo da década de 1980, no lançamento contínuo de novos modelos, ao mesmo tempo que a demanda se reduzia. Isso também se mostrava na alteração da participação no mercado de cada modelo e em uma competição acirrada sobre os preços de venda e os preços por assento (IBIDEM, p. 38-39). Isso levou a uma redução das margens e contribuiu para severas crises financeiras pelas quais passaram as empresas entre o final dos anos 1980 e o início dos anos 1990, levando a fusões, aquisições ou fechamento de linhas e mesmo de empresas inteiras. O autor menciona: o fechamento da linha de aviões regionais na British Aerospace, a aquisição da Short Brothers e da Canadair pela Bombardier, os pedidos de ajuda financeira aos governos feitas pelas europeias Fokker, DASA, SAAB, Alenia e Aerospatiale. A de Havilland foi vendida à Boeing e depois a Bombardier. Nos EUA, a Beech fez severos cortes e a Fairchild chegou a pedir falência, se recuperando depois. Este contexto

---

acquired fully, and led eventually to an overdesigned product, which crossed the per-seat cost threshold for aircrafts in the CBA123 category, thereby pricing itself out of the market” (FRISCHTAK, 1992, p. 21).



será muito importante para explicar a crise da própria Embraer e também como o recurso às parcerias será uma estratégia muito importante para toda a indústria aeronáutica, em particular para estas empresas de porte menor e/ou vindas de países da periferia<sup>71</sup>.

Na **aviação geral**, foram produzidos pela Embraer o avião agrícola EMB-200 Ipanema e o avião executivo EMB-121 Xingu. O Ipanema é um pequeno avião agrícola (pulverizador), para um piloto, cujo projeto foi encomendado e financiado pelo Ministério da Agricultura para atender às crescentes necessidades de uso na lavoura doméstica. Ele é produzido até os dias de hoje. O Xingu foi um avião executivo de projeto da Embraer que incorporou pela primeira vez a pressurização. Ele foi vendido nas versões civil e militar (treinador), com menor importância nas vendas do que no aprendizado tecnológico – pressurização, cauda, técnicas de produção como a usinagem química (SILVA, 1998, p. 431-443). Depois deste avião, a Embraer só desenvolveria aeronaves destinadas ao mercado executivo nos anos 2000. Um terceiro grupo de aviões foi uma variada linha de aviões da empresa americana Piper, trazidos desmontados do exterior e montados nas instalações da Embraer. A linha Piper chegou à casa dos milhares de aviões, mas teve um impacto pequeno em termos de resultado, já que a empresa brasileira ganhava uma margem pela montagem e venda. Os ganhos para a Embraer residiram exatamente no aprendizado da produção em série e na experiência comercial adquirida. Devido à reserva de mercado estabelecida (Piper), pequena participação nas vendas (Ipanema e Xingu), não nos deteremos nos concorrentes.

Na **linha militar**, além das versões adaptadas do Bandeirante e do Xingu, foram produzidos o Xavante, o Tucano e o AMX. O EMB 326GB “Xavante” foi a versão brasileira do avião italiano Aermacchi MB-326, produzido sob licença, montado a partir de *kits* importados. Ele respondeu a uma necessidade da FAB e a uma decisão estratégica de parceria definida pelo Ministério da Aeronáutica logo após a fundação da Embraer. A empresa ganhou sobretudo experiência de produção em série, obtida com grande suporte do pessoal da Aermacchi que atuou nas linhas de produção em São José dos Campos. O segundo modelo foi o EMB-312 Tucano, avião turboélice de treinamento e ataque ao solo, biplace. Ele foi projetado pela Embraer sob pedido do Ministério da Aeronáutica, que estava trocando os treinadores da Academia da Força Aérea (AFA), os Cessna T-37. O terceiro modelo foi o AMX, um avião a jato de ataque ao solo desenvolvido em conjunto com a Aermacchi e a

---

<sup>71</sup> “In the new environment of growing development costs, intensifying competition and financial difficulties, firms are under strong incentive to find partners, establish alliances, and share risks (...). Thus, while producers attempt to expand their international marketing efforts and sales, there is a parallel movement towards the globalization of the industry with a search for allies that can undertake joint development, establish co-production arrangements, and cooperate in commercialization of aircraft. In addition, the extent of international subcontracting is increasing. These trends are observed among producers of both commuter and larger aircraft, as well as engines” (FIRSHTAK, 1992, p; 45).

Aeritalia. O desenvolvimento do AMX foi um dos projetos mais caros realizados pela Embraer, com resultado comercial abaixo das expectativas, em parte pela demora da sua entrega. Seu principal resultado foi o salto tecnológico permitido, com o domínio da produção de aeronaves a jato, de eletrônicas de voo e da produção de trens de pouso (FERREIRA, 2009, p. 132). Os aviões militares brasileiros normalmente tinham nenhuma concorrência interna, já que o desenvolvimento era encomendado pelo próprio Ministério da Aeronáutica, o cliente. A concorrência se estabelecia no momento de definir as parcerias internacionais, no caso do Xavante e do AMX, e no momento das exportações, como ocorreu com o modelo alterado do Tucano, o Super Tucano, que competiu na Inglaterra contra o PC7 da Pilatus em parceria com a British Aerospace, o NDN Firecracker e o AAC A-20 Wamira.

O desenvolvimento de uma relativa vasta gama de aeronaves foi em parte possível pela atuação do Estado como comprador e estimulador de mercado interno, bem como do sucesso dos aviões no mercado regional, sobretudo o dos Estados Unidos. A Embraer nasceu com uma grande encomenda inicial do governo brasileiro: foram 80 Bandeirantes, 112 Xavantes e mais 50 Ipanemas, o que corresponderia a US\$ 600 milhões a preços de 1993 (BERNARDES, 2000, p. 171) ou US\$ 1,2 bilhão em 1998 (SILVA, 1998, p. 279). Isso assegurou grande estabilidade para a empresa nos primeiros anos. Futuramente, as compras governamentais ainda seriam relevantes para o Xingu, para o Tucano e especialmente para o AMX. Além das aquisições, o Estado seria importante ao abrir mercados para os aviões brasileiros, sobretudo ao estimular as compras nacionais. Isso aconteceu pelo menos em duas ocasiões. Primeiro, ao criar o em 1975 o Sistema Integrado de Transportes Aéreos Regionais (SITAR), que dividiu o país em regiões e assegurou linhas com operador único. Isso reforçou a aquisição de aeronaves Bandeirante por operadores nacionais, o que já vinha ocorrendo desde os primeiros anos dos anos 1970, chegando a dezenas (BERNARDES, 2000, p. 173). Segundo, ao estabelecer uma reserva de mercado para a linha Piper montada no Brasil. O governo federal elevou em 1974 as tarifas alfandegárias para importação de aeronaves leves de 7% para 50% (IE/UNICAMP et al., 1993, p. 9), ao mesmo tempo em que a Embraer selecionava uma empresa dentre as três maiores produtoras americanas, Beech, Cessna e Piper, para realizar o contrato de produção licenciada. A empresa brasileira assinou contrato com a Piper em 1975, iniciando a produção no ano seguinte, com um resultado muito importante: foram vendidas mais de mil aeronaves nos primeiros cinco anos e cerca de 2.300 em dezessete anos de parceria. O Estado ainda foi decisivo no financiamento dos inúmeros projetos desenvolvidos pela Embraer – como o foi no desenvolvimento do Bandeirantes e dos projetos militares, por meio da cooperação com o CTA, pelos recursos obtidos junto ao BNDES e à FINEP (SILVA, 1998, p. 485-486) –, no financiamento das exportações – pela

linha FINEX (SILVA, 1998, p. 471-472) – e na série de incentivos e renúncias fiscais – desde o mecanismo inicial de capitalização por meio da isenção do pagamento de 1% do Imposto de Renda até a isenção de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e Imposto sobre a Circulação de Mercadorias (ICM) (BERNARDES, 2000, p. 171-172), muitas vezes buscando corrigir distorções concorrenciais frente aos produtos importados. Somente os incentivos fiscais somara, segundo dados apresentados por Frischtak (1992, p. 42) US\$ 305 milhões entre 1970 e 1985. Outros cálculos apontam que o benefício para a captação de imposto de renda deu à Embraer US\$ 500 milhões no mesmo período (IE/UNICAMP et al., 1993, p. 10).

Outro elemento de mercado foi o sucesso de algumas linhas de produtos no exterior: o Bandeirante e o seu sucessor, o Brasília, e, na linha militar, as aeronaves mais leves – o Xingu e o Tucano. A história da internacionalização do Bandeirante é particularmente importante, pois sintetiza um ponto central na estratégia da empresa que já estava inscrita no próprio projeto da aeronave e as dificuldades de vender aviões no mercado internacional. Em 1975 e 1976, vieram as primeiras vendas internacionais do EMB-110, para o Uruguai e o Chile, respectivamente. Contudo, ainda eram vendas pontuais, de algumas unidades. A grande virada aconteceu por um choque externo à economia brasileira ou à Embraer: a desregulamentação do mercado aeronáutico dos EUA (BERNARDES, 2000, p. 186), culminando com o *Airline Deregulation Act* de 1978. Um dos resultados deste processo foi o surgimento do mercado aéreo regional ou *commuter*. A Embraer buscava, então, obter junto à autoridade estadunidense, a *Federal Aviation Administration* (FAA), a *certificação* do Bandeirante, isto é, o documento que garantia a conformidade com padrões técnicos de qualidade da produção e operação, pré-condição para que a aeronave pudesse ser operada no país. Já em 1975 a FAA enviou ao Brasil um representante que julgara impossível a certificação do avião, tamanha eram as modificações necessárias no projeto e na produção para atingir a conformidade com os padrões da agência<sup>72</sup>. Somente em 1978, após muito retrabalho, o Bandeirante obteve a certificação da FAA, não sem antes ter passado por outra etapa inusitada. A FAA exigia que o avião candidato à certificação tivesse um operador americano, o que não ocorreria, uma vez que a aeronave não possuía certificação. A saída para o círculo vicioso da barreira à entrada no mercado mais importante do mundo foi um americano chamado Robert “Bob” Terry, que criou uma empresa, a *Aero Industries Inc.* para comprar três Bandeirantes e destravar o processo, conseguindo negociar a exclusividade da venda do avião nos EUA (SILVA, 1998, p. 392-393). Este período em que a Embraer teve que pagar uma comissão para Terry para entrar no mercado americano durou cerca de um

---

<sup>72</sup> O inspetor designado pela FAA, Keith Blythe, disse a Ozires Silva em 1975: “O Bandeirante jamais teria condições de ser homologado pela FAA” (SILVA, 1998, p. 381).

ano, até que a insuficiência da empresa se tornasse patente e o acordo fosse desfeito. A Embraer criou uma subsidiária, a *Embraer Aircraft Corporation* (EAC), e passou a realizar seu esforço de vendas e os serviços de manutenção e fornecimento de peças diretamente. Este modelo acabou sendo o mesmo em outras experiências, como foi o caso da Inglaterra, intermediada pela empresa CSE Aviation Ltd., ou o da França, por meio da *Compagnie Générale de Aviation* (CGA), até a constituição da Embraer Aviation Internationale (EAI) na França.

A intermediação ou a associação com uma empresa local foram requisitos para entrada nos mercados militares mais importantes do mundo: o primeiro caso foi o da venda dos Xingu para o governo francês, por meio da CGA, e o segundo foi o da venda do Tucano para o governo inglês, por meio de uma associação com a Short Brothers, resultando no *Short Tucano*. No mercado dos EUA, a barreira da certificação foi a mais importante para a entrada, que se tornou mais fácil no Brasil. Ambos Bandeirante e Brasília tiveram excelentes vendas no mercado dos EUA, chegando às marcas de 20-25% dos seus respectivos mercados. O próprio Brasília já foi projetado levando em consideração uma pesquisa de mercado com clientes já estabelecidos e potenciais deste país, reforçando sua orientação para o mercado externo.

No âmbito produtivo e tecnológico, o período estatal foi marcado pela construção de uma empresa do zero, sem experiência de produção em escala industrial, para uma empresa capaz de dominar técnicas avançadas de projeto, construção e montagem de aviões. Apesar dos limites dos tipos de aeronaves construídas, de muito menor complexidade do que as feitas pelas grandes companhias – Boeing, McDonnell Douglas, Lockheed Martin, British Aircraft Corporation ou Airbus –, a Embraer conseguiu atingir um patamar competitivo no seu nicho de aviões comerciais e alcançar aprendizado tecnológico nos projetos mais avançados de então, o AMX e o CBA-123. Há um certo consenso de que a especialização da empresa – além dos fatores já explicados, os nichos de mercado, o apoio governamental e a internacionalização – dentro de um escopo delimitado de atividades tenha sido um elemento essencial para a longevidade que a empresa atingiu:

“A Embraer centrou seus esforços, nas tecnologias-chave que determinam o avião como produto final, renunciando aos sonhos dos anos trinta e quarenta de construir um avião, com motores, componentes, peças e aviônicos totalmente nacionalizados. A empresa estrategicamente privilegiou o domínio e a capacitação tecnológica nas áreas de aerodinâmica, fuselagem e integração de projeto. Os esforços foram dirigidos para a capacitação na área de projetos de aviões e na integração do *mix* de componentes que não havia condições de serem fabricados na Embraer, por inúmeras razões –

escala, mercado, confiabilidade, tecnologia etc.” (BERNARDES, 2000, p. 175).

Segundo Roberto Bernardes, a especialização da Embraer nas áreas de projetos e de integração de sistemas foi o elemento que orientou o aprendizado tecnológico da empresa. Diferente de outras experiências internacionais que buscaram o aprendizado por processos de licenciamento, buscando realizar o aprendizado no processo de produção ou adaptação (*learning by doing, learning by adapting*), a empresa buscou a capacitação tecnológica por meio de pesquisa básica aplicada e intenso investimento em formação de pessoal – o que era particularmente possível pelas relações com o governo, por meio do CTA/ITA e dos projetos de desenvolvimento patrocinados. É claro que houve recurso ao aprendizado na produção de projetos (Bandeirante, Xingu, Brasília, Tucano, AMX) e na produção licenciada (Xavante, Piper), no domínio do uso e modificações de tecnologias de projeto e produção e ainda na capacidade de mudança organizacional (BERNARDES, 2000, p. 178-181). Mas o que se enfatiza é que a estratégia que combinou o conceito de *famílias* de produtos, que exploram *acomunalidade* no projeto e na produção, o processo de aprendizado *cumulativo* que permite identificar tecnologia-chave e o investimento em capacitação de recursos humanos foram os pilares da estratégia tecnológica da empresa.

A estratégia de especialização tem como corolário que a empresa não iria produzir internamente o que não fosse extremamente necessário. Ainda estava longe do que seria no futuro a estratégia de parcerias de risco e de contratação de pacotes de fornecimento fechados: ainda era muito grande o número de fornecedores vinculados à Embraer (na ordem de 400 empresas) e a Embraer ainda tinha muito trabalho interno de integrar partes muito pequenas para construir seus aviões. Por outro lado, este trabalho se refere apenas à integração e não à produção. E com relação à produção, havia não somente o recurso a compras de diversos fornecedores, como uma dependência estrutural da importação dos elementos mais sensíveis das aeronaves, da ordem de 50% do valor de produção, fossem eles enquanto “pacotes”, como os motores, fossem em partes, peças e componentes desagregados adquiridos diretamente da empresa no estrangeiro ou indiretamente, por meio das importações feitas pelos fornecedores nacionais<sup>73</sup> (IE/UNICAMP et al., 1993, p. 13).

“Entre os principais países fornecedores de insumos para a EMBRAER estão os EUA (kits de aviões leves, placas de alumínio, conectores, placas de inox e outras ligas, parafusos e porcas, válvulas, aviônicos, motores); Grã-Bretanha (motores); França (peças e

<sup>73</sup>“A simples consideração da alta proporção das importações no valor da produção (da ordem de 50%, em média) seria suficiente para questionar o argumento da importância do setorial nível do comércio exterior brasileiro. Na realidade, essa proporção é consideravelmente subestimada pois não inclui o valor das importações “embutidas” nos insumos produzidos pelos cerca de 400 fornecedores da EMBRAER” (IE/UNICAMP et al., 1993, p. 12).

componentes, aviônicos); Itália (kits de aviões militares, peças e componentes); e Canadá (motores). A participação dos EUA, seja como mercado para a produção da empresa, seja como supridor dos principais insumos que a tornam possível é significativa, fato que confirma a tendência internacional” (IE/UNICAMP et al., 1993, p. 13).

Um problema derivado desta questão é a própria noção do que é “nacional” para uma empresa que estabelece este tipo de participação na indústria. Ainda no período do protótipo IPD-6504, a importância das importações no valor total do avião levava a um questionamento público sobre o quão brasileiro seria ele: “Esse modo de pensar, comprando fora o que aqui não poderíamos produzir ou desenvolver, custou-nos mecanismos complexos para vender a imagem do Bandeirante como um produto nacional” (SILVA, 1998, p. 177). Parece claro que, desde um ponto de vista tradicional (como a já mencionada mensuração por peso), os aviões da Embraer seriam sempre “pouco nacionais”. Como a opção da Embraer, premida por uma série de circunstâncias e avaliações já discutidas, foi constituir uma linha de produção especializada, nada mais razoável que, de seu ponto de vista, a questão na nacionalidade fosse mudada de eixo, enfatizando as atividades de projeto e integração, bem como os requisitos intangíveis para realizá-las:

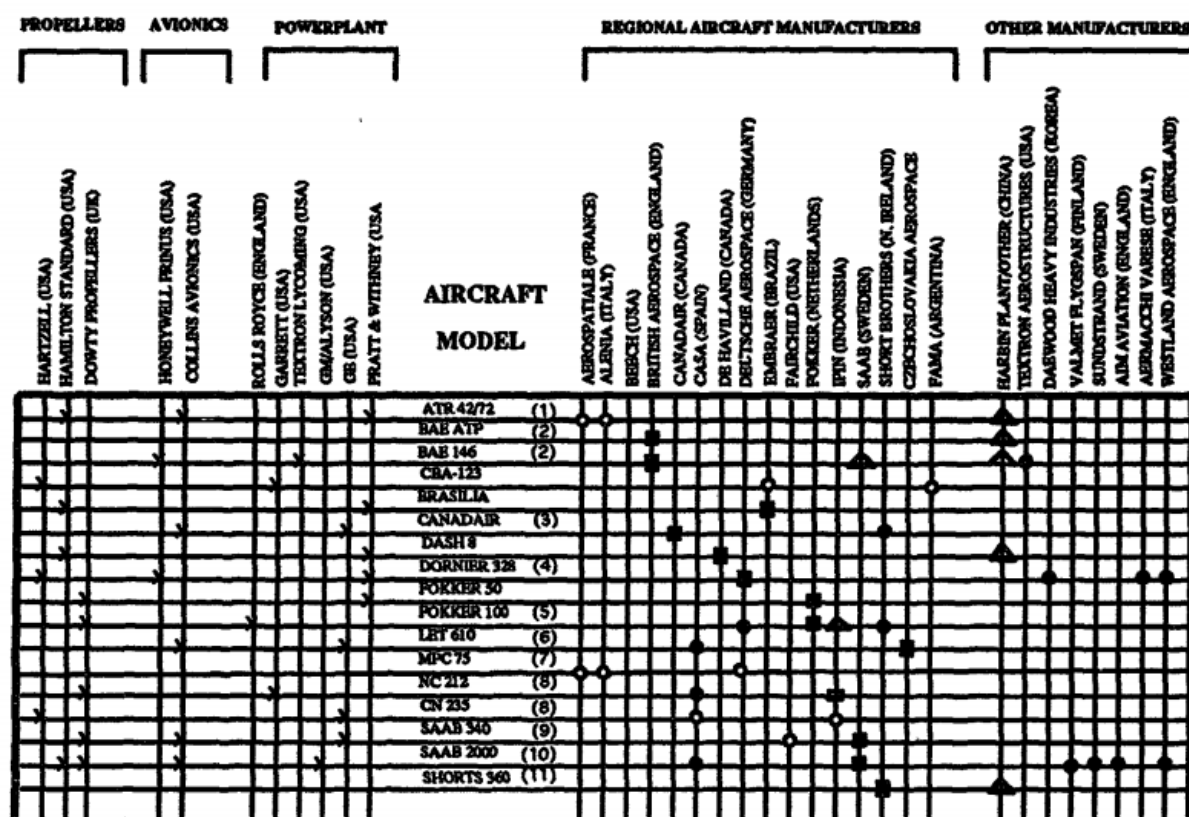
“A existência de uma alta dependência em relação à importação não caracteriza, entretanto, uma situação de dependência tecnológica. A autonomia tecnológica não se reflete necessariamente no índice de nacionalização, uma vez que o controle da tecnologia pode ser uma meta mais importante” (IE/UNICAMP et al., 1993, 12)..

Quando entendida deste ponto de vista, a Embraer seria uma empresa com autonomia tecnológica: “Na estratégia delineada para essa empresa, o controle de tecnologia por meio da capacidade de integração de sistemas foi interpretado como uma meta mais crucial que o aumento do índice de nacionalização” (BERNARDES, 2000, p. 176). Parece que há dois problemas com esta abordagem. O primeiro é que o conceito de autonomia de uma empresa é distinto de uma abordagem para o conjunto de uma indústria nacional. O mesmo relatório da pesquisa do Estudo de Competitividade Industrial do Brasil que afirma a dependência de importação não implica dependência tecnológica reconhece que os efeitos benéficos do aprendizado tecnológico se limitam ao âmbito de uma única empresa. Além do significado da alta dependência das importações, os desdobramentos tecnológicos tendem a se restringir:

“Assim, além do alto componente importado, deveria preocupar os responsáveis pelo setor o fato de que, mesmo sendo uma empresa pouco verticalizada (como é o que costuma ocorrer na indústria aeronáutica mundial), é muito pequeno o impacto

tecnológico efetivo que gera no âmbito da indústria nacional” (IE/UNICAMP et al., 1993, p. 13).

O padrão de horizontalização, como afirmava o relatório, já era generalizado na indústria aeronáutica no início dos anos 1990, como podemos ver na Figura abaixo, em uma tendência que se fortaleceria nas décadas seguintes. A diferença da experiência brasileira para a dos demais países, notável pela combinação das diversas empresas, é que os efeitos das empresas fornecedoras tendem a se limitar a poucos países. A esta argumentação voltaremos discutindo o período pós-estatal, no próximo capítulo.



#### LEGEND:

#### RISK SHARING MODALITIES

- Joint venture (Co-development and co-production)
- × Traditional subcontracting: powerplant, avionics, propellers
- Main producer
- Subcontracting in significant portions of aircraft as fuselage portions, wings, wing portions, etc.
- ▲ Subcontracting in minor portions of aircrafts as doors, wing components, tail components, etc.
- Licensing of aircraft manufacture

Figura 2.1. Parcerias realizadas na Indústria Aeronáutica – segmento de *commuters*

Fonte: Frischtak (1992, p. 54).

O segundo ponto é que a própria posição da empresa única pode estar em questão. Este processo provavelmente não se colocava ainda durante o período estatal. Os dois pontos poderão ser melhor discutidos para a situação contemporânea no capítulo seguinte.

Uma outra dimensão do histórico da Embraer, complementar à estratégia principal da empresa, foi o estabelecimento de parcerias diversas com empresas em diferentes modalidades: produção sob licença, licenciamento para produção, produção conjunta, fornecimento de partes e componentes e aquisição de tecnologias, com grande parte das parcerias realizadas através de contratos de *offsets* ou contrapartidas de grandes compras. O levantamento feito por Coelho Netto (2005), sistematizado na tabela abaixo, revela como a trajetória de aprendizado da empresa estatal, legado à empresa privatizada, exigiu longos esforços, em grande medida patrocinados pelo Estado em pelo menos seis dos mais importantes exemplos listados.

<b>Modelo</b>	<b>Parceira</b>	<b>Período</b>	<b>Modalidade</b>	<b>Principais recursos adquiridos</b>
EMB -326GB Xavante	Aermacchi (ITA)	1971-1981	Produção sob licença	Aprendizado de produção seriada e elaboração de manuais; contratação de engenheiros italianos
Linha Piper	Piper (EUA)	1975-1991	Produção sob licença	Aprendizado de produção em série e artigos em acrílico e fibra de vidro; <i>marketing</i> , vendas e serviços pós-vendas
Componentes do F-5E	Northrop (EUA)	1973-[?]	Offset da aquisição de 49 F-5 pela FAB	Aprendizado de tecnologia de material composto, usinagem de ligas de alumínio-magnésio, controle numérico, soldagem metal-metal, fabricação de colmeias
Super Tucano	Short Brothers (ING)	1985-1995	Licenciamento para a Short Brothers de produção de 130 unidades para a Inglaterra	Nenhum
Aquisição Tecnologia de Usinagem Química	Sikorsky (EUA)	[?]	Offset da aquisição de Helicópteros pela FAB	Aprendizagem da tecnologia de usinagem química, útil para fabricação de aeronaves pressurizadas (mais leves)
AMX	Aeritalia e Aermacchi (ITA)	1980-[?]	Desenvolvimento conjunto	Aprendizado em: tecnologias de materiais compostos, aviônicos e <i>softwares</i> , gestão integrada de projetos, cooperação internacional
CBA-123 Vector	Fabrica Militar de Aviones (ARG)	1986-1991	Desenvolvimento conjunto	Aprendizado em compartilhamento de risco
Flaps do MD-11	McDonnell Douglas (EUA)	1992-[?]	Fornecimento (e parceria), <i>offset</i> de aquisição da Varig	Material composto, procedimentos de produção, gestão de projetos e compartilhamento de riscos



Modelo	Parceira	Período	Modalidade	Principais recursos adquiridos
Suportes para Flaps dos 747 e 767	Boeing (EUA)	1990-[?]	Fornecimento	Mecânica fina, normas e procedimentos de produção
Wing Tips e Dorsal Fins do 777	Boeing (EUA)	1991-[?]	Fornecimento	Normas e procedimentos de produção

**Tabela 2.2. Embraer: Parcerias realizadas no período estatal**

**Fonte:** Elaboração do autor com dados extraídos de Coelho Netto (2005).

Os últimos anos de existência da empresa estatal são marcados por uma grave deterioração financeira que conduziria à privatização da companhia. Trataremos deste ponto indiretamente, apreciando algumas das várias teses e leituras realizadas sobre a empresa na transição do período estatal para o privado. Ferreira (2009) sintetiza a crise como uma síntese de vários fatores: a retração da demanda, em uma crise mundial do setor aeronáutico civil e militar, que repercutiu na indústria aeronáutica em todo o globo; esgotamento do ciclo de produto do Brasília sem inserção de outro modelo o lugar; crise do Estado, que vinha forte impactando os financiamentos ao desenvolvimento e às exportações, bem como aquisições; a gestão estatal, paralisada por uma lógica de ajuste geral que controlou as empresas como a administração direta, assim como a lógica voltada para o aprendizado e aquisição de tecnologias sem o mesmo peso da visão comercial (FERREIRA, 2009, p. 133-135).

Em síntese: a Embraer foi o resultado de uma conjunção muito específica de possibilidades com vontade política. O Estado teve papel fundamental nas capacitações desenvolvidas pela empresa, assim como na confirmação de uma estratégia empresarial que se afirmava diante do fracasso da indústria aeronáutica brasileira. A Embraer e sua cadeia de fornecedores locais estariam, assim, longe de poder, em conjunto, ser entendidas como uma indústria nacional. E, a despeito das pequenas iniciativas, haveria um retrocesso ainda maior nos anos seguintes.

### 2.3. Revisão bibliográfica

No processo de revisão bibliográfica, levantamos alguns trabalhos que se dedicaram ao estudo da Embraer sob vários pontos de vista, em especial buscando explicar as razões, por fatores internos e externos à empresa, que levaram ao seu sucesso. Levantamos trabalhos no campo da Economia, da Sociologia, da História, da Administração, da Geografia, entre outras áreas, e de diversas modalidades: dissertações de mestrado, teses de doutorado, artigos e livros acadêmicos, relatórios de pesquisa etc. A quantidade de trabalhos dedicados

ou que possuem a empresa como estudo de caso é notável e reflete a sua singularidade dentro da economia brasileira. Nesta seção, será feita uma breve apresentação dos trabalhos que possuem este viés explicativo ou panorâmico – portanto, não exaustiva –, com ênfase na relação da empresa com suas concorrentes e suas fornecedoras. Destacamos inicialmente aqueles que tratam da empresa como um todo, em seguida daqueles dedicados à cadeia produtiva, os que tratam especificamente da história da empresa antes da privatização e alguns outros que tratam dos desdobramentos da empresa nas regiões em que está inserida. No final, será feita uma discussão que busca evidenciar quais são as principais teses que interpretam a trajetória da empresa e uma crítica inicial do debate.

### **2.3.1. Trabalhos panorâmicos sobre a Embraer ou a indústria aeronáutica brasileira**

O primeiro e mais influente trabalho do período pós-privatização é o livro de Roberto Bernardes (2000), baseado em sua tese de doutoramento em sociologia na USP, em 1998. Este livro possui o mérito de buscar uma visão abrangente da Embraer, seu histórico, a crise que conduziu à privatização e a recuperação, tornando-se, além de uma determinada interpretação sobre a trajetória da empresa, uma obra de referência sobre o assunto. Buscando entender o problema da competitividade sistêmica a partir de uma matriz teórica pluridisciplinar e necessariamente eclética – reunindo a sociologia industrial, o institucionalismo e o neoschumpeterianismo com uma ótica multidimensional –, Bernardes analisa a trajetória da indústria aeroespacial mundial e os processos de mudança organizacional, de apreensão e de inovação da Embraer, os impactos da mudança do modelo de desenvolvimento marcado por uma estratégia militar em um governo militar para um ambiente de globalização e as possíveis lições a aprender na elaboração de política industrial no novo momento histórico. Ele conclui que a Embraer foi formada e se consolidou em grande medida como resultado de uma visão de longo prazo da ação governamental, materializada na formação do CTA e do ITA, que legou à empresa recursos humanos e capacitação interna que aliaram técnica e visão de mercado na exploração de nichos. Considera que a crise da Embraer no final dos anos 1980 e início dos 1990 se deveu exatamente por um dos fatores de sucesso, a participação governamental e dos militares na empresa, que acabou por instituir uma gestão excessivamente voltada para a conquista tecnológica (“engineering driven”) e pouco realista do ponto de vista empresarial. O novo quadro econômico – mundial e nacional – emergente nos anos 1990, marcado pela redução de gastos militares e pelas mudanças no desenvolvimento industrial e tecnológico, sugeria um modelo de parcerias entre empresas na elaboração de Pesquisa e Desenvolvimento e na

Produção de bens e serviços tecnológicos; isso dava a entender que o modelo de organização do setor exigiria estruturas empresariais mais flexíveis e integradas voltadas para extrair melhor resultado das redes, alianças e parcerias. Por fim, considera que, embora a Embraer tenha tido uma experiência exitosa de privatização – ao contrário das de telecomunicações ou energia –, o modelo de gestão empresarial seria limitado frente às forças centrífugas do mercado mundial (marcado pela ação de grandes empresas apoiadas por grandes Estados), colaborando para um baixo nível de desdobramentos da empresa para o restante da economia brasileira e verdadeiros riscos a que passa a correr a empresa: desnacionalização, redução do seu papel inovador e até mesmo desativação. Esta tese busca afirmar a possibilidade e necessidade de se conciliar desenvolvimento tecnológico, equilíbrio econômico-financeiro, competitividade internacional e efeitos sistêmicos da economia brasileira para a empresa e também no sentido inverso, com resultados em termos de valor adicionado, empregos e encomendas internas gerados, saldo comercial etc.; em suma, o estabelecimento de virtuosos “elos entre estado e mercado”.

Um aspecto relevante do livro de Bernardes reside na sua análise sobre a crise da Embraer, exposta no capítulo 4 (Bernardes, 2000, p. 213-252), que se tornou bastante difundida em obras futuras. Em uma argumentação fortemente baseada em trabalhos de Renato Dagnino<sup>74</sup>, O fator decisivo foi o fato de que a empresa subestimou a necessidade de resultados econômicos e equilíbrio financeiro em prol de uma gestão *engineering driven*, isto é, voltada para o crescente aprendizado tecnológico, caracterizado então pela participação da companhia no desenvolvimento do avião militar AMX (em conjunto com as italianas Aeritalia e Aermacchi) e do avião regional civil CBA-123 Vector (em conjunto com a Fábrica Militar de Avião argentina). Os enormes custos envolvidos no desenvolvimento dos projetos mais caros, sem adequada estrutura de financiamento ou leitura do potencial de mercado, criaram uma situação de fragilidade interna acentuada por uma série de fatores externos: não cumprimento das encomendas pelo governo (sobretudo no caso do AMX); uma gigantesca recessão no mercado aeronáutico e na indústria aeronáutica mundial na virada dos 1980 para os 1990; perda de competitividade da companhia no mercado interno devido à carga de impostos e nos mercados externo e interno devido à falta de financiamento aos clientes; redução do apoio governamental de uma maneira geral; entre outros.

A tese de Bernardes, defendida em 1998 e publicada em 2000, se realizou em um contexto de franca recuperação da empresa: ela saíra do prejuízo em 1998 e as encomendas e

---

<sup>74</sup> Conforme a Bibliografia do livro de Bernardes, “Brazilian Aeronautics Industry”, Campinas: IG/Unicamp, 1987 (mimeo), e “A indústria aeronáutica”, ECIB – Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira, Nota técnica setorial, Campinas: IE/Unicamp/MCT/Finep/PADCT, 1993. Tivemos acesso a um relatório do ECIB baseado neste último trabalho (IE/UNICAMP ; IEI/UFRJ; FDC ; FUNCEX, 1993).

vendas dos aviões da família ERJ-145 estavam na ascendente. Nos anos seguintes, a empresa desenvolveria a família EMB-170/190, que lhe daria a liderança do mercado de aviação regional em meados dos anos 2000, ao mesmo tempo em que expandia seus negócios para a aviação executiva. Este contexto acabou corroborando a ideia de que a privatização havia sido um sucesso e um exemplo de que uma empresa devidamente engajada em uma estratégia de resultados, buscando enfatizar suas competências centrais (projeto, montagem, gestão de parcerias, comercialização e serviços pós-vendas) e terceirizar o restante. Essa passa a ser a leitura nuclear das interpretações seguintes sobre a trajetória da empresa.

Andrea Goldstein (2002), em artigo na Revista da CEPAL, analisa a Embraer em um esforço de balanço dos resultados microeconômicos das reformas estruturais realizadas na América Latina nos anos 1990. Considera que o então recente êxito da companhia se relacionada a quatro fatores do período pós-privatização: uma alta administração que alinhou competências centrais com sinais de mercado e que reestruturou a organização e a sua produção em bases modernas; a localização privilegiada em São José dos Campos, onde se reuniam uma base industrial relevante, instituições empresariais, educacionais e científicas de peso, oferta de força de trabalho qualificada e de linhas de financiamento para desenvolvimento e colaboração; formação e gestão com sucesso das parcerias de risco, que permitiram dividir custos e riscos e viabilizar a concentração da empresa em suas competências centrais; e um adequado suporte estatal por meio de financiamento ao desenvolvimento e às exportações (BNDES, FINEP, Banco do Brasil). Goldstein utiliza a explicação da crise da empresa devido ao seu viés excessivamente técnico, como elaborado por Bernardes (2000): “(...) while this learning process was initially accompanied by progress on other fronts – such as organizational and marketing skills – by the mid-1980s engineering considerations overtook other criteria in the minds of senior management” (Goldstein, 2002, p. 107). A mudança da estratégia da empresa, com a adoção bem-sucedida das parcerias de risco, permitiu conciliar o uso e o desenvolvimento das capacitações tecnológicas com as exigências financeiras e técnicas desafiadores da competição acirrada no mercado de aviação regional – o que a tornou exemplar para países em desenvolvimento<sup>75</sup>.

---

<sup>75</sup> “Domestic and international circumstances obliged Brazil to change its approach to development. Privatization was one of these changes, and indeed it was the most important one in the case of Embraer, as the change of ownership forced it to adapt to the new scenario of rapid technological change, shorter product cycles, and shrinking public financial capabilities. Its success in an industry traditionally dominated by American and European producers shows that firms based in developing countries can adapt to changing circumstances and adverse conditions. To be successful in this, they must channel their resources into new value generating activities through product development, the establishment of alliances, and strategic decisionmaking. Management skills must be seen as the ability to establish a network of linkages with various external groups in order to maximize the value of corporate resources” (GOLDSTEIN, 2002, p. 113).

Como resultado, a empresa deixou de ser uma “campeã nacional” e passou ao *status* de “global player”.

A dissertação de Idelniza M. Miranda (2005), em Sociologia na USP, busca reunir elementos que justifiquem o apoio governamental à Embraer e à Indústria Aeronáutica Brasileira. Seu ponto de partida é a concepção de que grandes empresas nacionais devem ser suportadas pelo governo por internalizar centros de decisão e fortalecer a economia nacional, concentrar e reter atividades qualificadas e de maior valor agregado no país, gerando mais e melhores empregos e constituindo um polo de atração de Investimento Direto Estrangeiro<sup>76</sup>. O objetivo último é evitar a dependência e criar bases competitivas nacionais. A Embraer, nesta visão, é considerada uma empresa estratégica, capaz de efetivar, em alguma medida, todos estes resultados desejados. O acento dado pelo trabalho está no papel do Estado ao longo da história da empresa (e da indústria brasileira), que permitiu ao país saltar etapas no aprendizado e atingir a independência tecnológica – associada à capacidade de projetar e montar aeronaves<sup>77</sup>. Neste processo histórico, o padrão produtivo do período pós-privatização é uma nova etapa na conquista da independência tecnológica: minimizou custos e riscos, aumentou a flexibilidade da empresa, encurtou o tempo de desenvolvimento de aeronaves e sobretudo aumentou a capacitação industrial. As parcerias de risco são não apenas necessárias<sup>78</sup>, mas constituem a chave para sua competitividade e sua gestão deve continuar sendo aprimorada como ativo estratégico da companhia que lhe coloca no centro das

---

<sup>76</sup> Este argumento é remetido à elaboração de Luciano Coutinho (2002) e vale a pena ser reproduzida em sua totalidade: “O autor, de forma bastante clara e objetiva, resume em quatro grandes linhas as razões para que os grupos nacionais sejam apoiados por políticas governamentais, quais sejam: 1) o fato de as empresas nacionais com atuação mundial aglutinarem no Brasil os centros de decisão, fortalecendo economicamente o país; 2) por partirem a formulação e a tomada de decisões estratégicas do Brasil, ficam aqui concentradas as atividades qualificadas e de alto valor em gestão, finanças, desenvolvimento tecnológico e de marcas; 3) do anterior, decorre que permanecem no país os melhores empregos e altos salários; 4) o fato de a presença de empresas nacionais capacitadas e saudáveis financeiramente ser um quesito fundamental para a atração de investimentos diretos estrangeiros, dado que uma grande parcela do mesmo entra no país através das associações, joint-ventures e parcerias com estas empresas” (MIRANDA, 2005, p. 106-107).

<sup>77</sup> “No caso da indústria aeronáutica brasileira, a opção foi investir maciçamente no desenvolvimento da engenharia nacional para se alcançar independência tecnológica na produção de aviões. A autonomia tecnológica, nesse caso, está relacionada, essencialmente, ao domínio do conhecimento para projetar aviões e montá-los e, em menor medida, à produção das peças e partes neles incorporados. Nesse sentido, a disposição do Estado para construir capacidade produtiva eficiente nesse setor permitiu ao país entrar no mercado com produtos nacionais, concebidos por brasileiros, ao invés de começar fazendo manutenção, para em seguida licenciar produtos, criar joint ventures, e só então passar a produzir aviões, como era o caminho trilhado por outras empresas desse tipo localizadas em países que, tal como o Brasil, possuíam pouca tradição em indústrias de alta tecnologia” (MIRANDA, 2005, p. 86-87).

<sup>78</sup> Pelo menos cinco fatores são mencionados como relacionados à dependência de fornecedores estrangeiros: a inexistência de similares nacionais, limites técnicos e financeiros das empresas nacionais, que inclusive as impede de obter certificações internacionais, redução da exposição a eventuais desatualizações tecnológicas, relações amistosas existentes entre o Brasil e os países de origem dos fornecedores e, finalmente, acesso direto à tecnologia internacional, beneficiando-se inclusive do suporte dado pelos governos estrangeiros a estas firmas (MIRANDA, 2005, p. 82).

atividades mais nobres, especializadas e de melhor resultado em termos de empregos<sup>79</sup>. Justificam-se, por este raciocínio, os suportes mantidos então pelo governo: financiamento às exportações (BNDES-Exim), equalização de juros (Proex), fundo de garantia às exportações (inclusive com apoio do Tesouro). Ela é entendida, assim, como uma empresa capaz de contribuir para a transição do Brasil produtor de matérias-primas e insumos básicos para um país exportador de produtos de alta densidade tecnológica (MIRANDA, 2005, p. 108) e justifica apoio público, em especial frente à ameaça competitiva das grandes empresas (e do suporte de seus Estados) e da competidora entrante, a China<sup>80</sup>.

A tese de doutoramento de Maria Regina Martinez (2007), defendida no programa de Relações Internacionais da UnB, é o trabalho mais extenso dentre os que afirmam a Embraer como empresa-símbolo de uma inserção virtuosa possível do país na globalização. Seu objetivo é compreender a formação de empresas globais, isto é, empresas de dimensão internacional, que exercem o poder de líder em diversos setores, que têm na coordenação de redes de empresas sua vantagem competitiva e que passam por um processo permanente de aprendizado organizacional que consolidam ou melhoram sua posição na cadeia. A abordagem da autora, portanto, já utiliza vários elementos da análise de cadeias globais de valor – inclusive referência a autores-chave, como G. Gereffi – para mostrar como o sistema produtivo contemporâneo permite a participação em atividades nobres até mesmo a empresas de países periféricos. Partindo das noções de legados dinâmicos, que dizem respeito aos aspectos organizacionais, e de interdependência, no que tange às relações econômicas internacionais, a autora atinge o máximo de esvaziamento do conteúdo político das análises sobre empresas multinacionais e a Embraer em sua visão realiza tal movimento de forma exemplar. Primeiro porque estabelece mecanismos de governança corporativa e administração modernos, voltados para o resultado econômico e para uma gestão *market driven* (em oposição à anterior, *engineering driven*, tese que também está presente aqui). Segundo porque consegue instaurar parcerias com grandes empresas fornecedoras de sistemas, processo que tem ápice nas parcerias de risco e em outras formas de associação. Isso significa que a empresa consegue se especializar, fortalecendo sua posição integradora, atividade considerada

---

<sup>79</sup> “Infere-se do exposto, que as parcerias foram uma inovação importante na gestão da produção e constituem-se um instrumento estratégico para a competitividade da Embraer. Na união entre projeto e gestão de fornecedores temos o par perfeito que tem permitido a essa empresa conquistar parcelas do mercado de aviação mundial e, conseqüentemente, garantir ao Brasil, como sede do seu centro de decisões, concentrar as atividades de maior valor agregado (desenvolvimento tecnológico e gestão corporativa). É justamente em virtude do núcleo de inovação, das atividades mais nobres, mais especializadas e que produzem os melhores empregos e qualificações concentrarem-se no território nacional que se credita à Embraer uma posição especial no parque industrial do país que, por sua vez, torna-se uma economia especial aos olhos do mundo” (MIRANDA, 2005, p. 111)..

<sup>80</sup> A autora apresenta especial preocupação de que a *joint-venture* da Embraer com a chinesa AVIC II, a Harbin Embraer Aircraft Industry Corporation, possa ser apenas uma ponte para aquisição de tecnologia brasileira e uso nos projetos de aeronaves locais.

de alto valor agregado, e, ao mesmo tempo, agregar aos seus programas e produtos empresas de porte e reputação maiores (Martinez, 2007, p. 322). Terceiro porque a empresa consegue com êxito financiamento por fora do país (e do governo brasileiro), como atesta sua entrada na bolsa de Nova Iorque e sua capacidade de obtenção de crédito. O descolamento da empresa com relação ao país, em vários planos, é entendido como um objetivo dos mais exitosos: do ponto de vista dos *encadeamentos produtivos e autonomia tecnológica*, não interessa a questão do “conteúdo nacional”, mas sim a busca de maior eficiência possível, se preciso encontrada em outros países (Idem, p. 321)<sup>81</sup>; do ponto de vista dos *investidores*, sua posição de credibilidade, descolada da sua origem em um país de política e economia instáveis (Idem, p. 244); a *qualidade dos empregos* é um atributo competitivo, já que no país se consegue força de trabalho do mesmo grau de qualificação a preços inferiores e com maior flexibilidade que as concorrentes. As relações se reconciliam somente na medida em que a própria empresa cresce, contribuindo com empregos, produção e saldo comercial, certamente com pesos relevantes para a economia brasileira, ainda que relativamente pequenos em comparação às gigantes Boeing e Airbus ou mesmo a Bombardier. E ainda que a autora tente mediações com relação à história da empresa, que não consegue ser ignorada, tampouco com o papel que o Estado brasileiro ainda cumpre na empresa pós-privatização (com créditos, financiamentos e isenções nos planos federal, estadual e municipal), o acento decisivo para explicar o desempenho da empresa é sua transformação definitiva em uma “empresa global”, espécie de protótipo do grande capital dentro do país.

A dissertação de mestrado em economia de Flávio Gargiulo (2008), na FGV-RJ, é dedicada a avaliar a empresa enquanto um projeto de investimento. A partir de uma análise econômico-financeira, o autor encontra que os desembolsos da União em todo o período pré-privatização totalizaram US\$ 1,2 bilhão, valor superior aos US\$ 215 milhões obtidos na privatização (ambos os valores a preços de 2000). Trata-se de um resultado amplamente negativo, apesar de considerar que os resultados do ponto de vista do controlador se realizaram por meio de externalidades (tecnologia adquirida e desenvolvida, criação de

---

<sup>81</sup> Esta passagem é bastante ilustrativa do completo descaso com a questão nacional: “As grandes mudanças tecnológicas e organizacionais do final do século passado que tornaram possível uma produção ‘modular’ ou padrão entre um grande espectro de indústrias contribuiu para facilitar a multiplicação e fragmentação de funções produtivas no mercado. A formação de cadeias se dá quanto a empresa entende que é vantajoso terceirizar atividades e criar parcerias para ter maior competitividade e lucro. Da mesma forma, a empresa global busca internacionalmente, no seu segmento de mercado, as alianças mais vantajosas. No caso de indústrias intensivas em tecnologia, muitas das funções da cadeia se cumprem através das parcerias e *joint-ventures* e a produção de se dá internacionalmente. Do total de componentes das aeronaves da Embraer, mais da metade é produzida em outros países. A questão do ‘conteúdo nacional’ perde sentido nas cadeias globais, uma vez que as empresas procurarão sempre a maior eficiência possível, onde ela estiver e se for viável. Se esta eficiência está fora das fronteiras nacionais, ela será localizada em outros países, sob a pena da empresa perder competitividade e seu lugar de mercado.” (MARTINEZ, 2007, p. 321).

capacidade gerencial e de rede de fornecedores, empregos gerados, tributos arrecadados etc.), de difícil mensuração. Já os resultados para o período pós-privatização mostram que a empresa conseguiu gerar valor aos acionistas, estimando um Valor Presente Líquido (deduzido o valor pago pelas ações) positivo e superior à dívida remanescente ao final de 1994. De maneira complementar ao raciocínio do trabalho de Gargiulo, Claudio Haddad (2008), em um capítulo de livro dedicado a exaltar e proclamar maior abertura da economia brasileira, usa como a Embraer como um exemplo bem sucedido do binômio privatização-abertura. A privatização teria permitido ao Estado deixar de gastar recursos em uma empresa historicamente deficitária, enquanto que a abertura permitiria alcançar o máximo de eficiência e valorização na bolsa de valores.

A tese de doutorado em Economia de Marcos José Barbieri Ferreira (2009), defendida na Unicamp, tem como objeto as mudanças estruturais da indústria aeronáutica, em particular as maiores exigências de escala financeira e de inovação característicos das últimas décadas, desde uma perspectiva neoschumpeteriana. O trabalho também analisa os impactos destas mudanças para a inserção brasileira nesta indústria, de tal forma que a Embraer acaba ocupando uma parte relevante do trabalho. Suas hipóteses são basicamente duas: que o processo de intensificação das exigências de inovação nesta indústria conduz a um aumento da concentração produtiva, através do fechamento de empresas, fusões e aquisições, que por sua vez realimenta as possibilidades e necessidades de inovação; e que tal dinâmica questiona as vantagens competitivas construídas pela indústria aeronáutica brasileira, em especial a Embraer, exigindo a construção de novas vantagens. Como outros trabalhos, a tese do autor apresenta um histórico da empresa, recapitulando iniciativas anteriores, a importância do CTA na sua origem, a fase estatal, a crise e o pós-privatização; são base para esta reconstituição as obras de Bernardes, de Martinez, do próprio Ozires Silva e de Drumond (2004). Uma seção especial é dedicada ao estudo da cadeia produtiva da companhia, explorando a diferenciação entre parceiros de risco, fornecedores e subcontratados. O fato de o trabalho ter sido finalizado em um momento de maturidade do projeto EMB 170/190 e de expansão da aviação executiva permite fazer uma avaliação mais aberta às contradições da estratégia da indústria brasileira e da Embraer. Por um lado, a evolução e adaptação da empresa ao cenário competitivo e às suas próprias limitações financeiras e tecnológica fizeram com que a empresa atingisse projeção internacional por meio da especialização em uma cadeia de grandes empresas do setor (tanto na posição de projetista e montadora como no nicho da aviação regional), mas em uma atividade de maior valor agregado, a exportação de produtos



acabados<sup>82</sup>. O modelo de parcerias, do qual a Embraer foi pioneira, acabou se mostrando uma necessidade para enfrentar o movimento de mudança estrutural apresentado na tese e foi seguido inclusive pelas grandes empresas Boeing e Airbus em vários projetos. Contudo, essa estratégia também implicou fragilidades, limitações e riscos: do ponto de vista da indústria brasileira, nenhuma outra empresa conseguiu se desenvolver com relevância<sup>83</sup>, a indústria é excessivamente dependente de importações e se admite não somente a redução de antigas capacitações da Embraer como o risco de transferência de suas tecnologias para atuais e futuros competidores, por meio das empresas parceiras<sup>84</sup>. Em suma, ele aponta que a indústria brasileira, por meio da Embraer, teria que prosseguir e aprofundar o processo de aprendizado (que tivera no projeto AMX seu último salto), enfrentando maiores escalas de inovação (como em pesquisa básica e no domínio de materiais compostos), necessitando suporte governamental e exigindo maior escala empresarial – própria, de pequenas e médias empresas fornecedoras – e financeira.

De uma perspectiva das Cadeias Globais de Valor, Sturgeon, Gereffi, Guinn e Zylberberg (2013) conduziram uma pesquisa sobre a inserção internacional brasileira nas indústrias aeroespacial, de equipamentos médicos e eletrônica, a pedido da Confederação Nacional da Indústria (CNI). No capítulo dedicado à indústria aeroespacial, é dada especial atenção à condição de firma líder – posição ocupada pela Embraer – na cadeia produtiva, papel de orquestradora de uma cadeia de fornecedores hierarquizados em camadas (“tiers”). A especialização da firma líder e a transferência da responsabilidade (e, nesse sentido, de poder de comando na cadeia<sup>85</sup>) de desenhar e entregar subsistemas para as empresas da primeira camada provocou uma mudança profunda na relação entre estas empresas. Do contrato comercial às modernas parcerias de risco, as relações financeiras e técnicas se aprofundaram a

---

<sup>82</sup> “Outra importante característica da indústria aeronáutica brasileira é que, mesmo importando um grande volume de matérias-primas e componentes utilizados no processo produtivo, ela se concentra na exportação de produtos acabados, de forma que as etapas de maior valor agregado, como o desenvolvimento e a montagem final das aeronaves, são realizados no país” (FERREIRA, 2009, p. 194).

<sup>83</sup> “O fato de a indústria aeronáutica brasileira estar centrada numa grande empresa líder não é uma deficiência, ao contrário, permite que essa empresa tenha uma inserção ativa no mercado global, carregando consigo o restante da sua cadeia produtiva. A deficiência, por sua vez, reside no fato de que, na indústria aeronáutica brasileira, somente a Embraer possui a escala empresarial necessária para ser competitiva no mercado aeronáutico” (FERREIRA, 2007, p. 207).

<sup>84</sup> “De maneira geral, pode-se concluir que as parcerias de risco permitiram não apenas elevar a capacidade competitiva da Embraer, mas garantiram a sua própria sobrevivência. Foram essas parcerias que possibilitaram a decolagem do projeto ERJ-145 e a rapidez necessária no lançamento da família EMB 170/190. Em contrapartida, a Embraer transferiu parte de seu *core business* para seus parceiros de risco, implicando numa relativa perda de controle sobre seu próprio processo produtivo, além de um maior conteúdo importado em suas aeronaves. Por fim, existe o risco da tecnologia obtida pelos parceiros de risco ser transferida para atuais ou futuros competidos” (FERREIRA, 2009, p. 180).

<sup>85</sup> “While this concentrated industry structure provides lead firms with a great deal of power in the GVC, some of this has been delegated to tier 1 firms, which play systems integrator roles for their subsystems and therefore exert a great deal of influence over the membership and form of their upstream supply chains” (STURGEON et al., 2013, p. 21).

ponto de caracterizar uma governança de cadeia do tipo “relacional”<sup>86</sup>. Outra tendência no desdobramento das cadeias aeronáuticas é a transferência, por parte das firmas líderes e da camada um das atividades de camadas inferiores da cadeia para países periféricos em busca de menores custos operacionais, algum ganho de tecnologia ou como forma de cumprir contrapartidas (“offsets”). Além de uma apresentação panorâmica de diversas dimensões da indústria internacional e da brasileira, os autores chegam a algumas conclusões: primeiro, que o Brasil possui uma indústria nacional reconhecida mundialmente, mas excessivamente dependente de uma única empresa; segundo, praticamente não há empresas com importância nas camadas 1 e 2 da cadeia produtiva; salvo algumas exceções, caso da Graúna e da GE Celma, a base de fornecedores nacional depende fortemente do comprador único – Embraer – e carece de capacitações em pesquisa, design, manufatura e de recursos financeiros para diversificar mercados<sup>87</sup>. Neste sentido, o trabalho aponta a necessidade de elaboração de políticas industriais para minorar as fragilidades e permitir a ascensão de outras empresas nacionais na cadeia.

O capítulo de Sérgio Bittencourt Gomes (2012) em um livro de balanço dos 60 anos do BNDES busca fazer uma análise recente da indústria aeronáutica e das perspectivas para a participação do Brasil, da Embraer, da Helibrás e das pequenas fornecedoras, em particular sobre a participação do governo no seu suporte. A análise não possui grandes novidades com relação a trabalhos anteriores: histórico, resultado econômico da participação do Estado na empresa, com base em Gargiulo (2008), análise da crise e privatização, apoio do BNDES, FINEP e outros órgãos estatais pós-privatização, e um panorama da indústria atual, em que a Embraer atua e está entre as quatro maiores. O trabalho contudo oferece uma visão mais atualizada do ambiente concorrencial e das respostas da Embraer, sublinhando o papel do ciclo de produto no sucesso ou fracasso das montadoras<sup>88</sup>. O sucesso colhido pela Embraer nos ciclos do ERJ-145 (aproximadamente 1996-2005) e do EMB 170/190 (2004 até então) não lhe garantiria de maneira permanente o sucesso em um ambiente de intensificação da concorrência. Em primeiro lugar, a crise mundial que eclodiu em 2008 fez a companhia reduziu drasticamente o seu *backlog* (carteira de aeronaves contratadas) devido à redução dos

---

<sup>86</sup> Referência à tipologia de relações entre empresas em cadeias de valor apresentada no artigo de Gereffi, Humphrey e Sturgeon (2005).

<sup>87</sup> O estudo de Quadros et. al (2009) e o artigo de Caffaggi et al. (2012), que serão retomados adiante neste trabalho, servem de radiografia da base nacional de fornecedores da Embraer.

<sup>88</sup> É pertinente a sua colocação de que os ciclos de produto militares (relativamente às aeronaves civis) são maiores e mais estáveis, contando com previsibilidade dada pelo suporte estatal. Isso explica parcialmente porque certas companhias saíram do mercado de aeronaves civis, como Lockheed Martins, BAE Systems e Northrop Grumman, e porque o manejo de ciclos de aeronaves civis é mais desafiador (GOMES, 2012, p. 149).

pedidos, frente à desaceleração da economia e do transporte aéreo<sup>89</sup>. Segundo, a Embraer está baseada em uma indústria aeronáutica muito dependente dela própria e muito inferior em número de empresas, de empregos ou em receitas e estruturalmente importador. Terceiro, a concorrência no segmento da companhia estava em processo de intensificação e segmentação devido à entrada de novos projetos desenvolvidos em empresas fortemente apoiadas por projetos nacionais de longo prazo, como a AVIC da China (modelos ARJ-21 e C919), a Sukhoi e a Irkut da Rússia (SSJ100 e MS-21) e a Mitsubishi do Japão (MRJ) (e ainda a japonesa Honda no segmento de aviação executiva de pequeno porte, com o modelo Honda Jet). Quarto, as exigências de eficiência de consumo de combustível e emissão de gases poluentes estabeleceram uma rodada de remotorização dos aviões comerciais estabelecidos (como A320neo da Airbus e 737MAX da Boeing) bem como dos novos modelos (CS100 e CS300 da Bombardier e nas novas entrantes). Uma colocação de valia para balanço da experiência brasileira é uma breve comparação com o México, que conseguiu atrair 200 empresas e atingiu um patamar semelhante ao brasileiro, com a diferença de não possuir uma grande integradora nacional<sup>90</sup>. As respostas a companhia eram a avaliação do lançamento da segunda geração dos E-Jets, remotorizados (o projeto dos E2 remotorizados só foi lançado em 2013), e o prosseguimento da exploração do mercado executivo (por meio da linha Phenom, Legacy e Lineage). Por fim, o autor faz um balanço positivo da atuação do BNDES na indústria, sugerindo dar tratamento especial nos financiamentos, inclusive para fusões que fortalecessem a consolidação da cadeia e para projetos de pesquisa e desenvolvimento, inclusive para micro, pequenas e médias empresas.

O trabalho de Lívia Godoi Moraes (2013), sua tese de doutorado em Sociologia pela Unicamp, é um dos poucos no campo acadêmico a realizar uma crítica à narrativa do sucesso da companhia, buscando explicar sua financeirização. Tendo como objeto as consequências do processo de pulverização do controle sobre as condições de trabalho na companhia, a autora mostra como a empresa tornou-se exemplar na capacidade de promover reorganizações produtivas, administrativas e financeiras que acompanhassem as necessidades do padrão de acumulação financeirizado. Tendo como referência a crise estrutural do capital, contexto onde surge a companhia e processo ao qual ela busca dar respostas durante toda a sua existência, Moraes defende que a empresa expressa de forma clara as relações entre

---

<sup>89</sup> O gráfico 8 mostra uma relação entre a redução do *backlog* e a do número de funcionários da empresa em bases mensais entre 2002 e 2011, revelando que a companhia respondeu com corte drástico de empregos à redução da demanda futura (GOMES, 2012, p. 158).

<sup>90</sup> “A comparação com o caso brasileiro realça contrastes e nuances: o México teria um setor industrial aeronáutico de peso integrado às cadeias produtivas globais, enquanto o Brasil possui um dos quatro maiores fabricantes sem ter uma cadeia produtiva expressiva. Os dois países têm quase o mesmo número de pessoas empregadas no setor, com valores exportados semelhantes a partir de 2009” (GOMES, 2012, p. 167).

capital produtivo e capital fictício. Isto se torna mais claro com a privatização, em 1994, com o programa 170/190 nos anos 2000, a abertura de capital na bolsa de Nova Iorque em 2000-2001, com a pulverização do controle em 2006 e com a mudança de razão social e diversificação das áreas de atuação em 2010. No processo de produtivo, isso se expressa pela adoção de um padrão alinhado com o toyotismo, com consequências negativas para os trabalhadores. Na chave de leitura utilizada, a crise da empresa e a solução encontrada – privatização com controle de fundos de pensão e fundos de investimento, bem como a estratégia da reestruturação produtiva e os parceiros de risco no ERJ-145 – expressam um mesmo contexto de liberalização, ajuste da economia, adoção de amplo receituário neoliberal pelo governo e pelas empresas, tendo no centro o fortalecimento do capital financeiro – que no Brasil foram implementados de formas sucessivas pelos governos Collor, Itamar, FHC e Lula. Desta forma, financeirização e superexploração do trabalho caminham juntos e não permitem a ruptura a condição de dependência na divisão internacional do trabalho, pelo contrário, coloca como ameaça o seu aprofundamento.

### **2.3.2. Trabalhos com ênfase na cadeia produtiva da empresa e nas parcerias de risco**

Uma série de trabalhos foi elaborada em torno da temática da cadeia produtiva da Embraer, sobretudo à luz da experiência das Parcerias de Risco desenvolvidas para o desenvolvimento do ERJ-145 e depois aprofundadas para o desenvolvimento do EMB 170/190. São trabalhos mais específicos, realizados no campo da política científica e tecnológica, administração, engenharia de produção, entre outros, mas com capacidade – devido ao material empírico levantado e ao grau de detalhamento obtido – de contribuir bastante para a análise de cadeia de valor da Embraer.

A tese de Luiz Guilherme de Oliveira (2005), de doutorado em Política Científica e Tecnológica na Unicamp, revela a ambiguidade de resultados que a estratégia de parcerias de risco implicou na rede de fornecedores da Embraer. O trabalho parte das dificuldades de um país de industrialização tardia entrar no setor aeronáutico, um setor de grande desenvolvimento tecnológico e crescente especialização e formação de grandes empresas. A Embraer conseguiu transitar com sucesso para o período pós-privatização em um ambiente bastante competitivo por meio da família ERJ-145, que se apoiou no estabelecimento de parcerias de risco<sup>91</sup>. O resultado contraditório obtido é que a empresa brasileira acabou por construir barreiras à entrada dos fornecedores nacionais: inovação, capacidade financeira,

---

<sup>91</sup> Oliveira considera que as parcerias de risco poderiam ser classificadas no tipo de governança “quase-hierarchy”, na tipologia desenvolvida por Humphrey e Schimitz (2000).

certificação internacional. O grupo de empresas brasileiras, que no período estatal fazia parte da política governamental de aumento do conteúdo nacional, passa a ser envolto em um ambiente mais hostil, ampliando sua distância para as empresas estrangeiras<sup>92</sup>. O resultado é que, com exceção de algumas empresas de base de conhecimento (software, desenho de componentes, desenvolvimento de capacidade para integrar sistemas) e algumas áreas de aeroestruturas, acaba havendo um *trade-off* entre integração (estratégia de concentração da Embraer) e o adensamento da cadeia brasileira.

A dissertação de mestrado de Luis Eduardo Santos Coelho Netto (2005), na Administração da COPPEAD/UFRJ, busca estabelecer a relação entre o estabelecimento de Alianças Estratégicas e as vantagens competitivas no caso Embraer. Na visão do autor, o manejo correto destas modernas relações entre empresas, que são as Alianças Estratégicas<sup>93</sup>, permitiu à Embraer desenvolver vantagens competitivas – entendidas como implementação de estratégia geradora de valor não implementada por concorrentes diretos ou potenciais – que fortaleceram suas competências-chave: pesquisa e desenvolvimento, integração de parceiros, produção, comercialização e pós-venda. O trabalho possui um mérito importante na apresentação sistemática das alianças estratégicas da Embraer<sup>94</sup>, realizadas desde o seu início,

---

<sup>92</sup> “Para termos uma visão mais clara, da cadeia de fornecedores, é interessante dividirmos estes fornecedores em dois grandes grupos: (i) um primeiro grupo onde se situam as empresas de origem de capital nacional, na sua maioria, de pequeno porte. A realidade destas empresas apresenta um cenário pouco amigável para a atividade inovativa e para o desenvolvimento de P&D. Se estas empresas não chegam a atuar de forma precária, elas não possuem uma margem de manobra que possibilite uma inserção mais estratégica na cadeia produtiva. A verificação de que estas empresas dependem da Embraer, sob várias óticas, deixa clara uma dependência financeira e tecnológica que se torna uma barreira ao desenvolvimento e acesso a cadeias distintas, aqui a relação hierárquica da Embraer é explícita. Por outro lado, a Embraer desempenha um papel ambíguo em relação a este grupo: no primeiro momento ela capacita as empresas possibilitando que elas atuem na cadeia, em um segundo momento ela impõe padrões de restrições ao desenvolvimento destas mesmas empresas, ao exercer poder de mercado na compra de componentes e na elaboração e renovação de contratos de compra de peças; (ii) o segundo grupo é composto pelas empresas parceiras da Embraer. Este grupo possui uma relação mais “saúdável” com a integradora. A própria organização do Conselho de Fornecedores da Embraer (CFE) é um exemplo desta relação mais cooperativa entre fornecedor e integrador. Esta segmentação dos fornecedores faz com que a chance de *upgrade* na cadeia de fornecedores seja reduzida. A lógica organizacional da cadeia impõe este mecanismo. Esta lógica parte de uma estrutura rígida de organização e determinação do papel de cada integrante da cadeia. As chances de modificações no status de cada ator é definida na elaboração do pré-projeto” (OLIVEIRA, 2005, p. 165).

<sup>93</sup> As alianças estratégicas são associações de duas ou mais empresas com objetivos definidos, por meio de parceria comercial visando benefícios mútuos, com quatro atributos: independência das empresas após a formação da aliança, compartilhamento de tarefas, contribuição contínua dos parceiros e relação de dependência mútua (COELHO NETTO, 2005, p. 24-25).

<sup>94</sup> São parcerias de risco, na leitura de Coelho Netto (ver item 5.2): o projeto EMB 326GB Xavante, com a Aermacchi; A montagem e adaptação da linha de aviões da Piper no Brasil; a produção de componentes do F-5 para a Northrop, como *offset* da compra governamental; associação com a Short Brothers para venda dos Super Tucano à Royal Air Force inglesa; aquisição da tecnologia de usinagem química junto à Sikorsky, como *offset*; o desenvolvimento da AMX com a Aeritalia e a Aermacchi italianas; o desenvolvimento do CBA-123 Vector com a FMA argentina; a fabricação de flaps de fibra de carbono para o MD-11 da McDonnell Douglas; a produção de peças de mecânica final para os Boeing 747 e 767; a produção de *wing tips* e *dorsal fin* para o Boeing 777; a formação de consórcio com a Northrop para disputar venda de Tucanos nos EUA; o projeto do ERJ-145 com várias parceiras de risco; o fornecimento de sistemas de combustível e *sponsons* para o S-92 da Helibrás/Sikorsky; as parcerias de risco no projeto do EMB 170/190; o remodelamento dos F-5 com a Elbit; a

sublinhando que a Embraer sempre foi uma empresa dependente de fornecimento e conhecimento importados e que nunca teve como objetivo internalizar ou nacionalizar totalmente sua cadeia produtiva. O autor recomenda, como forma de sustentar vantagens competitivas, a continuidade do recurso às parcerias de risco. Contudo, não o faz sem apontar alguns riscos envolvidos na mera continuidade da estratégia: primeiro, pela possível transferência de conhecimento e tecnologia das empresas para suas parceiras, risco com o qual ela não parecia preparada para lidar<sup>95</sup>; segundo, pois a estratégia das parcerias está muito vinculada ao objetivo dos resultados financeiros imediatos, que acaba por desperdiçar força de trabalho qualificada pela empresa, mas não retida; terceiro, a perpetuação da estratégia sem saltos maiores pode ser fatal no futuro, com o fim dos ciclos de produto e a incapacidade de a Embraer entrar no enfrentamento direto com Boeing e Airbus (o que seria atestado pela entrada na aviação executiva como um “adiamento” deste conflito).

A dissertação de Carlos Eduardo Bastos (2006) em Administração na FEA/USP aborda as relações fabricante-fornecedor na indústria aeronáutica brasileira a partir de conceitos de “parcerias de sucesso”. O trabalho busca analisar se as relações da indústria – no caso, da Embraer – se encaixam no modelo preconizado como de sucesso. Sua avaliação das tendências da indústria aeronáutica mundial mostram o *outsourcing* como central, já que as variedades de tecnologia levam à especialização das empresa, a redução de custos vira um imperativo que orienta o alinhamento estratégico da produção e que os acordos de compensações (*offsets*) são impulsionados por iniciativas industrializantes. Os resultados mostram que o modelo da Embraer contempla fatores típicos de parcerias de sucesso, ainda que sem o fazê-lo em sua totalidade, devido a fatores como qualidade da troca de informações insatisfatória, não participação dos parceiros no planejamento e nas fases pós-desenvolvimento, solução do conflito por dominação e compromisso, com implicações negativas na satisfação dos parceiros.

A dissertação de mestrado de Gustavo di Sabato Guerrante (2009), em Administração na COPPEAD/UFRJ, avaliou os desafios que a Embraer, como empresa que passou por um processo de reorganização, enfrentou para alcançar uma “longevidade saudável”. O autor partiu da premissa que a privatização da companhia havia sido o fator decisivo para sua condição de líder mundial. No entanto, sua pesquisa mostrou que o conhecimento construído e preservado ao longo da sua história foi fundamental para o

---

fabricação do ERJ-145 na China em *joint-venture* com a AVIC II; e os parceiros para a produção dos Phenom 100 e 300.

<sup>95</sup> “Esta estratégia de utilização de alianças estratégicas, entretanto, não deve ser executada de forma qualquer, sob o risco de transferir tecnologia ou conhecimento aos parceiros nos processos de desenvolvimento e produção, que se dão de forma muito integrada. Esta transferência involuntária, se dada em um grau elevado, certamente tem o potencial de gerar futuros concorrentes” (COELHO NETTO, 2005, p. 263).

crescimento inclusive após a privatização, sem o que ela não teria se tornado o “player” competitivo<sup>96</sup>. Isso coloca mesmo em questão a tese da transição da empresa da vertente “tecnológica” para a “mercadológica”<sup>97</sup>. A despeito do reconhecido sucesso, a perspectiva da longevidade implicava questionar alguns problemas que poderiam colocá-la em xeque: a gestão dos Recursos Humanos pós-privatização era inconsistente para retenção de força de trabalho formada para a empresa (ITA) ou dentro da empresa (PEE), ameaçando-a não somente do ponto de vista técnico, mas também do ponto de vista da sucessão gerencial; os modelos de administração modernos, como as práticas de remuneração variável e análise de desempenho, não eram bem vistos pelos funcionários; a incapacidade de infundir os valores por meio de referências na empresa (como Ozires Silva e Guido Pessotti) e a expansão para outros países e por meio de aquisições colocavam em questão a integridade da organização; no quesito empreendedorismo, o que se coloca em questão é a capacidade que a empresa privatizada possui de conciliar uma miríade de instrumentos de análise com imaginação e ambição, tendo outros referenciais de sucesso; a empresa já mostrava capacidade de avaliação e navegação no ambiente mercadológico no período estatal, mesmo que tenha se munido de novos instrumentos; a gestão privada dos ciclos de produção e a natureza dos (longos) ciclos aeronáutico sugere limitações na capacidade de reter talentos e à suscetibilidade ao fim dos ciclos e à especialização em um único ramo (compensada com a recente diversificação).

A pesquisa realizada por Ruy Quadros e equipe (QUADROS et. al, 2009) foi um amplo e profundo mapeamento da cadeia produtiva aeronáutica brasileira, dentro de uma pesquisa mais ampla realizada pelo BNDES e publicada em livro organizado por Guilherme Montoro e Marcio Migon (MONTORO & MIGON, 2009). Talvez seja a pesquisa mais abrangente realizada sob o ponto de vista da identificação da cadeia produtiva e de seus problemas, da avaliação das políticas e proposições de rumos. Sua tese se baseia no mesmo

---

<sup>96</sup> “Antes de iniciar o estudo, a hipótese de trabalho era de que somente após a privatização foi possível transformar a empresa numa competitiva fabricante de aeronaves. No entanto, após o aprofundamento da pesquisa, pode-se verificar que o conhecimento gerado e preservado ao longo de seu período estatal foi fundamental para o crescimento experimentado após meados da década de 90. Sem ele, a Embraer não teria se transformado num *player* competitivo deste setor” (GUERRANTE, 2009, p. 254).

<sup>97</sup> “Percebeu-se no estudo também que, embora a privatização tenha trazido algumas ferramentas de gestão típicas de empresas privadas, como avaliação de desempenho, planejamento estratégico, metas mais bem definidas, o que Silva (2008) definiu como fase “mercadológica” da Embraer, a engenharia ainda é o centro da empresa. Como foi mostrado na análise, foi da DTE que saiu a maior parte dos atuais gestores da empresa.

Botelho, que classificou a empresa como voltada para o cliente, em vez de voltada para o produto, nesta segunda fase, segundo Neto (2008), também admitiu que a maior vantagem competitiva da Embraer está na qualificação do seu corpo de engenheiros.

De fato, a Embraer vem sendo capaz de lançar uma série de produtos em tempo muito baixo, se comparada a concorrentes com produtos do mesmo segmento.

O que de fato novamente se destaca é que aumentou a capacidade de analisar o mercado com mais ferramentas que existia anteriormente, mas isso não fez necessariamente com que invertesse o foco, passando de empresa para o cliente, e não para o produto, como sugeriu Botelho, ou passado de uma vertente “tecnológica” para uma “mercadológica”, como sugeriu Silva (2008)” (GUERRANTE, 2009, p. 260).

arcabouço de relações de governança na cadeia elaborado pela *Global Value Chain Initiative*. Os resultados mostram como a especialização no nível da integração foi importante e responsável pelo sucesso da empresa, bem como, a partir do diagnóstico profundo e detalhado da cadeia, revelam a regressão da base de fornecedores nacionais da empresa, caracterizados como empresas subcontratadas em condições precárias, instáveis e subordinadas. À exceção de algumas empresas que surgem da Embraer ou de ex-funcionários alocados em nichos de excelência, como os serviços, o panorama da indústria fora da Embraer é bastante desalentador. A pesquisa também aborda as empresas fornecedoras de classe mundial, revelando que houve algumas iniciativas de ampliar o escopo de atividades no Brasil, mas com relativo pouco sucesso. Um conjunto de políticas é discutido e são feitas propostas ao seu aperfeiçoamento. A este trabalho se voltará bastante na análise da cadeia da empresa, no próximo capítulo.

A dissertação mestrado de Vanessa de Lima Ferreira (2010), em Engenharia de Produção na Escola Politécnica da USP, teve como objetivo compreender como evoluiu o modelo de parcerias de risco da Embraer, identificando que a evolução não ocorreu de forma linear e em sentido único. Partindo da teoria de que não há um modelo único de organização, a autora identifica cinco *contingências* a que esteve submetida a Embraer na definição dos modelos de parceria: o poder de mercado da empresa, que refletiu sua capacidade de atrair melhores fornecedores; a situação do mercado que pode fortalecer os fornecedores durante um período de crescimento ou a montadora no contrário; financeiras, já que isso condiciona a capacidade de a empresa priorizar certos recursos das parceiras (financeiros ou tecnológicos); capacidade produtiva, já que a internalização exige construção de capacidade interna da companhia, o que não é necessário com a terceirização; clientes, pois formatam o tempo de desenvolvimento do projeto e seus requisitos, bem como condicionam seu andamento do ponto de vista financeiro. A tese da autora é que a Embraer conseguiu melhores condições para gerir as parcerias e as relações com fornecedores de uma maneira geral a partir do projeto do EMB 170/190, que se traduziu um maior poder de barganha e liberdade para estabelecer modelos de relações segundo suas necessidades<sup>98</sup>. Assim, ela identifica alguns nuances entre os diversos projetos da companhia no período pós-privatização: no projeto ERJ-145, a Embraer ainda controlava muito a concepção e o desenvolvimento, exigindo dos parceiros os recursos financeiros e uma participação mais limitada ao projeto e fabricação; no

---

<sup>98</sup> Como está explicado em artigo que sintetiza a tese : “A definição de parceiro de risco está ligada à engenharia intelectual e financeira do produto, pois ele é quase um sócio. (...) As indicações são que, no estágio atual da empresa, ela apresenta maior poder de barganha do que em tempos atrás, dados o seu maior peso nessa indústria e o panorama de incerteza e de redução de negócios em consequência da crise de 2008-9 e de seus desdobramentos, que reduziram as encomendas globais para os principais fornecedores; esse fato tem implicações para as políticas com fornecedores (FERREIRA; SALERNO; LOURENÇÃO, 2011, p. 233).



EMB 170/190, a Embraer admitiu uma maior participação e dependência dos seus fornecedores, de quem era exigida maior capacitação tecnológica e entrega de pacotes; no avião leve Phenom, o critério custo e tempo de desenvolvimento (“time do market”) foram decisivos para a escolha de soluções prontas em fornecedores e na internalização de algumas partes, como aeroestruturas; nos Legacy 450/500, a Embraer pode exercer uma dupla capacidade de escolha, com qualidade – necessária ao nicho de aviões médios, bastante exigente – e preço, já que o avião foi desenvolvido em período de crise e os fornecedores disputaram a participação no programa; no KC-390, o andamento do processo atende às especificações do cliente, a FAB, que envolve tempo mais longo de desenvolvimento (com pagamentos parcelados), internalização de certas atividades pela própria FAB e recurso a fornecedores de ponta.

### **2.3.3. Trabalhos de História relacionados à empresa**

Dois trabalhos da cientista social Maria Cecília Spina Forjaz (2004, 2005) – um relatório de pesquisa e um artigo – contribuem para esclarecer a história da criação da empresa e o seu período como estatal. Um dos trabalhos resgata nas origens da Embraer o papel dos militares em geral, em particular os da Força Aérea Brasileira, sobretudo do grupo liderado pelo brigadeiro Casimiro Montenegro Filho. Inspirados por ideias nacionalistas e industrializantes, lograram êxito na criação do Centro Tecnológico de Aeronáutica (CTA) e do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Neste sentido, constituíram bases essenciais que puderam compor um conjunto de condições para a criação da Embraer no final dos anos 1960. Antes disso, analisa a autora, inviabilizaram outras iniciativas de industrialização aeronáutica vários fatores, como os limites do mercado interno, a dependência de demanda governamental, o limitado desenvolvimento científico e tecnológico (até os anos 50), a concorrência internacional, a inexistência de infraestrutura aeroportuária adequada, e as deficiências industriais e financeiras nacionais (Forjaz, 2005, p. 295). O outro mostra como se desenvolveu a Embraer no período estatal, do auge ao declínio. Nesta pesquisa, ela dá sequência às ideias do outro trabalho, mostrando que a influência dos militares é decisiva para alavancar a empresa desde sua criação – quando, por exemplo, Costa e Silva assume a presidência, inclinando as instituições favoravelmente à empreitada – e o fim da ditadura também seria determinante (junto com os componentes da crise estrutural da economia brasileira, a crise fiscal, os problemas administrativos, a saída de Ozires Silva do comando etc.) para o estrangulamento de todos os mecanismos que sustentavam a empresa, como os financiamentos à pesquisa e desenvolvimento e às exportações, o incentivo fiscal para

investimento do imposto de renda em ações da empresa, a redução das tarifas de importação em geral e depois para as companhias aéreas. Isso só agravou as condições de enfrentar a recessão que viria no setor na virada década de 1990.

Em uma tese de doutorado em História da USP, Nilda Nazaré Pereira Oliveira (2008) busca reconstituir o papel cumprido pelo CTA e pelo ITA na formação da indústria aeronáutica brasileira. A questão da pesquisadora era se era possível que os pioneiros da aeronáutica brasileira tenham sido capazes de estabelecer uma visão de longo prazo ou um planejamento em um país subdesenvolvido. Sua conclusão é que a influência dos militares foi, de fato, de fundamental importância para o surgimento do setor aeronáutico, mas o esforço do grupo de Casimiro Montenegro Filho não foi suficiente. Foi necessário que se formasse um complexo industrial-militar no país para que houvesse base política e material para a conformação desta atividade, por meio da Embraer. O ideário de “Brasil potência” dos militares acabou patrocinando todo o suporte necessário para erguer a empresa que conseguiu equilibrar as formas de acesso à tecnologia, constantes no título da obra: o criar, copiar e o comprar pronto”.

Não é possível deixar de mencionar o livro de Ozires Silva (1998), que mistura elementos autobiográficos e um extenso e detalhado histórico da empresa a partir de sua experiência própria. Embora não seja um trabalho acadêmico ou científico, este livro é uma leitura extremamente necessária devido à quantidade de detalhes e de esclarecimentos sobre a trajetória da empresa. São particularmente importantes: o relato de como foi aprovado, financiado e operacionalizado a construção do IPD-6504, protótipo do Bandeirante; as motivações que levaram à especificação do Bandeirante, em particular a regressão do mercado aéreo regional brasileiro frente ao aumento do uso de aeronaves maiores pelas companhias aéreas; de como a Empresa já foi pensada desde o começo com um propósito de viabilidade econômica e comercial, com recurso aos fornecedores internacionais e à especialização no projeto, construção e montagem das aeronaves (em pleno contexto de substituição de importações); como não se obteve suporte na burguesia brasileira para a criação da empresa que construiria o avião; detalhes sobre o suporte estatal na fundação e nas primeiras encomendas e linhas de produção da companhia; nas dificuldades enfrentadas para obter as certificações internacionais e para criar os canais comerciais de entrada no mercado dos Estados Unidos e da Europa. Embora não haja uma “tese” apresentada no livro, podemos destacar o esclarecimento – que será muito utilizado posteriormente no confronto às visões estabelecidas sobre a empresa – de que a Embraer já nasceu, em alguma medida, uma empresa global, sem o objetivo contribuir para a substituição de importações (verticalização produtiva e internalização de todas as etapas), com viés comercial e exportador. E isso não

excluiu um intenso suporte estatal, possível em particular pela vinculação à Força Aérea Brasileira em plena ditadura militar. Sendo assim, as origens da empresa segundo o relato de Silva não avalizariam nem incluir a Embraer no rol do velho desenvolvimentismo – o que de certa forma esvazia seus potenciais encadeamentos produtivos com a economia nacional; e nem permitem excluir a existência de um projeto político, não muito bem definido (pois envolveu desde a fundação do CTA e o apoio ao desenvolvimento do protótipo até as políticas ativas de construção de aeronaves mais modernas e caras, como no caso do AMX), no desenvolvimento desta indústria (como no resto do mundo), contrapondo-se às narrativas ultraliberais do período pós-privatização.

#### **2.3.4. Outros trabalhos que merecem menção**

A tese de doutorado de Adriane Aparecida de Souza (2008), em Geografia na USP, mostra como São José dos Campos se tornou um polo industrial e de inovação de porte mundial e como esse processo ocorreu e atravessou a crise da Embraer. A tese busca mostrar nas relações entre as instituições de ciência e tecnologia, como o CTA, o ITA e o INPE, além das universidades e as empresas, a cidade consegue acumular conhecimento, trabalho qualificado e resultados produtivos. A tese de Luis Fernando Zulietti (2006), de doutorado em Ciências Sociais pela PUC-SP, revela um lado oculto nos inúmeros trabalhos que exaltam a indústria aeronáutica e a aglomeração produtiva de São José dos Campos: a experiência dos trabalhadores durante a crise da Embraer e depois da recuperação. A pesquisa consegue revelar a deterioração das condições de vida da população da cidade, o aumento das desigualdes e da mobilidade dentro do espaço, as contradições dos trabalhadores demitidos e dos que permaneceram na empresa.

Tratando das instalações em novas localidades, a tese de doutorado de Mariana Forlini Marchini (2017) em Geografia na UFU revela os limites da instalação da fábrica da Embraer na cidade de Gavião Peixoto, na região de Araraquara, no estado de São Paulo. O pequeno município, desmembramento de um distrito de Araraquara nos anos 1990, não conseguiu superar sua base agrícola e praticamente não recebeu grandes desdobramentos da instalação da companhia, nem mesmo do ponto de vista tributário (pois concedeu isenção fiscal durante a maior parte da sua existência), nem do ponto de vista dos empregos, por ofertar parte pequena dos trabalhadores, sobretudo os de baixa qualificação. Os desdobramentos se concentraram no município de Araraquara, onde reside a maioria dos empregados. Outros trabalhos, como o estudo de caso de Sérgio Lazzarini e L. J. Bourgeois (2010), tratam da formação da *joint-venture* da Embraer com a AVIC II da China, a Harbin

Embraer Aircraft Industry Co (HEAI). Este caso foi motivado por motivos distintos do caso de Gavião Peixoto: a necessidade de abrir mercados na China, bloqueados por tarifas de importação e pela política de atração de investimentos no país. A instalação da HEAI, apesar de todas as dificuldades, foi condição para entrar no promissor mercado asiático. Contudo, o aprofundamento da presença da Embraer no país se mostrou frustrada, pois a demanda do ERJ-145 veio a declinar com o aumento da demanda por aeronaves maiores, enquanto que o governo chinês negou a produção do EMB 170/190, já que a própria AVIC vem desenvolvendo aeronaves competidoras; a linha de montagem foi convertida para a produção do Legacy 650, derivado do ERJ-145, que ocorreu entre 2013 e 2016, quando a HEAI foi encerrada definitivamente.

### 2.3.5. Considerações sobre a literatura revisada

Nesta seção, buscaremos destacar, com base na literatura revisada, algumas das interpretações dominantes sobre a Embraer e a indústria aeronáutica brasileira. Também iniciaremos um processo de crítica destas leituras, ainda com os elementos levantados pela própria revisão e nos tópicos anteriores deste capítulo.

A revisão bibliográfica mostrou um conjunto heterogêneo de trabalhos e interpretações sobre o desempenho da empresa no período pós-privatização. Contudo, algumas leituras são majoritárias e se tornaram a visão corrente sobre a empresa e ponto pacífico na narrativa sobre os dilemas estatização *versus* privatização e da organização da empresa na globalização. O seu sucesso relativo acabou por sacramentar isto no debate público, alimentado por uma enxurrada de notícias e artigos da grande mídia corroborando tais leituras.

De uma maneira geral, o conjunto das leituras se apoia na ideia de que a privatização é a grande explicação para o sucesso da empresa. Há um gradiente de explicações dentro desta tese: a privatização foi o único caminho para viabilizar a existência da empresa (ajudando a preservar o acúmulo das décadas anteriores, os empregos etc.), foi a privatização que permitiu à companhia adotar uma organização moderna (isto é, própria da financeirização e da reestruturação produtiva), com uma gestão visando resultados e equilíbrio financeiro e até mesmo as radicalmente neoliberais que viram na privatização o caminho único para a existência de uma empresa eficiente no capitalismo contemporâneo<sup>99</sup>.

---

<sup>99</sup> Curiosamente, a própria História brasileira mostra que a privatização do controle não foi a única modalidade de “modernização” de empresas estatais. A Petrobras, por exemplo, passou por um forte ajuste no processo de privatização de parte do seu capital, sem perda do controle estatal, com a instalação de governança corporativa,

Deriva disso que as considerações sobre as *permanências* da empresa estatal acabaram por ser relativizadas. Mesmo que seja *inegável* que a existência da empresa e o acúmulo de conhecimento tecnológico, produtivo, comercial etc. sejam frutos de decisões políticas e do suporte governamental, o *acento* dado a este fato nas explicações varia segundo a perspectiva teórica de cada trabalho e mesmo à medida que o período estatal se torna passado distante. Em grande medida, o *esquecimento* das origens é responsável por *cristalizar* a privatização como único e exitoso caminho para as empresas estatais, estabelecendo a via do fim da História na avaliação sobre este processo. Isso estabelece o que chamaremos de *primeiro mito* sobre a Embraer, não presente em todos os trabalhos, mas em uma grande parte deles (segundo discutimos) e no debate público em geral: o *de que a Embraer tornou-se uma grande empresa devido à privatização* – com todos os processos subsequentes: a reestruturação produtiva, a adoção de governança corporativa, de métodos modernos de gestão, avaliação, sondagem de mercado e, por fim, a estratégia de parcerias de risco com fornecedores.

Os elementos para a crítica do primeiro mito estão dadas nos tópicos anteriores deste capítulo, que fazem a retrospectiva da Embraer. Nossa crítica, neste momento, será pontual, reforçando os elementos já ditos e destacando como os trabalhos revisados enxergam os anos de transição, antes e depois da privatização. O histórico da Embraer mostra como um acúmulo objetivado no CTA e no ITA, bem como no conjunto de apoios estatais foram cruciais para o aprendizado (assim como o destacou Guerrante, 2009). Outra via para a crítica é o caminho inverso ao da retrospectiva: o da recuperação pós-privatização, devido ao sucesso comercial do projeto ERJ-145 (e demais aeronaves da família). O projeto ERJ-145, como demonstram diversos trabalhos (CASSIOLATO; BERNARDES; LASTRES, 2002; SILVA, 1998), já estava desenhado anos antes da privatização, como maneira de criar o sucessor do EMB-120 Brasília e concorrer no competitivo mercado de aviação regional. Neste sentido, a empresa nunca deixou de ser “orientada para o mercado”. Os projetos “equivocados” e “fracassados” da companhia, que assumiram em grande medida a culpa da crise financeira, foram responsáveis diretos pelo aprendizado necessário para o desenvolvimento do ERJ-145. O AMX permitiu à Embraer dominar a tecnologia dos motores a jato e de eletrônica avançada; o CBA-123 Vector também gerou aprendizado no uso de tecnologias mais modernas (FORJAZ, 2004; SILVA, 1998) e legou ao ERJ-145 o nariz, uma parte decisiva do projeto da fuselagem. Isso sem falar na reutilização de projetos antigos, como a fuselagem (devidamente alongada) do Brasília e o domínio da pressurização e a cauda do Xingu. Sem o

projeto do ERJ-145, que permitiu a recuperação da companhia, não haveria companhia, privatizada ou não. O modelo de parcerias já era uma exigência, no sentido de que as companhias menores que as líderes Boeing e Airbus passavam por uma situação mais delicada do ponto de vista competitivo (mais intenso) e tecnológico-produtivo (fronteira em avanço gerava custos crescentes) e financeiro (como financiar novos projetos durante uma grave recessão do mercado), sendo a terceirização praticamente uma necessidade para sobrevivência das empresas de países em industrialização, como já analisava Frischtak (1992). Este processo é tão verdade que o recurso às parcerias já foi estabelecido pela própria Embraer antes da privatização como meio de viabilizar o ERJ-145<sup>100</sup> (CASSIOLATO; BERNARDES; LASTRES, 2002, p. 30). Ao mesmo tempo, o financiamento vindo dos parceiros de risco para o desenvolvimento deste projeto foram equivalentes a 39% do total, sendo 31% da Embraer (anteriormente saneada pelo governo federal e capitalizada pelos novos acionistas) e 30% do BNDES. Não é improvável que a privatização tenha dado maior eficiência à companhia e, sobretudo, maior flexibilidade que a gestão sob a legislação vigente permitia à empresa estatal<sup>101</sup>, facilitando a sua recuperação. Isso, contudo, pode ser considerado em segundo plano se comparado ao conhecimento acumulado e aos recursos públicos investidos até mesmo na empresa já privatizada.

Um segundo ponto comum da maioria das análises é a análise da Embraer como uma empresa de sucesso e um exemplo para economia nacional. No que tange à maioria dos indicadores, a Embraer é um sucesso: sempre presente entre as maiores empresas brasileiras, entre as maiores exportadoras e sendo a maior empresa de alta tecnologia do Brasil com sucesso internacional, parte do grupo das quatro maiores produtoras de aeronaves comerciais do mundo, única companhia que produz aeronaves comerciais, executivas e militares (Boeing e Airbus não produzem aeronaves executivas, Bombardier não produz aeronaves militares, Dassault e SAAB não produzem aeronaves comerciais), líder no segmento de aeronaves de 90-120 passageiros e agora com presença em quase todos os segmentos de aeronaves

---

<sup>100</sup> “The main obstacle to viability was Embraer’s lack of credit. The firm was in debt and internally disorganized. The estimated cost for the development of the ERJ-145 programme was US\$ 300 million. The risk partnerships established in 1992/93 with suppliers gave a new impetus to the programme. In 1995, with Embraer already privatized and under control of a new administration, the programme was taken up again and given high priority” (CASSIOLATO; BERNARDES; LASTRES, 2002, p. 30). Forjaz (2005), em sua entrevista com Ozires Sila, revela que o cenário de mercado para o que viria a ser o ERJ-145 já era vislumbrado em 1988, o projeto foi revisto em 1991, mas paralizado pela ausência de recursos, voltando a ser trabalhado ainda no período estatal, com o desenvolvimento do protótipo, que voou em 11 de agosto de 1995 (pouco mais de sete meses depois da privatização).

<sup>101</sup> O relato de Ozires Silva mostra que já no final dos anos 1970, na gestão do ajuste da economia brasileira, as empresas estatais foram enquadradas em um controle tão rigoroso, operado pela SEST, que praticamente engessava sua gestão de uma perspectiva *empresarial* (SILVA, 1998). Ora, foi então o próprio o ajuste do país criou o engessamento que foi usado como justificativa para a privatização, que geraria então a flexibilidade necessária.

executivas e prestes a entrar no mercado de aeronaves militares de grande porte (com o KC-390). Este conjunto de qualificações torna a posição superlativa da companhia difícil de criticar. Mas é exatamente o mito da *Embraer como líder global* ou o *segundo mito* que se pretende criticar: sua posição de liderança e condição de empresa exemplar para a economia brasileira, símbolo de inserção virtuosa na globalização. Isso exige desdobrar o problema em dois. Primeiro, do ponto de vista nacional, já que os desdobramentos da companhia para o país são limitados desde o começo e tendem a se tornar mais ainda com a estratégia de parcerias de risco. A Embraer foi, desde sua fundação, uma empresa que não buscou realizar a integração vertical, que significaria a substituição de importações, mas especializou-se e acessou uma cadeia de fornecedores estrangeiros em itens críticos, como os motores. Surgida dentro dos últimos esforços de substituição de importações, em pleno processo de transnacionalização do capital, a empresa surge já com um perfil “global” – plataforma produtiva internacional com mercado consumidor internacional. A especialização acabou sendo condição para a possibilidade de viabilidade comercial e o relativo sucesso comercial dos sucessivos modelos de aeronaves comerciais. Como resultado, os desdobramentos da empresa se restringem aos seus próprios empregados diretos e suas plantas industriais, enquanto que os encadeamentos produtivos da empresa se tornariam limitados a uma rede frágil de fornecedores subcontratados e cativos da empresa. Segundo, do ponto de vista da própria empresa, a especialização produtiva cobrou um preço enorme em termos de competências tecnológicas delegadas a fornecedores – como a integração de sistemas diversos –, resultado econômico – posto que os resultados das empresas integradoras fornecedoras da empresa têm sido relatados melhores que as das integradoras de aeronaves – e mesmo do ponto de vista da autonomia – como o caso da venda de Super Tucanos para a Venezuela em 2006 vetada pelos EUA (O POUSO FORÇADO, 2007; OGIER, 2006), ou a indicação de um fiscal do Departamento de Justiça dos EUA para “vigiar regras de *compliance*” por três anos pós processo sofrido pela brasileira (GOULART, 2017). O último episódio, anunciado pouco tempo antes e não concluído na finalização da tese, é a investida da Boeing para criar alguma forma de associação – no limite, para adquirir a Embraer. Desta forma, a empresa parece mais uma instância no Brasil da indústria aeroespacial dos países centrais, em particular dos Estados Unidos. Esta análise não ignora a história de desenvolvimento da Embraer, tampouco as qualidades do trabalho realizado dentro da empresa, mas a posição estratégica da companhia em relação à economia brasileira e em relação à economia dos Estados Unidos, principal fornecedor e principal mercado consumidor. A crítica ao que chamo de segundo mito será o objeto do terceiro capítulo.

## **Capítulo 3 : A Embraer e a Questão Nacional**

### **3.1. Introdução**

Neste capítulo serão apresentados os resultados da pesquisa realizada sobre a posição da Embraer na cadeia produtiva da indústria aeronáutica internacional e os seus vínculos com a economia nacional. No segundo item, será feita uma apresentação breve da situação atual da Embraer, enfatizando como os títulos de liderança da empresa devem ser relativizados. Resgataremos também seu histórico pós-privatização, para enunciar como a estratégia de reestruturação produtiva, comercial e financeira da empresa aprofundaram seu caráter financeirizado e internacionalizado. No terceiro item, apresentaremos a cadeia produtiva da indústria aeronáutica, dando ênfase para as mudanças do padrão de organização e competição estabelecido entre empresas integradoras e fornecedoras. No quarto item, serão apresentados os mercados de atuação da empresa: aviação comercial, executiva e militar. Em cada um deles, buscaremos identificar quais são os produtos da Embraer, quais são os seus concorrentes e as características dos mercados finais, bem como os resultados da empresa em cada um deles. No quinto item, apresentaremos quais são as empresas que compõem a cadeia produtiva de cada aeronave da Embraer, dando ênfase às grandes empresas internacionais contratadas por meio das parcerias de risco. Mostraremos como as relações entre elas apontam para um enfraquecimento relativo da Embraer, que se pode aferir pela capacidade de mobilização da produção para dentro do país, pela capacitação financeira e tecnológica das fornecedoras e pela menor capacidade de a empresa brasileira se apropriar do valor gerado na produção, medida por uma análise comparativa das margens operacionais. Discutiremos ainda o papel das empresas nacionais subcontratadas da Embraer, enfatizando como a estratégia especializada da empresa acaba fechando as perspectivas de qualificação de novos fornecedores nacionais. Concluimos, no sexto item, apresentando nossa discussão síntese da Embraer e a questão nacional.

### **3.2. A Embraer: breve apresentação**

Passados mais de vinte anos de sua privatização, realizada em 1994, a Embraer é uma empresa privada que atua nas áreas de aeronáutica e defesa, líder no segmento de aviação regional (aeronaves entre 70 e 130 passageiros), com atuação também relevante no segmento de aviação executiva e ainda uma menor participação no segmento militar. No Brasil, ela era a



23ª maior empresa em receitas e o 21º maior grupo privado com atuação no país em 2016, segundo o anuário Melhores e Maiores 2017 da revista Exame; ou ainda o 36º maior grupo econômico no país em 2016, segundo o anuário Grandes Grupos 2017 do jornal Valor Econômico. Presente entre as maiores empresas do mundo no segmento aeroespacial e defesa, sempre presente entre as maiores exportadoras do Brasil – e também entre as que mais importam – a Embraer se destaca por ser a única empresa brasileira de grande porte com atuação e liderança em um segmento de alta tecnologia<sup>102</sup>. Com instalações industriais, comerciais e de serviços espalhados pelo mundo, ela é vista como um grande exemplo de empresa nacional de sucesso, uma companhia que se tornou uma das “multinacionais brasileiras”.

Neste trabalho, investigamos em que medida a Embraer é uma empresa nacional, buscando entender quais são os vínculos concretos que ela estabelece com o espaço econômico nacional. Para além do fato de que o capital possui uma tendência de extrapolação de quaisquer limites nacionais, pela sua própria lógica, é preciso compreender de que maneira ele nasce dentro de determinantes profundamente ligados aos limites e potenciais de determinada economia nacional – no caso, o capitalismo dependente – e como fatores externos e internos se combinam ao longo de sua história para projetá-lo rumo à transnacionalização. Não basta dizer que isso ocorre, mas como ocorre e sobretudo qual o significado da transnacionalização do capital, a saber: se ele o faz como expressão do transbordamento de um capital nacional, como nos países centrais (EUA como o caso paradigmático) ou se ele o faz *exatamente pelos limites* de uma economia subdesenvolvida e dependente. Tomando como hipótese a segunda explicação, que pode ser proposta por estudos do grande capital brasileiro no século XXI (MONTE-CARDOSO, 2014; FRANCISCANGELIS, 2015; BERTONI, 2014), buscaremos problematizar o caso da Embraer com ênfase no papel cumprido pela empresa e pelo Brasil na divisão internacional do trabalho na indústria aeronáutica.

Um primeiro fator a ser discutido é a posição da Embraer na indústria aeronáutica mundial. Já afirmamos que ela é uma grande empresa para os portes do Brasil, estando sempre entre as maiores da indústria e em geral. No setor aeronáutico, ela é conhecida por ser, atualmente e há alguns anos, a terceira maior produtora de aviões comerciais do mundo. Isso é verdade de uma maneira absoluta, já que ela atua com sucesso em nicho da aviação comercial, mas explica muito pouco sobre a indústria. A rigor, poderíamos dizer que a Embraer não faz parte do mesmo mercado que a Boeing e a Airbus, as empresas líderes da fabricação de

---

<sup>102</sup> Segundo resgata Ferreira (2009, p. 2), a OCDE classifica como indústrias de alta tecnologia os setores aeroespacial, farmacêutica, informática, equipamentos eletrônicos e de comunicação e instrumentos de precisão.

aeronaves para 150 ou 180 passageiros ou mais, e que ela é na verdade a primeira no seu mercado. Segmentar os mercados é importante para explicar a posição que cada empresa ocupa na indústria aeroespacial e de defesa mundial, que possui uma enorme gama de produtos e serviços, com muitas empresas, como se pode ver na tabela abaixo. Em um ranking de maiores empresas, a Embraer aparece como a 24ª maior em receitas, atrás não apenas de várias de suas concorrentes diretas na aviação comercial, executiva e militar, como também atrás de várias empresas que são fornecedoras de sistemas e aeroe estruturas utilizados na montagem de aviões. Portanto, somente na escala dos rankings, a posição de liderança da empresa brasileira não é assim tão simples e isso possui, em uma indústria formada por uma cadeia produtiva complexa, enorme importância.

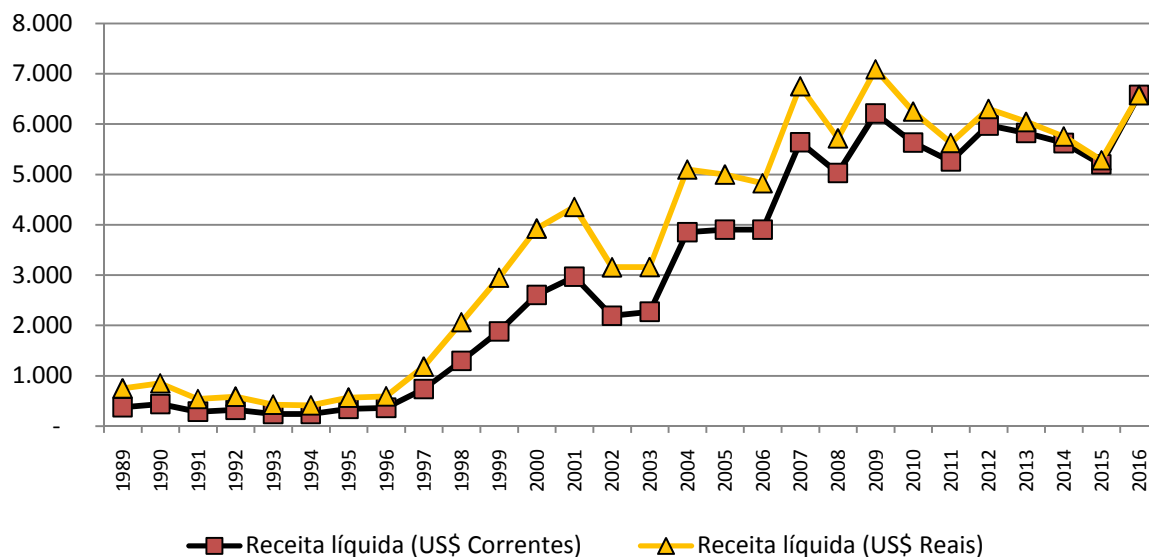
Company	Vendas (US\$ Mi)		Lucro Operac. (US\$ Mi)		Margem Operacional (%)		% Vendas das 100 Maiores		% Lucro Op. das 100 Maiores	
	2016	2015	2016	2015	9,7%	9,3%	2016	2015	2016	2015
1 Boeing	94.571	96.114	5.834	7.443	6,2%	7,7%	13,3%	13,9%	8,5%	11,6%
2 Airbus	73.652	71.516	2.498	4.507	3,4%	6,3%	10,4%	10,4%	3,6%	7,0%
3 Lockheed Martin	47.248	40.536	5.549	4.978	11,7%	12,3%	6,7%	5,9%	8,1%	7,7%
4 General Dynamics	31.353	31.469	4.309	4.178	13,7%	13,3%	4,4%	4,6%	6,3%	6,5%
5 United Technologies	29.359	28.176	3.843	2.749	13,1%	9,8%	4,1%	4,1%	5,6%	4,3%
6 GE Aviation	26.261	24.660	6.115	5.507	23,3%	22,3%	3,7%	3,6%	8,9%	8,6%
7 BAE Systems	25.687	27.368	2.353	2.296	9,2%	8,4%	3,6%	4,0%	3,4%	3,6%
8 Northrop Grumman	24.508	23.526	3.193	3.076	13,0%	13,1%	3,5%	3,4%	4,6%	4,8%
9 Raytheon	24.069	23.247	3.240	3.013	13,5%	13,0%	3,4%	3,4%	4,7%	4,7%
10 Rolls Royce	20.197	20.980	1.236	2.281	6,1%	10,9%	2,8%	3,0%	1,8%	3,5%
11 Safran	17.457	17.239	2.639	1.777	15,1%	10,3%	2,5%	2,5%	3,8%	2,8%
12 Thales	16.466	15.605	1.498	1.349	9,1%	8,6%	2,3%	2,3%	2,2%	2,1%
13 Honeywell Aerospace	14.751	15.237	2.991	3.218	20,3%	21,1%	2,1%	2,2%	4,3%	5,0%
14 Leonardo	13.277	14.420	1.086	981	8,2%	6,8%	1,9%	2,1%	1,6%	1,5%
15 L-3 Technologies	10.511	10.466	1.008	475	9,6%	4,5%	1,5%	1,5%	1,5%	0,7%
16 Textron	9.994	9.796	961	929	9,6%	9,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
17 Bombardier Aerospace	9.907	11.188	-298	-5.117	-3,0%	-45,7%	1,4%	1,6%	-0,4%	-8,0%
18 Mitsubishi Aviation and Integr.Defense	9.505	8.434	737	433	7,8%	5,1%	1,3%	1,2%	1,1%	0,7%
19 Harris Corp	7.467	5.083	792	605	10,6%	11,9%	1,1%	0,7%	1,1%	0,9%
20 Huntington Ingalls	7.068	7.020	858	769	12,1%	11,0%	1,0%	1,0%	1,2%	1,2%
21 Leidos	7.043	5.086	417	298	5,9%	5,9%	1,0%	0,7%	0,6%	0,5%
22 Spirit AeroSystems	6.793	6.644	725	863	10,7%	13,0%	1,0%	1,0%	1,1%	1,3%
23 Babcock International Group	6.539	6.883	729	793	11,1%	11,5%	0,9%	1,0%	1,1%	1,2%
<b>24 Embraer</b>	<b>6.218</b>	<b>5.928</b>	<b>206</b>	<b>332</b>	<b>3,3%</b>	<b>5,6%</b>	<b>0,9%</b>	<b>0,9%</b>	<b>0,3%</b>	<b>0,5%</b>
25 Zodiac	5.761	5.473	299	348	5,2%	6,4%	0,8%	0,8%	0,4%	0,5%
26 Booz Allen Hamilton	5.406	5.275	445	459	8,2%	8,7%	0,8%	0,8%	0,6%	0,7%
27 Rockwell Collins	5.259	5.244	935	962	17,8%	18,3%	0,7%	0,8%	1,4%	1,5%
28 MTU Aero Engines	5.236	4.921	501	428	9,6%	8,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
29 Singapore Technologies	4.838	4.610	341	371	7,0%	8,0%	0,7%	0,7%	0,5%	0,6%
30 GKN Aerospace	4.623	3.821	458	417	9,9%	10,9%	0,7%	0,6%	0,7%	0,6%
31 Orbital ATK	4.455	4.363	474	336	10,6%	7,7%	0,6%	0,6%	0,7%	0,5%
32 SAIC	4.284	3.835	227	240	5,3%	6,3%	0,6%	0,6%	0,3%	0,4%
33 CSRA	4.246	4.062	187	457	4,4%	11,3%	0,6%	0,6%	0,3%	0,7%
34 IHI Aero Engines and Space Operations	4.137	3.593	331	327	8,0%	9,1%	0,6%	0,5%	0,5%	0,5%
35 Dassault Aviation	3.967	4.634	241	401	6,1%	8,7%	0,6%	0,7%	0,3%	0,6%
36 Triumph Group	3.886	3.889	-1.091	435	-28,1%	11,2%	0,5%	0,6%	-1,6%	0,7%
37 AVIC Aircraft Company	3.762	3.714	45	52	1,2%	1,4%	0,5%	0,5%	0,1%	0,1%
38 Israeli Aerospace Industries	3.671	3.708	106	72	2,9%	1,9%	0,5%	0,5%	0,2%	0,1%
39 CACI	3.744	3.313	265	236	7,1%	7,1%	0,5%	0,5%	0,4%	0,4%
40 Saab	3.342	3.225	210	225	6,3%	7,0%	0,5%	0,5%	0,3%	0,3%
41 Elbit Systems	3.260	3.108	299	269	9,2%	8,7%	0,5%	0,5%	0,4%	0,4%
42 Rheinmetall Defence	3.259	2.875	163	100	5,0%	3,5%	0,5%	0,4%	0,2%	0,2%
43 Kawasaki Aerospace	3.234	2.685	420	300	13,0%	11,2%	0,5%	0,4%	0,6%	0,5%
44 TransDigm Group	3.171	2.707	1.268	1.074	40,0%	39,7%	0,4%	0,4%	1,8%	1,7%
45 BE Aerospace	2.933	2.730	507	452	17,3%	16,6%	0,4%	0,4%	0,7%	0,7%
46 Meggitt	2.690	2.518	513	498	19,1%	19,8%	0,4%	0,4%	0,7%	0,8%
47 Cobham	2.625	3.167	304	507	11,6%	16,0%	0,4%	0,5%	0,4%	0,8%
48 Korea Aerospace Industries	2.663	2.567	270	253	10,1%	9,9%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
49 Hindustan Aeronautics Limited (HAL)	2.515	2.456	489	495	19,4%	20,2%	0,4%	0,4%	0,7%	0,8%
50 MOOG	2.412	2.526	207	213	8,6%	8,4%	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%

**Tabela 3.1. Indústria Aeronáutica Mundial: maiores empresas por receitas (US\$ mi) - 2015 e 2016**

Fonte: Elaboração própria com dados da PwC (2017).

Apesar da posição de importância na sua indústria, nem sempre a Embraer teve tal magnitude. Sua situação atual é resultado direto das competências tecnológicas e comerciais acumuladas ao longo do tempo, bem como de sua estratégia de inserção no mercado. Como vimos no capítulo 2, a empresa passou por um período de crise, comum ao conjunto da indústria, com suas especificidades, mas logrou êxito em uma recuperação relacionada ao sucesso do modelo ERJ-145 entre o final dos anos 1990 e início dos anos 2000. Desde então,

ela passou por um período de aprofundamento da sua liderança no segmento de aviões regionais, com a família EMB 170/190, além de uma diversificação de produtos e mercados viabilizada pelos aviões executivos Phenom e Legacy e uma melhora nas vendas de aeronaves militares. Este movimento de recuperação pode ser visto no gráfico abaixo, em uma ascensão somente paralisada em seu pico, no ano de 2009, pelos efeitos duradouros da crise mundial, que colocaram a empresa em uma séria situação de estagnação desde então.

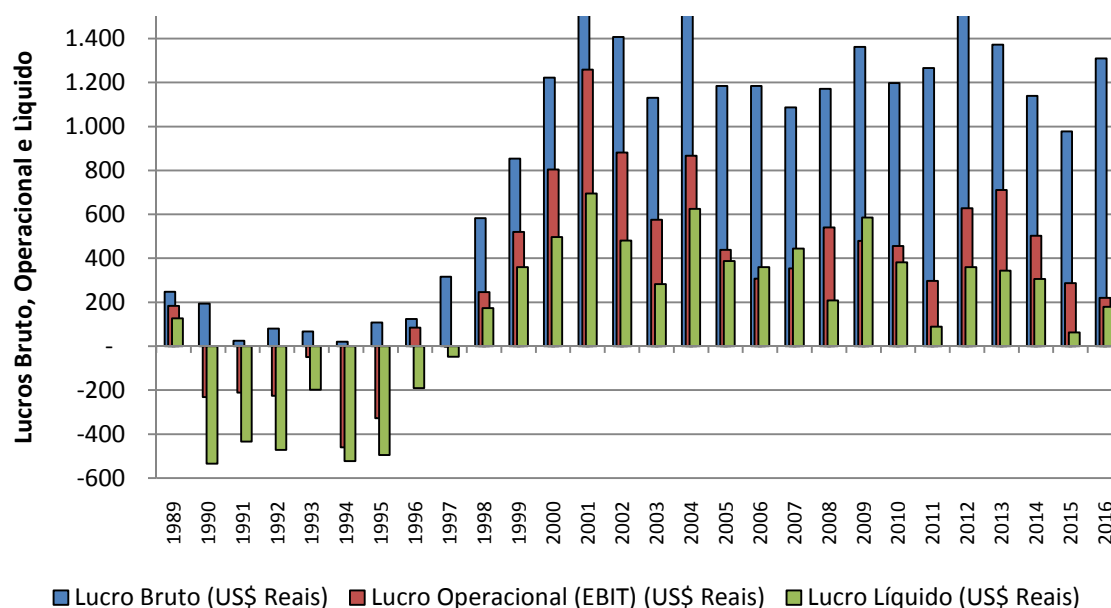


**Gráfico 3.1. Embraer: Receita Líquida (US\$ milhões, Correntes e Reais a preços de 31/12/2016) - 1989-2016**

*Deflator: Producer Price Index by Industry: Aerospace Product and Parts Manufacturing. Fonte: Federal Reserve Economic Data (<https://fred.stlouisfed.org>).*

**Fonte:** Elaboração própria, com dados da Base Econômica.

A recuperação das vendas permitiu também que a empresa saísse de um período de oito anos consecutivos de resultados negativos, superado somente em 1998, já no bojo do sucesso do ERJ-145 e de um profundo processo de reestruturação financeira e produtiva motivado pelos novos acionistas, após a privatização. A reorganização da empresa e o ciclo de produção do ERJ-145, durante um período em que a empresa era amplamente especializada na aviação comercial (mais de 70% das receitas entre 2000 e 2004), têm grande relação com um período de alta lucratividade, como se pode ver no gráfico abaixo. Nos anos seguintes, a despeito do crescimento das vendas, não houve um crescimento correspondente dos lucros nas suas diversas óticas contábeis (bruto, operacional, líquido).

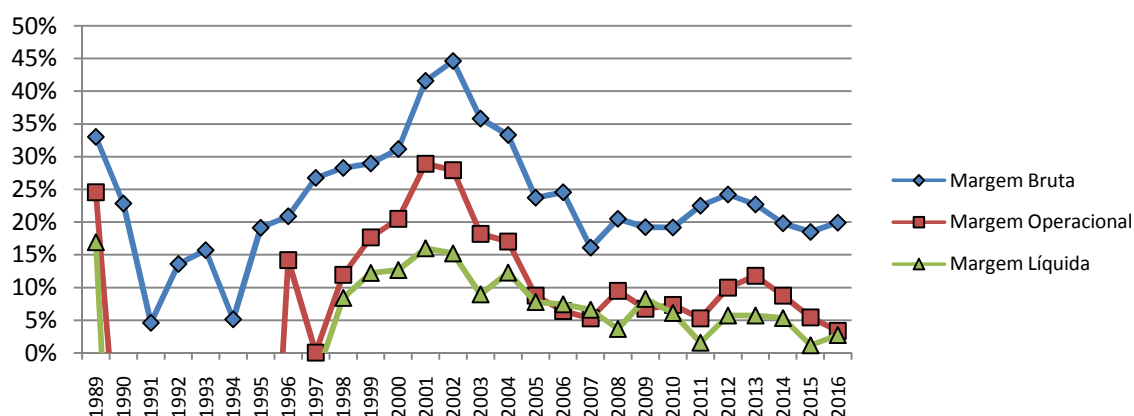


**Gráfico 3.2. Embraer: Lucros Bruto, Operacional e Líquido (US\$ milhões – em valores reais de 31/12/2016) - 1989-2016**

*Deflator: Producer Price Index by Industry: Aerospace Product and Parts Manufacturing. Fonte: Federal Reserve Economic Data (<https://fred.stlouisfed.org>).*

**Fonte:** Elaboração própria, com dados da Base Econômica.

Outra ótica que permite ver o desempenho da empresa é pela análise das suas margens, relacionadas a cada um dos lucros contábeis, definidas como a divisão do lucro pelas receitas líquidas da empresa: margem bruta (lucro bruto/receitas líquidas), margem operacional (lucro operacional/receitas líquidas), margem líquida (lucro líquido/receitas líquidas). Deste ponto de vista, é possível exatamente como as margens são corroídas a partir de 2001-2002, período que marca a redução das entregas do ERJ-145 e o início da diversificação de produtos e mercados da empresa.



**Gráfico 3.3. Embraer: Margens Bruta, Operacional e Líquida (% das Receitas Líquidas) - 1989-2016**

Fonte: Elaboração própria, com dados da Base Econômica.

O estudo das margens, que faremos neste capítulo, é uma forma de avaliar qual a parcela do preço final de um avião é retida pela Embraer. Esta é outra maneira de relativizar os seus números absolutos de vendas, pois expressaria a diferença de força relativa entre as partes de uma cadeia produtiva. Se olharmos para os dados das exportações e importações da Embraer, veremos que ela está sempre entre as cinco maiores exportadoras. Normalmente, outros países são o destino de algo em torno de 80% a 90% de suas vendas, de tal forma que o mercado doméstico tem pouca importância, mais relacionada ao mercado militar e depois o executivo. Se observamos o peso das importações sobre as exportações, veremos que a contribuição do valor adicionado brasileiro nas vendas para o exterior varia entre 20% a 50%, considerando que há flutuações cambiais e de ciclo de produção que alteram estes percentuais. Portanto, a presença de produtos importados, de grandes fornecedores, é algo decisivo e estratégico na Embraer, com repercussões sobre que tipo de relações ela possui com os fornecedores nacionais.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Exportações (US\$ mi)	5.275,8	4.648,6	4.930,0	4.460,4	3.930,7	4.584,4	3.782,4	3.066,9	3.644,0	4.627,1
Participação nas vendas (%)	97,5	97,6	90,1	88,0	84,8	88,8	80,8	82,2	89,9	89,6
Posição entre as maiores exportadoras	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>
Exportações do Brasil	160.667	198.378	153.609	201.324	255.506	242.283	241.577	224.098	190.092	184.453

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
(US\$ mi)										
X Embraer/ Brasil (%)	3,28	2,34	3,21	2,22	1,54	1,89	1,57	1,37	1,92	2,51
Importações (US\$ mi)	2957	3766	4053	ND	2700	2700	2540	2390	2.590	ND
Imp./Exp. (%)	56,0	81,0	82,2	ND	68,7	58,9	67,1	77,9	71,1	ND

**Tabela 3.2. Embraer: exportações e importações (US\$ mi correntes) – 2007-2016**

\* ND: Não Disponível.

**Fonte:** Elaboração do autor com dados do anuário Melhores e Maiores da revista Exame e da Embraer.

O mesmo problema da contribuição da Embraer ao saldo comercial aparece quando se olha para a Demonstração de Valor Adicionado (DVA) da Empresa. Neste instrumento contábil, os dados do resultado do exercício são organizado de tal forma a explicitar as origens e a distribuição do valor adicionado pela empresa. Buscando entender quanto do valor total disponível pela empresa em cada ano – a soma das Receitas com Valor Adicionado recebidos em transferência – corresponde a cada agente relacionado à empresa, montamos a tabela abaixo. Nela, constatamos que, de todo o valor de cada ano, cerca de 65% a 75% corresponde ao valor gasto com Insumos Adquiridos de Terceiros, que podem ser (i) o Custo de Produtos, Mercadorias e Serviços Vendidos (isto é, adquiridos de terceiros e revendidos nos produtos da empresa), (ii) Materiais, Energia, Serviços de Terceiros e outros (que também inclui um componente de insumos para a produção no quesito “materiais”), (iii) Perda e recuperação de ativos e (iv) Outros. Deste item, destaca-se o primeiro, que corresponde aos fornecedores principais da Embraer, girando em torno de 45% até 60% do total, dependendo do ano.

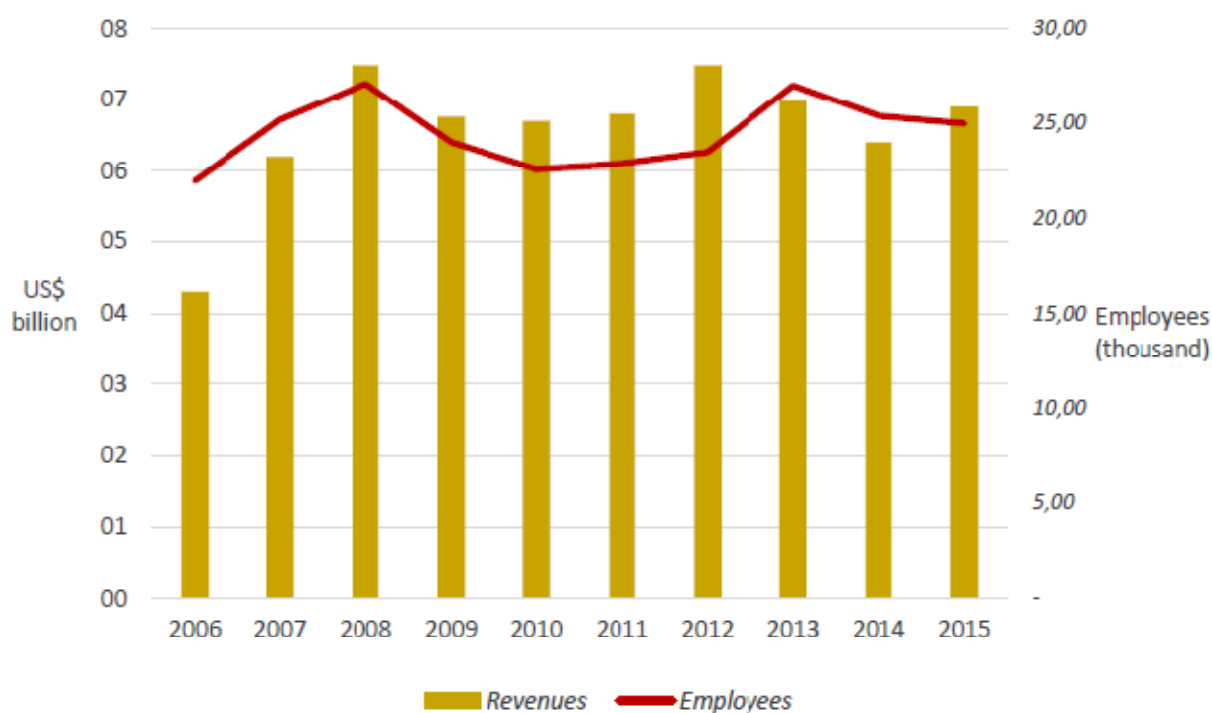
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Itens antes do Valor Adicionado a Distribuir:										
Insumos Adquiridos de Terceiros	74,7	74,5	70,6	69,1	72,1	65,6	64,3	66,5	71,3	71,0
.Custo Prod Merc e Serv vendidos	61,2	60,3	56,9	56,7	57,1	51,2	47,2	48,9	46,1	47,6
Retenções (Deprec., Amort., Exaustão, outros)	2,0	1,8	3,9	3,8	3,8	4,1	4,1	4,0	4,7	5,2
Itens após o Valor Adicionado a Distribuir:										
Pessoal	9,9	12,2	12,6	13,6	12,7	15,6	15,3	14,9	14,6	14,7
Impostos, Taxas e Contribuições	1,0	4,4	1,0	5,0	5,7	7,3	7,3	6,3	5,4	2,5
Remuneração de Capitais de Terceiros	1,6	3,5	3,8	2,4	4,1	2,1	4,0	3,3	2,8	4,1

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Remuneração de Capitais Próprios	10,8	3,6	8,1	6,0	1,6	5,2	5,1	4,9	1,2	2,4
Outros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Receitas + Valor Adicionado Recebido em Transferência</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 3.3. Embraer: Distribuição das Receitas mais Valor Adicionado Recebido em Transferência (%) - 2007-2015**

Fonte: Elaboração própria com dados das DFPs da Embraer.

Outro dado que informa o posicionamento da Embraer no seu contexto maior é o das receitas da Indústria Aeronáutica brasileira. Se conferirmos os dados das receitas somente das empresas da Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil (AIAB), veremos que as receitas da Embraer se aproximam muito da totalidade, demonstrando que ela é praticamente a única empresa relevante de toda a indústria. Parte das outras são ou subsidiárias ou fornecedoras cativas da Embraer ou representantes no Brasil das construtoras de aeronaves (como a Helibrás, da Airbus) ou de grandes fornecedoras (como a GE, Latecoère, Pratt & Whitney, Rockwell Collins, Safran), que possuem pouco valor adicionado gerado no país. Desta forma, este fato também nos permitirá discutir melhor o que se entende por indústria aeronáutica brasileira mais adiante.

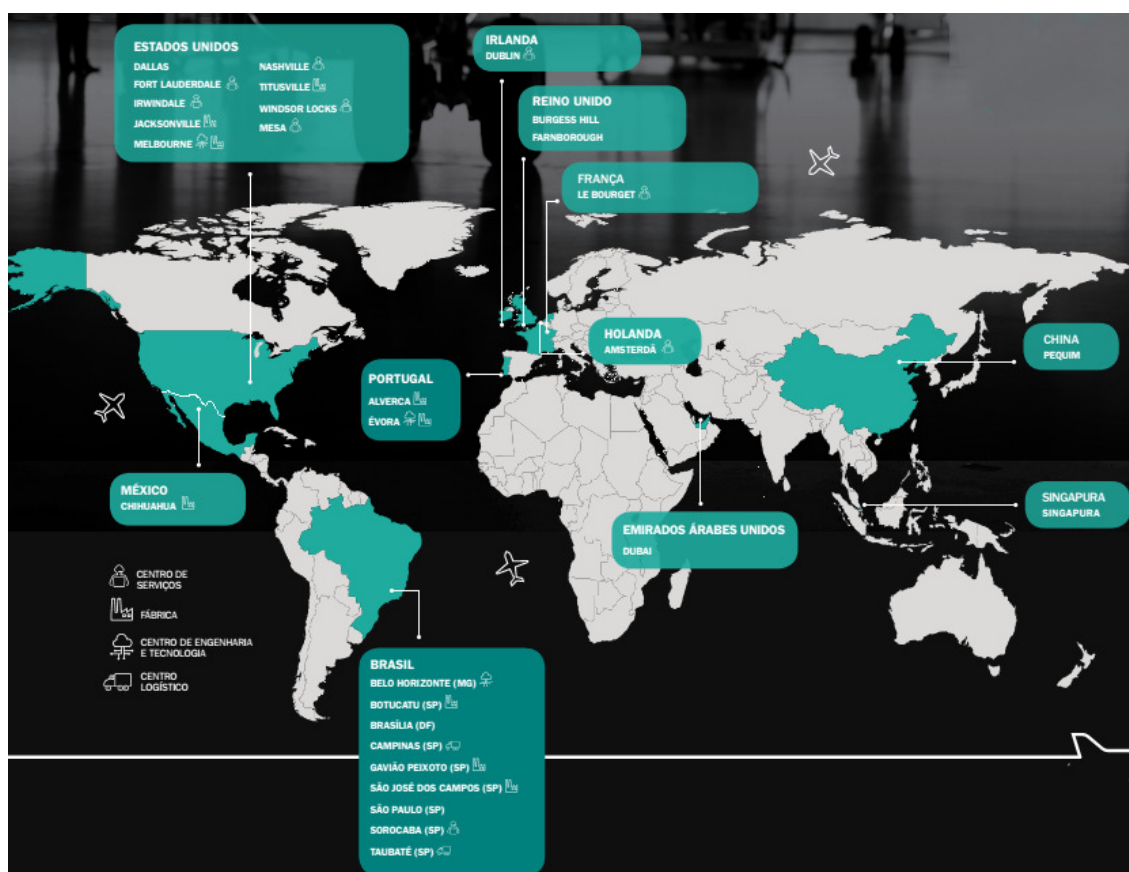


**Gráfico 3.4. Indústria Aeronáutica Brasileira: evolução das receitas (em US\$ bi correntes) e empregos (em milhares) das associadas à AIAB**



Fonte: Galvão (2016, p. 15).

De um ponto de vista geográfico, a Embraer possui suas principais instalações industriais nucleadas pela sua sede em São José dos Campos e continuadas por aquisições no Brasil e no exterior. O primeiro espalhamento ocorreu por motivos comerciais, buscando criar esforço de vendas e de serviços pós-venda para os clientes no exterior, começando pelos EUA e pela Europa, ainda no final dos anos 1970 (ver Capítulo 2). Atualmente as instalações de comércio e serviços foram ainda mais dispersas, acompanhando a diversificação dos mercados da empresa nos últimos vinte anos. Contudo, outras iniciativas de internacionalização, no âmbito da produção, ocorreram, sejam motivadas por requisitos de compras em um determinado país ou comprador, que foi o caso dos EUA e da China, sejam motivadas pelo ímpeto de aproveitar oportunidades de aquisição de ativos competitivos e complementares à empresa. O mapa a seguir mostra esta distribuição.



**Figura 3.1. Embraer: Instalações no mundo**

Fonte: Embraer (2017). Relatório Anual 2016. Disponível em: <[www.ri.embraer.com.br](http://www.ri.embraer.com.br)>. Acesso em: 2 out. 2017.

Listamos a seguir os principais locais de produção:

- **São José dos Campos** (interior de São Paulo): sede da empresa e fabricação das aeronaves comerciais E-Jets (EMB 170/190) e executivas;
- **Gavião Peixoto** (interior de São Paulo, região de Araraquara): instalações para testes em vôo para todas as aeronaves, fabricação das aeronaves militares Super Tucano e KC-390 e serviços, como modernização de aeronaves. Em 2016 foi inaugurado o Gripen Design and Development Network (GDDN) para concentrar as relações entre Embraer, SAAB e as fornecedoras nacionais para o programa FX-2 baseado na aeronave Gripen NG da Saab.
- **Botucatu** (interior de São Paulo): sede da Neiva, que foi incorporada à empresa em 1980, possui fábrica das aeronaves agrícolas Ipanema e sede de comercialização, além da produção de partes e peças para vários outros modelos da companhia.
- **Jacksonville** (Flórida, EUA): montagem final do A-29 Super Tucano para o programa *Light Air Support* (LAS) da Força Aérea Americana, em parceria com a empresa americana Sierra Nevada. A instalação da fábrica no país foi um requisito para ganhar a concorrência.
- **Melbourne** (Flórida, EUA): montagem final de aeronaves executivas Phenom 100/300 (e futuramente Legacy 450/500), centro de suporte ao cliente (Customer Center) e centro de tecnologia e engenharia (Engineering Office);
- **Harbin** (China): sede da Harbin Embraer Aircraft Industry Corporation, *joint-venture* com a AVIC chinesa entre 2003 e 2016, onde foram fabricados o ERJ-145 e o Legacy 650. A instalação da fábrica na China foi um requisito para vender as aeronaves no país.
- **Évora** (Portugal): sede da *joint-venture* OGMA, que realiza manufatura e montagem de componentes metálicos e de materiais compósitos para aeronaves comerciais, militares e executivas desde 2012.
- **São José dos Campos/ELEB**: a subsidiária ELEB fabrica trens de pouso e componentes hidráulicos e eletromecânicos.
- **Chihuahua** (México): a subsidiária EZ Air Interior Limited produz partes para o interior das aeronaves comerciais desde 2013.
- **Titusville** (Flórida, EUA): a subsidiária Embraer Aero Seating Technologies com sede em Irwindale, Califórnia, adquirida totalmente em 2015, produz soluções de assentos de luxo para aviação.

Além disso, a companhia ainda possui instalações dedicadas a relações comerciais, de suporte e serviços em diversos locais do mundo, seguindo a ramificação das suas vendas sobretudo nos Estados Unidos, Europa e Ásia Pacífico.

- **São José dos Campos:** reúne todos os tipos de serviços de suporte técnico ao cliente e escritório comercial;
- **Escritórios comerciais em:** Amsterdã (Holanda), Fort Lauderdale (Flórida, EUA), Beijing (China) e Cingapura;
- **Instalações de serviços de MRO (Maintenance, Repair and Overhaul) em:** Nashville (Tennessee, EUA), sede da Embraer Aircraft Maintenance Services (EAMS) e Alverca (Portugal), através da controlada OGMA. Além disso, há uma rede de serviços de MRO terceirizados em Porto Alegre (Rio Grande do Sul, TAP Maintenance & Engineering), Varsóvia (Polônia, LOT Aircraft Maintenance Services), Jinan (China, LOTAMS), Tianjin (China, STAECO), Buenos Aires (Argentina, AUSTRAL) e Nairóbi (Quênia, Kenya Airways);
- **Suporte para aviação executiva:** Fort Lauderdale (Flórida, EUA), Mesa (Arizona, EUA), Le Bourget (França), Bradley (Connecticut, EUA) e Sorocaba (São Paulo).

Esta pequena introdução teve como objetivo apresentar a posição relativa da empresa na economia brasileira, na indústria aeronáutica mundial e na divisão internacional do trabalho, considerando tanto a posição geográfica como a posição funcional dentro da cadeia. Poderemos aprofundar melhor esta questão quando apresentarmos a Cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica, em tópico adiante. A seguir, voltaremos para fazer uma retrospectiva da Embraer desde a privatização, enfatizando a questão de quem são os controladores e quais estratégias foram tomadas do ponto de vista produtivo, comercial e financeiro.

### **3.2.1. Retrospectiva: da privatização à proposta da Boeing**

A Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. – EMBRAER foi privatizada em dezembro de 1994, após uma grave crise comercial e financeira herdada dos anos 1980 e potencializada nos anos 2000, mencionada brevemente no capítulo 2. Num contexto de crise internacional do setor, Ozires Silva retornou à presidência da empresa em junho de 1991, por indicação da FAB com a missão de recuperar a companhia. Na visão do próprio Silva, a crise fora detonada pela interrupção dos mecanismos de exportação pelo governo Collor, inviabilizando as vendas da companhia, acumulando dificuldades sobre uma empresa sem

novos produtos de aviação comercial à venda (ver adiante o Mercado de Aviação Comercial) e com as encomendas dos produtos militares limitadas (ver adiante o Mercado de Aviação Militar). Como ele considerava que o governo não daria condições para recuperar a empresa, propôs e convenceu o governo e os militares a privatizar a empresa, que foi incluída no âmbito no Programa Nacional de Desestatização, coordenado pelo BNDES (FORJAZ, 2004, p. 42-44). A empresa foi saneada pelo governo federal, que encampou parte da dívida com credores e também as dívidas trabalhistas, fez novos empréstimos por meio do Banco do Brasil, fez um processo amplo de demissões (MORAES, 2013, p. 89-91). Após grande resistência política, sobretudo dos sindicatos de trabalhadores de São José dos Campos, e várias tentativas fracassadas de leilão, a empresa foi arrematada em 7 de dezembro de 1994 por um consórcio liderado pelo grupo Bozano Simonsen com vários fundos de pensão de trabalhadores de empresas estatais (BERNARDES, 2000, p. 256-7). Um mecanismo especial implantado na privatização foi a criação das *golden shares*, que dão direitos especiais ao Governo Federal para vetar questões importantes no Conselho de Administração<sup>103</sup>.

Desde então, a companhia passou por amplo processo de reestruturação com dois focos: produtiva/organizacional e financeira (MORAES, 2013, p. 98-99). No âmbito da reestruturação produtiva, Moraes explica que ela ocorreu em consonância com o toyotismo, entendido como uma resposta à crise estrutural do capital que modifica o mundo do trabalho para ampliar, intensificar e sofisticar as formas de exploração. Segundo a autora, diversas iniciativas se inserem neste processo: a realização das parcerias de risco com fornecedores (ver adiante na apresentação da Cadeia Produtiva da Embraer), novas e amplas formas de terceirização (até em atividades centrais, como operações industriais e engenharia de projetos), a reestruturação organizacional, adoção de equipes polivalentes, mudanças de *layout* das fábricas, uso de novas tecnologias, criação de planos de metas e avaliação dos trabalhadores, dentre muitos outros (MORAES, 2013, cap. 3). A sua contrapartida dentro da empresa foi a intensificação do trabalho, que foi um componente decisivo na recuperação da empresa.

Neste contexto, nos primeiros anos da empresa após a privatização, foi feito um esforço para priorizar o projeto do ERJ-145. Como discutimos no capítulo 2, este projeto já

---

<sup>103</sup>No Estatuto da Embraer está previsto: “Artigo 9º - A ação ordinária de classe especial confere à União poder de veto nas seguintes matérias:I. Mudança de denominação da Companhia ou de seu objeto social;II. Alteração e/ou aplicação da logomarca da Companhia;III. Criação e/ou alteração de programas militares, que envolvam ou não a República Federativa do Brasil;IV. Capacitação de terceiros em tecnologia para programas militares;V. Interrupção de fornecimento de peças de manutenção e reposição de aeronaves militares;VI. Transferência do controle acionário da Companhia;VII. Quaisquer alterações: (i) às disposições deste artigo, do art. 4, do caput do art. 10, dos arts. 11, 14 e 15, do inciso III do art.18, dos parágrafos 1º. e 2º. do art. 27, do inciso X do art. 33, do inciso XII do art. 39 ou do Capítulo VII; ou ainda (ii) de direitos atribuídos por este Estatuto Social à ação de classe especial.”

estava em curso na empresa na fase estatal, condensando todo o conhecimento técnico e de mercado acumulado em mais de vinte anos. Os novos acionistas conseguiram viabilizar novas capitalizações, que se geraram recursos que se somaram aos do governo federal e dos parceiros de risco, fazendo com que a aeronave fosse concluída e comercializada, gerando grande sucesso comercial. A esta recuperação está fortemente associado o primeiro mito, discutido no capítulo 2.

O outro braço da gestão privada da Embraer foi a reestruturação financeira, realizada em consonância com os planos de expansão e as diretrizes de resultados para os acionistas. Em 2000 e 2001, a empresa captou mais recursos lançando ações na Bolsa de Valores de São Paulo e também lançando *American Depositary Receipts* (ADRs) na Bolsa de Valores de Nova Iorque (NYSE) atrelados a ações preferenciais. O resultado foi uma pulverização do controle, levando quase metade das ações preferenciais para a circulação no mercado (*Free Float*). Os recursos (US\$ 244 milhões e US\$ 300 milhões respectivamente) foram empenhados no desenvolvimento da família de aeronaves sucessora do ERJ-145, os EMB 170/190, o principal produto da Embraer nos últimos doze ou treze anos. No âmbito deste projeto, novos saltos tecnológicos foram dados, como a aquisição da licença do software CATIA da francesa Dassault, para projeto em 3D, e a instalação do Centro de Realidade Virtual, todos no sentido de reforçar as diretrizes básicas da reestruturação produtiva. Outra orientação foi o estabelecimento de regras de “governança corporativa” que orientavam o trabalho da diretoria, remunerada adicionalmente com *stock options* (opções de compra de ações da empresa). (MORAES, 2013).

Em meados dos anos 2000, a empresa já passava por uma orientação de diversificação das atividades com relação ao que possuía uma década antes. Além do novo avião comercial, ela decidira desenvolver novos aviões executivos, dando origem a uma linha quase completa dos Phenom e dos Legacy (ver o Mercado de Aviação Executiva), e passara a vender os novos Super Tucano e as aeronaves ERJ-145 adaptadas para funções militares (ver Mercado de Aviação Militar). A empresa intensificou sua orientação externa ao criar, em 2002, uma *joint-venture* com a chinesa Harbin como pré-requisito para entrada no mercado chinês. Ao longo de todo o período privado, a Embraer também pode contar com o apoio e financiamento de projetos e de exportações do BNDES, sendo a privatização apenas uma reorientação de conteúdo das relações entre empresa e governo.

Em 2006, ocorreu um novo marco na estrutura de controle: a pulverização do controle e o ingresso da empresa no segmento “Novo Mercado” da Bovespa. Isso se fez pela unificação das ações ordinárias e preferenciais (passaram a existir somente ordinárias) e a adoção de regras incorporadas ao estatuto: nenhum acionista ou grupo de acionistas poderia

ter mais que 5% dos votos na Assembleia Geral, os acionistas estrangeiros não poderiam ter mais do que 40% dos votos na Assembleia (independentemente da quantidade de ações detidas)<sup>104</sup>, proibição de venda de uma participação superior a 35%, exceto se autorizada pelo detentor da *golden share* e sujeita a Oferta Pública de Aquisição (OPA) e obrigação da companhia divulgar modificações societárias de 5% ou mais das ações. Na medida em a pulverização de aprofundou nos anos seguintes, mais se reforçaram os interesses dos fundos de investimento e de pensão que viraram acionistas, tendo como contrapartida a maior exploração do trabalho, na síntese da tese de Moraes (2013).

A eclosão da crise do capitalismo em 2008 colocou a Embraer no centro das atenções. Primeiro porque, sob o pretexto da readequação da demanda, a empresa efetuou, em 2009, demissões de mais de quatro mil trabalhadores sem justificativas reais para tanto (GODEIRO, 2009). Parte destes trabalhadores seria recontratada anos depois com salários inferiores para a mesma função, corroborando a ideia de que há uma desqualificação do trabalho na empresa, com jornadas, salários e planos de carreira piores que empresas automotivas no país ou que as concorrentes no setor aeronáutico (MORAES, 2013, p. 289-290). Segundo porque a Embraer amargara prejuízos financeiros de centenas de milhões de dólares com operações especulativas com derivativos cambiais, um processo do qual participaram outras empresas, inclusive algumas que foram obrigadas a se fundirem com concorrentes para não falir, como a Sadia e a Aracruz Celulose.

No ano seguinte, a Assembleia Geral da empresa aprovou, com anuência do governo federal, mudanças na razão social da empresa, que passou a se chamar simplesmente Embraer S.A., e no objeto social, que passou a contar com atividades de defesa, segurança e energia. A Empresa passou a criar subsidiárias ou comprar empresas que pudessem realizar outras atividades, como as de defesa, inclusive prestando serviços para o governo e as forças armadas. Ainda no âmbito militar, a Embraer passaria a desenvolver com a FAB o cargueiro KC-390, seria escolhida para receber a transferência de tecnologia do caça adquirido no Programa FX-2 (o SAAB Gripen NG) e montaria uma fábrica para produzir os Super Tucano nos EUA, para fornecer à sua Força Aérea (ver Mercado de Aviação Militar). Na década de 2000, a Embraer lançaria todos os aviões executivos, os Phenom 100/300, Legacy 450/500 e o novo 650, bem como desenvolveria a nova geração dos EMB 170/190, os E-Jets E-2.

---

<sup>104</sup> Godeiro (2009) afirma que o limite de 40% foi uma manobra para permitir que os acionistas estrangeiros pudesse ter mais do que 40% do capital da empresa, o que era proibido no âmbito do próprio Programa Nacional de Desestatização (Lei 8.031/90) e foi revogado por Fernando Henrique Cardoso em 1997. O Edital de Privatização da Companhia possuía esta restrição a 40% do “capital votante” e não dos votos em Assembleia. No momento em que se unificaram as ações ordinárias e preferenciais, criou-se um mecanismo para viabilizar a manutenção dos estrangeiros em uma parte maior do que 40% do controle.

Nos anos seguintes, a pulverização do controle prosseguiria ainda mais, sendo hoje minoritário o conjunto de acionistas na Bolsa de Valores brasileira. Supõe-se que o controle somente seja exercido por brasileiros pelos limites aos votos dos estrangeiros e, mesmo assim, em consonância com os interesses do conjunto do grande capital que é acionista. Completou-se desta forma um processo de internacionalização do controle da empresa.

	Dez/ 2005*	Mar/ 2006	Mar/ 2009	Dez/ 2009	Dez/ 2010	Dez/ 2011	Mar/ 2012	Dez/ 2012	Dez/ 2013	Dez/ 2014	Dez/ 2015	Dez/ 2016	Jan/ 2018
Bozano	10,6%	11,1%	8,3%	7,4%	7,2%	5,6%		1,3%					
Previ	16,0%	16,4%	14,2%	14,1%	12,8%	10,6%	10,7%	7,9%	7,8%	6,7%	5,0%	4,8%	4,8%
Sistel	7,0%	7,4%											
BNDESPar	6,5%	6,3%	5,2%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%
União Federal	0,8%	0,3%	0,3%										
<b>Outros Bovespa</b>		<b>11,7%</b>	<b>20,9%</b>	<b>26,4%</b>	<b>24,1%</b>	<b>25,1%</b>	<b>31,1%</b>	<b>33,5%</b>	<b>35,8%</b>	<b>35,9%</b>	<b>31,7%</b>	<b>36,8%</b>	<b>38,8%</b>
Grupo Europeu	7,7%	7,5%											
Janus Capital			6,4%										
Barclays			5,1%	6,0%									
Hotchkis & Wiley CAPI				5,3%									
Franklin Resources IN –				6,6%									
Thornburg Investment			5,2%	6,0%	6,3%	7,2%	7,2%	7,6%	5,3%	-			
Oppenheimer Funds			5,8%	6,9%	7,2%	9,0%	8,6%	8,9%	10,4%	12,3%	13,0%	7,7%	
Blackrock Inc.							5,3%						5,0%
Baillie Gifford									5,5%	6,5%	6,9%	3,6%	
Brandes											6,9%	12,0%	14,4%
Mondrian													10,1%
<b>Outros NYSE</b>		<b>39,3%</b>	<b>28,6%</b>	<b>15,8%</b>	<b>36,9%</b>	<b>37,0%</b>	<b>31,7%</b>	<b>35,5%</b>	<b>29,8%</b>	<b>33,2%</b>	<b>31,2%</b>	<b>29,7%</b>	<b>21,5%</b>
Outros (GERAL)	51,2%							69,0%	65,6%	69,2%	62,9%	66,6%	
<b>Total</b>	<b>48,6%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

\* Refere-se ao capital total, entre ações ordinárias e preferenciais

	Dez/ 2005*	Mar/ 2006	Mar/ 2009	Dez/ 2009	Dez/ 2010	Dez/ 2011	Mar/ 2012	Dez/ 2012	Dez/ 2013	Dez/ 2014	Dez/ 2015	Dez/ 2016	Jan/ 2018
<b>Bolsas de Valores:</b>													
Bovespa	41%	53%	49%	53%	50%	47%	48,5%	48,0%	49%	48%	42%	47%	49%
NYSE	8%	47%	51%	47%	50%	53%	51,5%	52,0%	51%	52%	58%	53%	51%
<b>Voting Shares - Shareholders:</b>													
Local	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	31%	24%	22%	17%	21%	20%
International	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	69%	76%	78%	83%	79%	80%

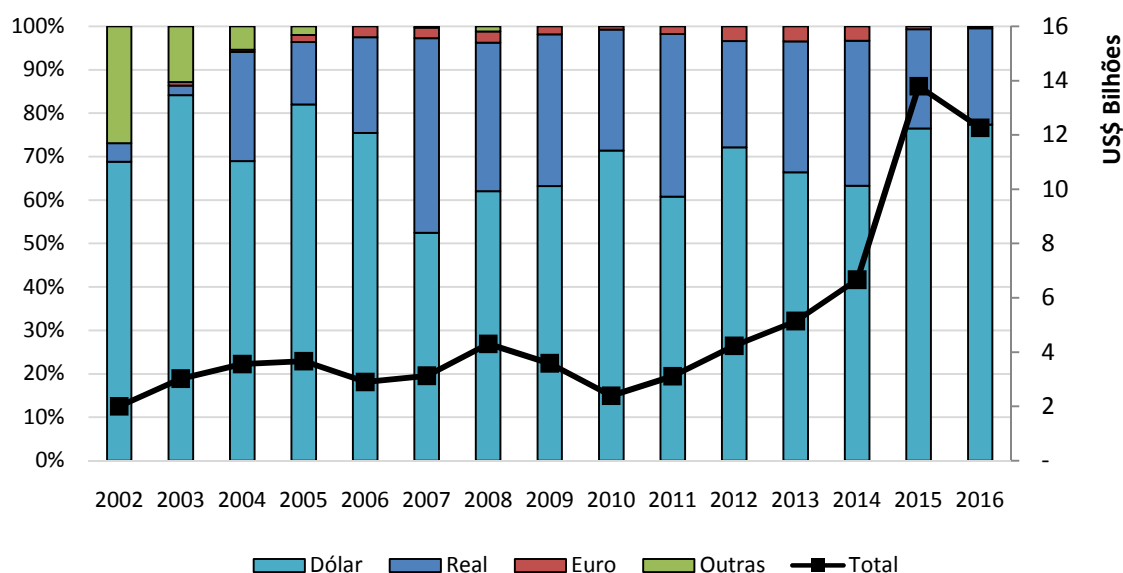
**Tabela 3.4. Embraer: principais acionistas (2005-2018)**

**Fonte:** Elaboração própria do autor, com dados das Demonstrações Financeiras Padronizadas (DFPs) e Apresentação Institucionais a Embraer e de Moraes (2013).

A questão do controle da empresa é um elemento crucial na avaliação do seu “conteúdo nacional”. No presente momento (janeiro de 2018), a Embraer voltou a estar no centro das atenções, quando veio a público a informação de que Embraer e Boeing negociavam formas de associação, como resposta à associação entre Airbus e Bombardier, a rival da brasileira na aviação comercial. Após semanas, já se sabe que o ímpeto da empresa americana é mesmo adquirir a brasileira, coisa que pode ser vetado e tem sido negado pelo

governo brasileiro, ao menos por ora (ver Mercado de Aviação Comercial). Se algum tipo de aquisição se concretizar, será o fim dos resquícios de controle nacional sobre a empresa, colocando definitivamente em xeque seu caráter de empresa de controle nacional.

Um outro elemento complementar à questão do controle é a fonte de financiamento – o que passa, no caso de uma empresa altamente internacionalizada como a Embraer, pela origem dos recursos ou pelos menos as moedas de denominação das dívidas. Observa-se, com base na figura abaixo, que há um enorme peso das dívidas em dólar, sempre girando entre 60% e 80% do total. O Real é a segunda moeda na série, sempre com grande presença das fontes públicas, como o BNDES e a FINEP, em particular no que tange ao financiamento de exportações e de desenvolvimento de projetos.



**Tabela 3.5. Embraer: Evolução dos Financiamentos (US\$ bilhões, correntes) e perfil por moeda (% do total) (2002-2016)**

Fonte: Elaboração própria com base nas Demonstrações Financeiras padronizadas da Embraer.

Contudo, o caráter nacional de uma empresa vai ainda além do controle por brasileiros e pelas fontes de financiamento. Diz respeito aos vínculos das suas forças produtivas e das suas bases financeiras com a economia nacional, à sua presença no país como um polo de integração de atividades no território nacional e da existência de centros internos de decisão capazes de orientar este capital em torno do horizonte econômico e social determinado por um projeto nacional. Consideramos, com base na reflexão sobre o desenvolvimento econômico, apresentada no Capítulo 1, e com base no histórico da indústria aeronáutica brasileira até a Embraer e na revisão bibliográfica sobre as suas estratégias, apresentadas no capítulo 2, que a Embraer foi construída e direcionada – como aprendizado



das experiências anteriores - para uma posição especializada que limita o surgimento de uma indústria nacional no segmento aeronáutico. Isto é, é possível que haja uma empresa de importância e mesmo com liderança internacional, mas sem que se gerem os efeitos de desdobramento produtivo que fariam emergir uma indústria integrada, mesmo que não verticalizada em uma empresa.

Do padrão concorrencial do setor aeroespacial e defesa atual e da estratégia da Embraer, hoje cristalizada na existência das parcerias de risco, decorre uma capacidade muito limitada de a empresa se afirmar mundialmente *enquanto* uma instância de uma indústria nacional. Em outras palavras, que seja um aglutinador de esforços de uma indústria organizada a partir do país, que se apoia no mercado interno para extrapolar seus limites e que seja capaz de contar com bases nacionais de pesquisa e desenvolvimento e de financiamento. Como isso não ocorre, a Embraer tende a ser uma espécie de enclave de alta tecnologia no Brasil. É isso que será investigado, portanto, a partir de agora.

### **3.3. Introdução à Cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica**

Neste item será feita uma introdução à indústria aeronáutica, com ênfase na cadeia produtiva da Embraer. A noção de cadeia de valor será apresentada sumariamente, para auxiliar na compreensão do setor aeronáutico, na qual a estruturação de uma cadeia global de valor é uma característica fundamental. Serão apresentados os elementos fundamentais da cadeia que serão estudados para o caso da Embraer: seus mercados e a divisão de trabalho dentro da Produção, com ênfase na chamada “pirâmide” de fornecedores do setor. A importância relativa dos participantes da produção será apresentada, com ênfase nas mudanças relativas de poder na cadeia com a intensificação da especialização das empresas integradoras e o fortalecimento das empresas fornecedoras de sistemas e estruturas. Finalmente, como forma de iniciar uma discussão sobre a cadeia produtiva, serão apresentados como as duas grandes integradoras de aviões comerciais, Boeing e Airbus, participaram deste processo nos seus últimos grandes projetos.

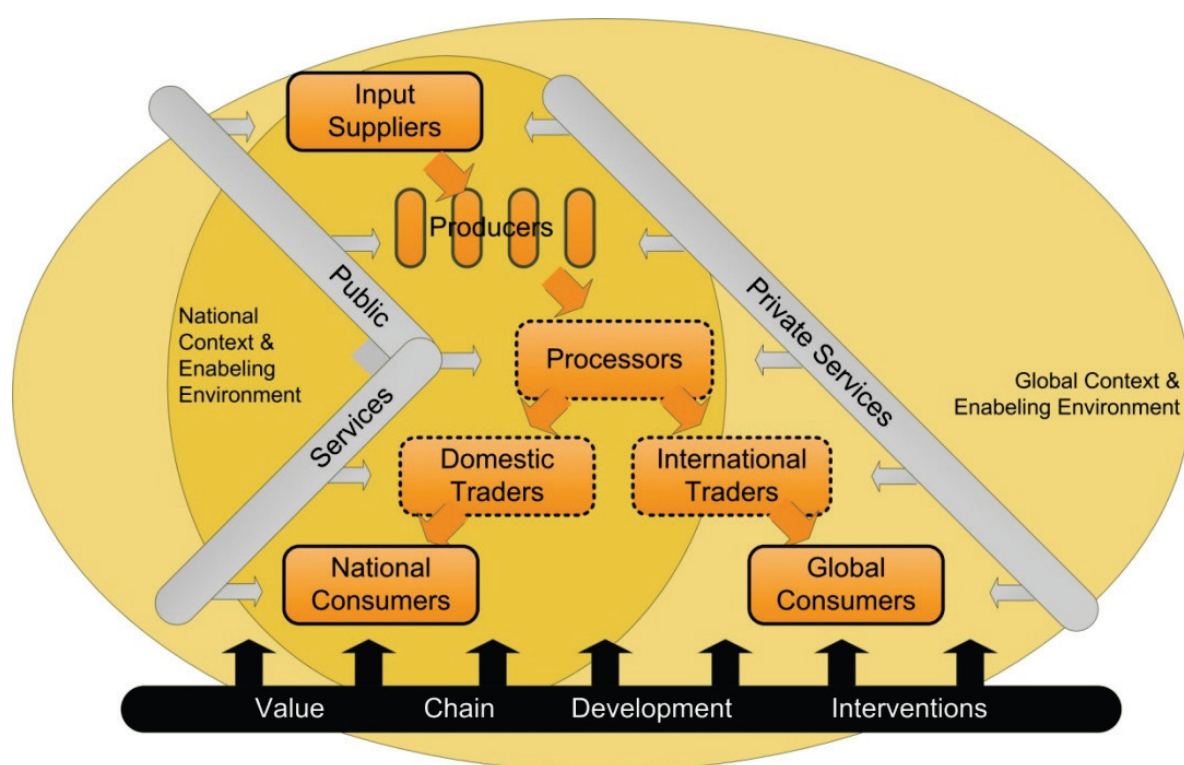
#### **3.3.1. Cadeia de valor e cadeia de valor na indústria aeronáutica**

Para fazer esta apresentação, recorreremos a uma definição bastante objetiva de cadeia de valor realizada no manual de análise da UNIDO (2011):

A mechanism that allows producers, processors, and traders—separated by time and space—to gradually add value to products and

services as they pass from one link in the chain to the next until reaching the final consumer (domestic or global). Main actors in a value chain are firms from the private sector. The private sector draws from a range of public services and private technical, business and financial service providers. They also depend on the national and global legislative context and sociopolitical environment. In a value chain the various business activities in the different segments become connected and to some degree coordinated (UNIDO, 2011, p. x).

Ou seja, trata-se tão somente de um mecanismo de coordenação da Produção de um bem ou serviço, enfatizando a divisão do trabalho entre diversos agentes – produtores, processadores, distribuidores –, as características do Consumos, isso é, os seus mercados, os serviços públicos e privados envolvidos, sempre considerando os planos nacional e global – ou transnacional. Uma representação genérica desta definição é apresentada na figura abaixo.



**Figura 3.2. Cadeia de Valor – Representação genérica**

Fonte: UNIDO (2011, p.x).

A UNIDO utiliza a perspectiva das cadeias globais de valor com grande influência da GVCI, já apresentada no primeiro capítulo. Como fizemos então, usamos inicialmente esta abordagem buscando descrever e apreender as relações estabelecidas entre as diversas empresas e instâncias da cadeia de valor. Em seguida, os elementos que foram acumulados podem ser colocados a serviço de uma visão que destaque as relações entre o circuito global

de acumulação do capital – a que corresponde a cadeia de valor – e o horizonte do espaço econômico nacional.

Uma primeira aproximação à indústria aeronáutica pela via das cadeias de valor pode ser extraída do trabalho de Sturgeon et al. (2013), onde os autores da GVCI explicitam como entendem esta atividade a partir de sua abordagem. Sua primeira característica é que a cadeia é muito um sistema de produção fortemente segmentado e hierarquizado em camadas (“tiered production system”), isto é, cada atividade normalmente é executado em uma empresa ou conjunto de empresas que atuam naquele setor. Os autores destacam 5 atividades além das atividades de suporte:

- *Design*: pesquisa e desenvolvimento e *design* de aeronaves, uma atividade muito complexa e sensível. Normalmente é dividida entre fases *conceitual*, com a realização de um modelo digital com as características principais, *preliminar*, onde o modelo é testado e aprimorado, e *detalhamento*, que implica a fabricação de sistemas, componentes e ferramentaria. Normalmente feita pelas empresas que realizam a integração (Final Assembly);
- *Produção de componentes (Component assembly)*: São componentes individuais que podem ser cabos, eletrônicos, partes de estruturas e um conjunto de elementos que podem ser específicos da aeronáutica ou não. Normalmente são feitos por indústrias especializadas em produtos de alta qualidade, mas não necessariamente especializadas na indústria aeronáutica. Estão nas chamadas camadas 2 e 3 (tier 2 and 3).
- *Integração ou montagem de subsistemas (subsystem assembly)*: produção e distribuição de subsistemas ou componentes. São as produtoras de motores, aviônica (eletrônica de aviação), aeroestruturas, sistemas de eletricidade, de ar condicionado, de iluminação, trens de pouso etc. Assumiram muitas atividades de P&D na medida em que as empresas do segmento seguinte se tornaram mais especializadas na integração. Estas atividades são dominada por empresas da chamada primeira camada (*first tier*).
- *Montagem final e integração de sistemas (Final assembly and system integration)*: também chamadas de *Original Equipment Manufacturers (OEMs)* ou integradoras, são as empresas que conduzem a integração de subsistemas ou de sistemas. Normalmente também executam as atividades de *design*, compartilhadas em muitos casos com as produtoras de sistemas. As maiores no segmento civil são a Boeing e a Airbus, seguidas pelas menores Embraer e Bombardier.
- *Serviços produtivos de suporte e Instituições de suporte*: são instituições públicas e privadas, especializadas no setor aeronáutico ou não, que dão suporte técnico, financeiro, comercial, político etc.

- *Educacionais e de pesquisa*: são desde cursos técnicos, faculdades e universidades, até centros de pesquisa. Um bom exemplo para o Brasil são o CTA e o ITA, dedicados ao setor.
- *Compartilhamento de riscos (Risk-sharing)*: são instituições que permitem diluir os riscos da atividade. Por exemplo, as parcerias de risco entre a Embraer e suas fornecedoras; ou ainda as instituições que financiam as atividades, inclusive (e sobretudo) as públicas;
- *Governo, políticas e regulações*: são diversas as formas de se atuar no segmento, desde a regulação do setor até o controle de empresas estatais. A regulação é feita por agências ou instituições dedicadas, que cobrem uma grande gama de atividades. Um exemplo de instituição de suporte são as instituições que regulam a atividade em nível nacional ou regional, em termos de procedimentos operacionais e técnicos, e controles de qualidade de todos os componentes, partes, peças e das aeronaves como um conjunto. No caso das fabricantes de aviões, os procedimentos são impostos através da exigência de certificação perante os órgãos competentes, que atesta conformidade e autoriza o uso naquele espaço. As principais instituições emissoras de certificação são: a *Federal Aviation Administration (FAA)*, dos Estados Unidos e a *European Aviation Safety Agency (EASA)*, da União Europeia. No Brasil, quem realiza a certificação é a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). A certificação de um país pode ser utilizado por outros como permissão para operação e constitui um dos pontos mais delicados da produção, sendo fonte de barreiras à entrada<sup>105</sup>.

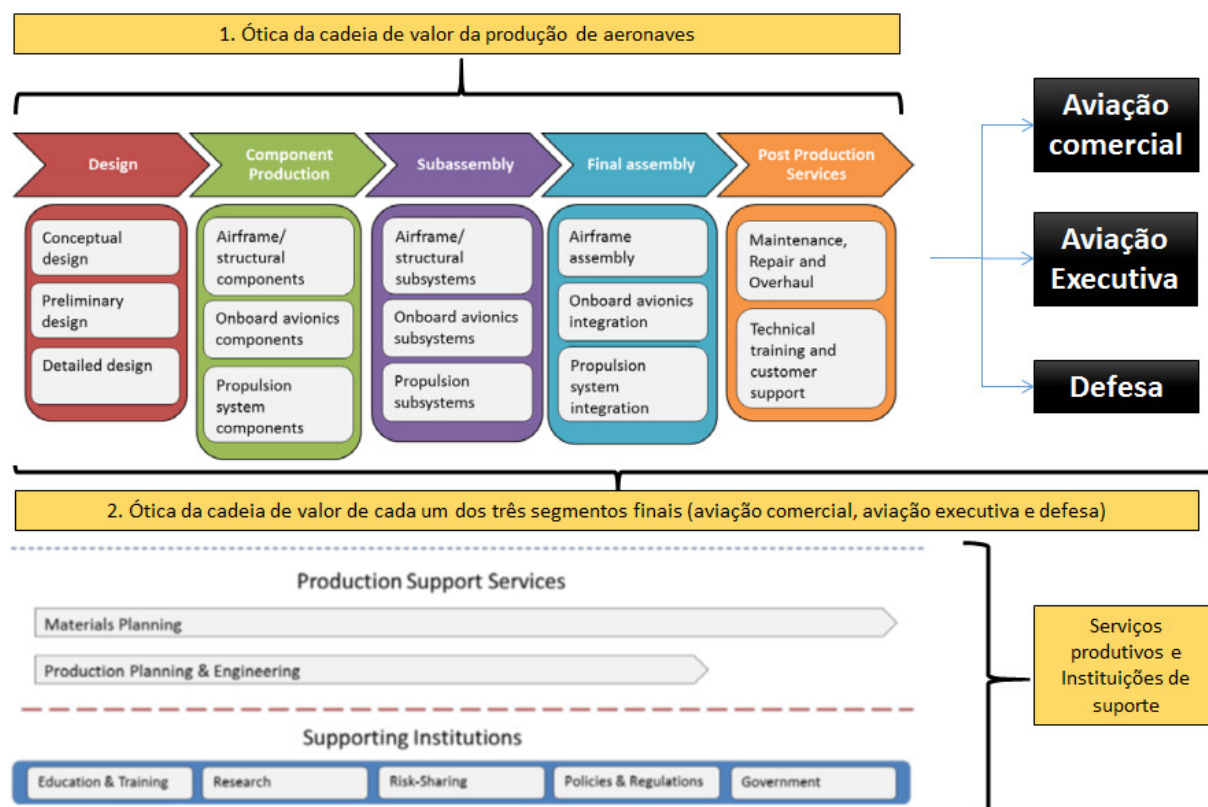
Além da cadeia em si, poderíamos realizar várias segmentações por tipos de produtos ou mercados de destino. Por produtos, poderíamos mencionar as aeronaves de asas fixas e as de asas rotativas (helicópteros), veículos aéreos não tripulados (VANTs, também conhecidos como *drones*), foguetes, satélites etc. Por mercados, podemos mencionar,

---

<sup>105</sup>A obtenção de uma certificação pode ser um objetivo estratégico de uma fabricante de aviões para conseguir tornar viável certo projeto; a não obtenção do certificado ou o seu atraso pode ter resultados cruciais em uma indústria em que as entregas são feitas com atraso de meses ou anos após a encomenda e em que grandes compras feitas por poucos clientes, como as companhias aéreas, por exemplo, são decisivas. A obtenção das certificações são *marcos* no processo de desenvolvimento das aeronaves, que encerram o processo de desenvolvimento e iniciam a fase industrial de cada projeto. Por este motivo é que as certificações são sempre anunciadas como grandes conquistas pelas fabricantes. Por exemplo, para a empresa russa Sukhoi, a entrada no mercado europeu é crucial, daí que na página da aeronave no site da empresa, a certificação da EASA tenha mais destaque que os outros obtidos (da Rússia, obviamente, da Indonésia, do Laos e do México). Ver: <http://www.superjetinternational.com/products/sukhoi-superjet100/overview/>.

especialmente útil para o objeto desta pesquisa, os segmentos (civis) da aviação comercial e da aviação executiva e o segmento militar ou de defesa.

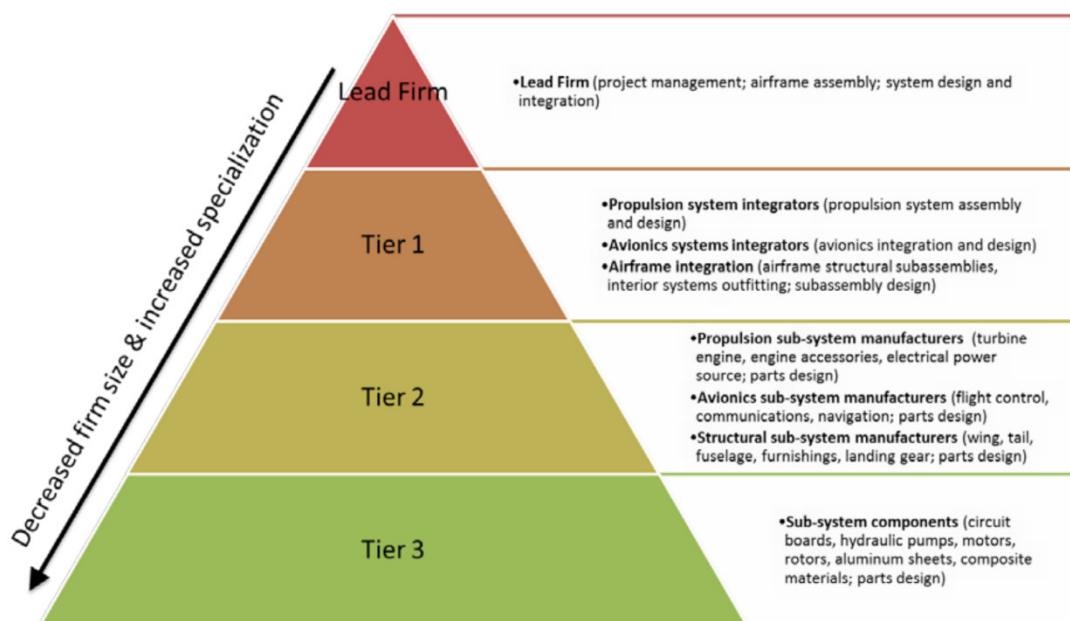
Um representação da cadeia completa está na figura a seguir.



**Figura 3.3. Cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica: representação da Cadeia de Valor, da produção aos segmentos de produtos/clientes**

**Fonte:** Elaboração própria com figura disponível em Sturgeon et al. (2013, p. 18).

Por fim, existe uma representação muito comum da cadeia produtiva da indústria aeronáutica: a pirâmide da produção. Neste esquema, a produção é entendida como um processo que começa com os produtores dos elementos mais desagregados e não especializados no setor – partes, peças, matéria-prima – e vai subindo para a produção de subsistemas, depois para os sistemas e finalmente chegando às empresas integradoras. Cada etapa, como mostrado acima, representa uma camada (“tier”). Normalmente, considera-se que há três camadas ou “tiers”, além da posição das integradoras, identificadas no topo da hierarquia como destino final, onde se realiza não apenas a integração como os processos de concepção e gestão dos projetos, *design* das aeronaves, a gestão dos fornecedores, montagem ou integração, comercialização e serviços pós-venda. Uma melhor descrição desta hierarquia e divisão do trabalho pode ser encontrada nos trabalhos de Niosi e Zhegu (2005) e também de Sturgeon et al. (2013), de onde retiramos a ilustração a seguir.



Sources: Niosi and Zhegu, 2005; Marques and Oliveira, 2006; Clearwater 2011; Kraemer-Mbula, 2008

**Figura 3.4. Cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica: a pirâmide de produção aeroespacial**

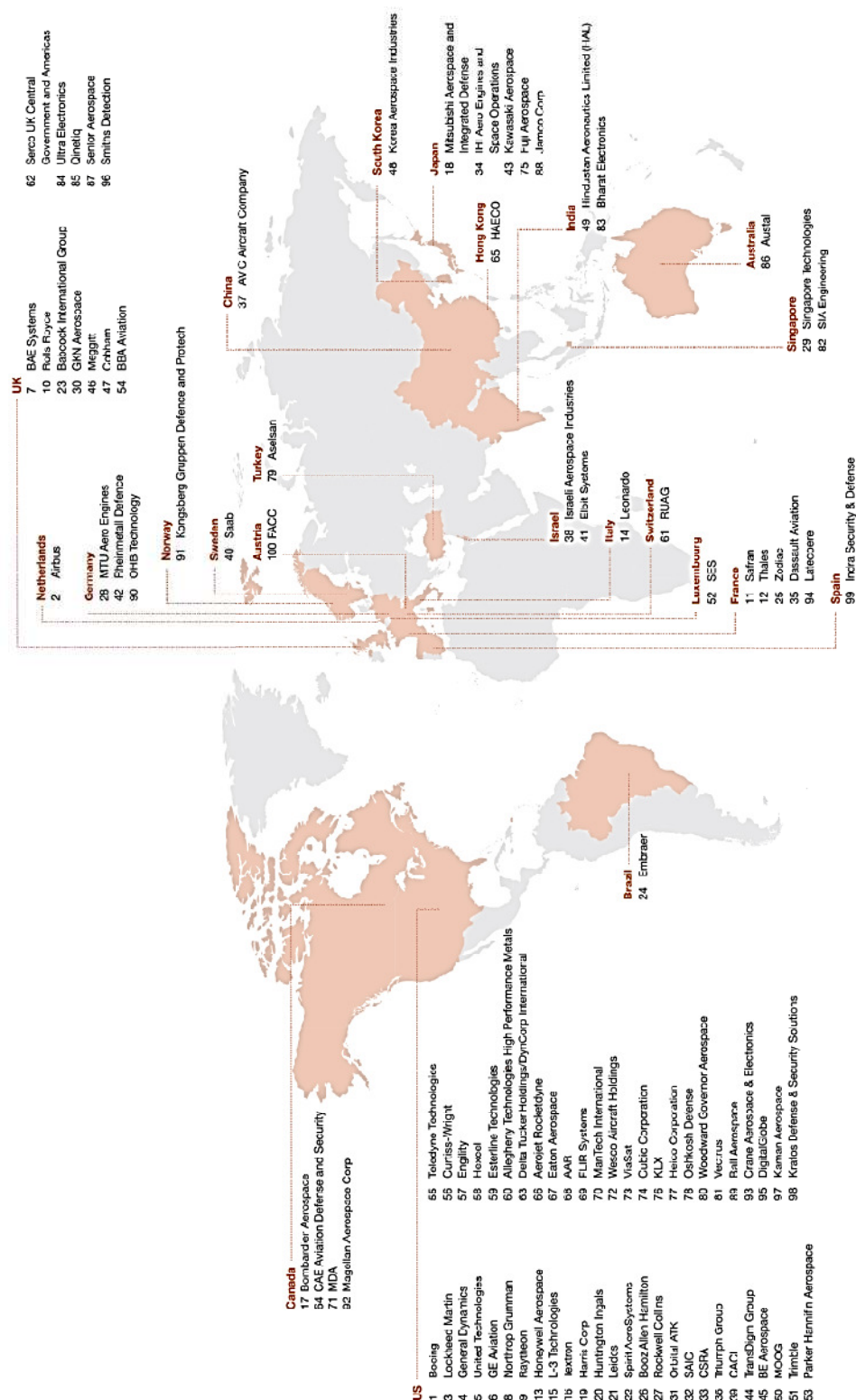
Fonte: Sturgeon et al. (2013, p. 20).

Há diversas maneiras de subdividir as camadas, que estão relacionadas às partes principais de um avião. Uma classificação possível é a realizada por Bernardes (2009, p. 401), que identifica três tipos de segmentos de fornecedores:

- **Aeroestruturas e Sistemas:**
  - fuselagem, asa e empenagem (estrutura da cauda do avião, que inclui estabilizadores vertical e horizontal), junto com suas diversas partes menores;
  - trem de pouso;
  - interiores;
  - sistemas de combustível, hidráulico, elétrico, de ambiente (luz, ar condicionado), som, recreação etc.
- **Sistemas de aviação (ou eletrônica do avião);**
  - Relativos à navegação, comunicação, vigilância, sistemas de gerenciamento e monitoramento de voo;
- **Sistemas de propulsão e energia:**
  - Motores e componentes;
  - Acessórios do motor;

- Sistemas de partida e de suprimento de energia;

Além da divisão do trabalho, exposta por meio da apresentação da cadeia produtiva e da pirâmide de produção, há também a dimensão da divisão internacional do trabalho, que pode ser abordada sobre um mapa das cem maiores empresas do setor aeroespacial e defesa em 2016, segundo a consultoria PwC. Os Estados Unidos são sede de metade (51) das empresas da indústria que constam no *Top 100*, enquanto a Europa Ocidental sedia 29 empresas. O Reino Unido sedia 12, França e Japão sediam 5, cada uma, o Canadá sedia 4, a Alemanha sedia 3, Cingapura e Índia sediam duas, cada uma. Outros países possuem uma única empresa no ranking, como o Brasil. O ranking não apresenta nenhuma empresa da Rússia, o que representa uma distorção, e uma única da China, que é o conglomerado inteiro da sua indústria (AVIC), com números de vendas ainda relativamente modestos.



**Figura 3.5. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Empresas no Top 100 da PwC “Aerospace and Defense year in review and forecast”, por país (%)**

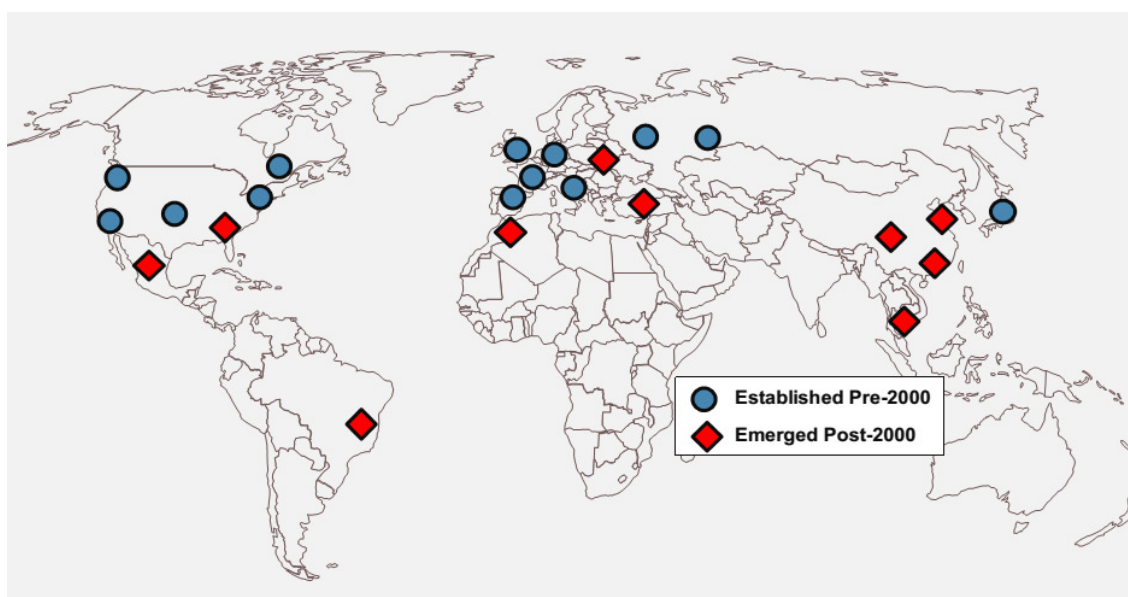
Fonte: PwC (2017).

A concentração da indústria aeronáutica dentro dos Estados Unidos remonta ao diferencial da sua base industrial frente à europeia e asiática no imediato pós-Segunda Guerra



Mundial, bem como no esforço empreendido ao longo da Guerra Fria. Além dos EUA, aparecem como relevantes os países centrais e as potências militares, que buscaram desenvolver suas próprias indústrias militares, mesmo que não obtivessem sucesso comercial para além do seu próprio mercado e de outros países. Desta forma, o poderio dos países centrais, em particular os Estados Unidos, que é o fiador da indústria aeronáutica, espacial e de defesa da gigantesca maioria destes países, não reside apenas nas suas grandes integradoras, mas na presença de uma base de fornecedoras de grande porte igualmente capacitadas do ponto de vista técnico-financeiro. É importante lembrar que a lista de cem maiores exclui empresas menores em receitas, fornecedoras das camadas 3 e 2 da pirâmide produtiva que possuem uma importância crucial para a construção de subsistemas e sistemas. De qualquer maneira, ela parece representar com fidelidade a divisão de potencial de produção no setor aeroespacial e de defesa.

Outra forma de ver a divisão internacional do trabalho é por meio das aglomerações produtivas da indústria aeronáutica. As aglomerações se concentram nos grandes mercados consumidores, de onde surgiram e ainda estão localizadas as maiores indústrias aeronáuticas do mundo e em alguns países da periferia que desenvolveram ao longo da história indústrias nacionais – que envolve casos muito distintos, como a Rússia e a Ucrânia (herdeiras da indústria aeronáutica soviética) ou o Brasil – ou que formaram recentemente polos de produção dentro da lógica das cadeias globais de produção. O mapa a seguir mostra as aglomerações pelo mundo com a diferenciação entre aquelas estabelecidas antes dos anos 2000 e as estabelecidas posteriormente. Note-se que na avaliação da consultoria que elaborou o mapa, a aglomeração brasileira seria recente, embora isto seja incorreto, mesmo levando em consideração a crise da Embraer nos anos 1990.



**Figura 3.6. Indústria aeronáutica mundial: mapa das aglomerações produtivas**

Fonte: Michaels (2017).

Desta forma, estão apresentados os principais elementos da cadeia aeronáutica, suficientes para permitir a apresentação dos próximos elementos. Um aprofundamento da importância e das relações de cada etapa ou camada da cadeia será feito nos tópicos seguintes, na medida em que forem necessários. No próximo item, discutiremos a tendência à especialização das empresas integradoras e a relação com as fornecedoras da primeira camada.

### **3.3.2. A evolução das empresas e de suas relações dentro da cadeia de valor da indústria aeronáutica**

Para cada etapa da cadeia ou para cada camada da pirâmide da produção aeronáutica, como vista no tópico anterior, corresponde, normalmente (mas não exclusivamente) um tipo de empresa. Deste ponto de vista, as empresas podem ser classificadas pelo seu porte, ditado pela escala, competências técnicas e capacidade financeira. Igualmente importante e complementar são as formas de relação estabelecida com as integradoras, em um sentido semelhante à noção de *governança* das cadeias globais de valor.

Um padrão recorrente, que se aplica particularmente à Embraer (LIMA et al., 2005, p. 45), é o que identifica três tipos de empresas que fornecem partes, peças e serviços para as integradoras: os parceiros de risco, fornecedores e subcontratados. Os parceiros de

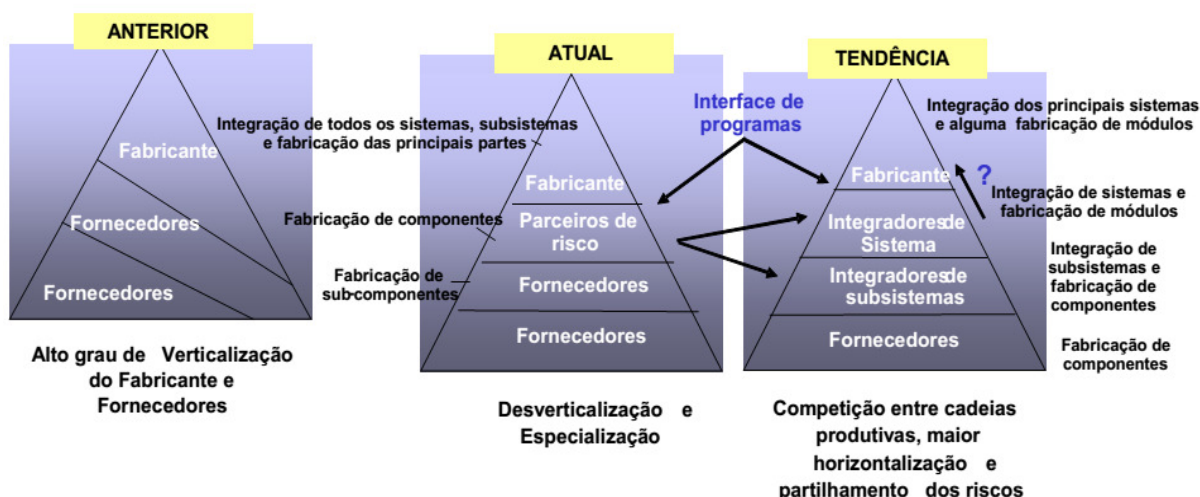
risco e fornecedores são normalmente empresas de grande capacitação técnica e financeira, com a diferença de que as parceiras de risco estão vinculadas por uma relação contratual mais complexa, que envolve compartilhamento do desenvolvimento, dos custos do projeto, dos riscos e dos resultados – como veremos em detalhes adiante. Já as subcontratadas são pequenas e médias empresas locais, prestando serviços ou vendendo bens de baixo valor, não integrados em subsistemas mais complexos. Há aqui uma certa relação de coerência entre estes três tipos de empresas e as três camadas da pirâmide de produção aeronáutica: normalmente são as integradoras de subsistemas, da camada 1, que fornecem os sistemas às integradoras/*OEMs* que são parceiras de risco, ainda que possam ser também fornecedoras. As empresas da camada 2 podem ser fornecedoras para as integradoras, mas é improvável (ainda que não impossível) que cheguem ao *status* de parceiras de risco, pois não entregam sistemas completos. Por fim, as empresas da camada 3 podem se relacionar diretamente com as integradoras como meras fornecedoras ou subcontratadas, mas isso depende de que país elas são. Como veremos, as empresas subcontratadas da Embraer são empresas muito mais simples do que as empresas da camada 3 que compõem a base de fornecimento de produtos de alta qualidade e confiabilidade, embora menos complexos, para as camadas 2 e 1.

Para se compreender esta diferenciação entre as empresas das três camadas da pirâmide, é fundamental levar em conta o movimento geral das integradoras e suas estratégias. O padrão competitivo do setor aeronáutico mundial é marcado por mudanças estruturais que envolvem um processo cumulativo de maiores exigências de inovação de produtos e processos, com crescentes escalas técnicas e financeiras, que conduzem a uma intensa consolidação – pelo fechamentos de empresas, por fusões ou por aquisições. No fim, a consolidação acaba por reforçar as possibilidades de inovação e as exigências de inovação em um patamar superior (FERREIRA, 2009). Como explica Bernardes (2009):

(...) o acirramento da concorrência impôs às quatro grandes integradoras do segmento civil de aeronaves a implementação de enérgicas políticas de redução de custos – estamos nos referindo às *super primes* Airbus e Boeing (acima de 120 assentos) e às *niche primes* Embraer e Bombardier, no segmento regional (*commuters*). As estratégias das *Original Equipment Manufacturers (OEM)* caracterizam-se pelo incremento das políticas de *outsourcing* global das aeroestruturas, subconjuntos e sistemas aviônicos, trem de pouso etc., concentrando os seus esforços em competências principais como design, P&D, montagem e integração final, e serviços de assistência técnica e pós-venda (BERNARDES, 2009, p. 400).

Este processo de consolidação e especialização no topo da pirâmide da cadeia criou pressões para consolidação também nas camadas inferiores. Na medida em que as empresas líderes aprofundaram o *outsourcing* e redobram as exigências de qualidade com

seus fornecedores – eventualmente por meio de novos padrões de relacionamento, como as parcerias de risco da Embraer –, criou-se um “efeito cascata”, ao longo da pirâmide. (NOLAN; ZHANG; LIU, 2007). Como se vê na figura abaixo, a evolução das empresas integradoras as levou a ter cada vez menos contato com fornecedores de componentes ou com o manuseio direto de matérias-primas e cada vez mais a se relacionar com os fornecedores que integram subsistemas e fornecem os sistemas prontos.

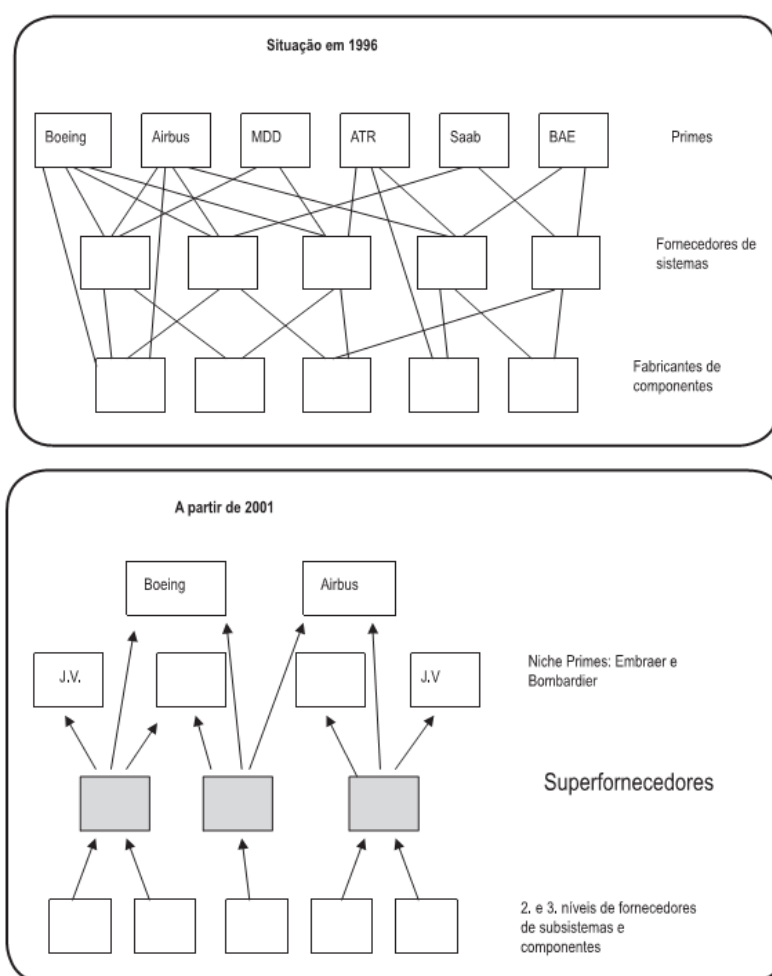


**Figura 3.7. Cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica: Evolução da hierarquia e especialização das camadas**

Fonte: Embraer *apud* OLIVEIRA (2005, p. 83).

Das grandes empresas à Embraer, as integradoras costumavam possuir uma capacidade de produção de vários elementos internamente, como as aeroeletrônicas, por exemplo. Também detinham a responsabilidade de adquirir elementos da camada 3 ou 2 e integrá-los para equipar suas aeronaves. Contudo, a tendência se tornou a desverticalização das empresas integradoras e a sua especialização em atividades de *design*, gestão de fornecedores, sobretudo parceiros de risco, e integração dos sistemas. A especialização no topo da cadeia levou à qualificação no nível imediatamente abaixo, posto que as atividades de integração de subsistemas e entrega dos sistemas prontos são altamente qualificadas – tanto o são que eram atributos quase exclusivos das integradoras (exceto os motores, há décadas monopólio de empresas especializadas). Na medida em que empresas da camada 1 assumiram os sistemas, apossaram-se de boa parte do conhecimento existente neste processo – veremos que isso ocorreu com parceiras da Embraer –, qualificando-se para “competir” com as integradoras pelo valor agregado na cadeia. Isso conduziu a uma mudança do que Bernardes

(2009) chamou de arquitetura da cadeia, motivada pela formação de “superfornecedores”, como visto na figura a seguir.



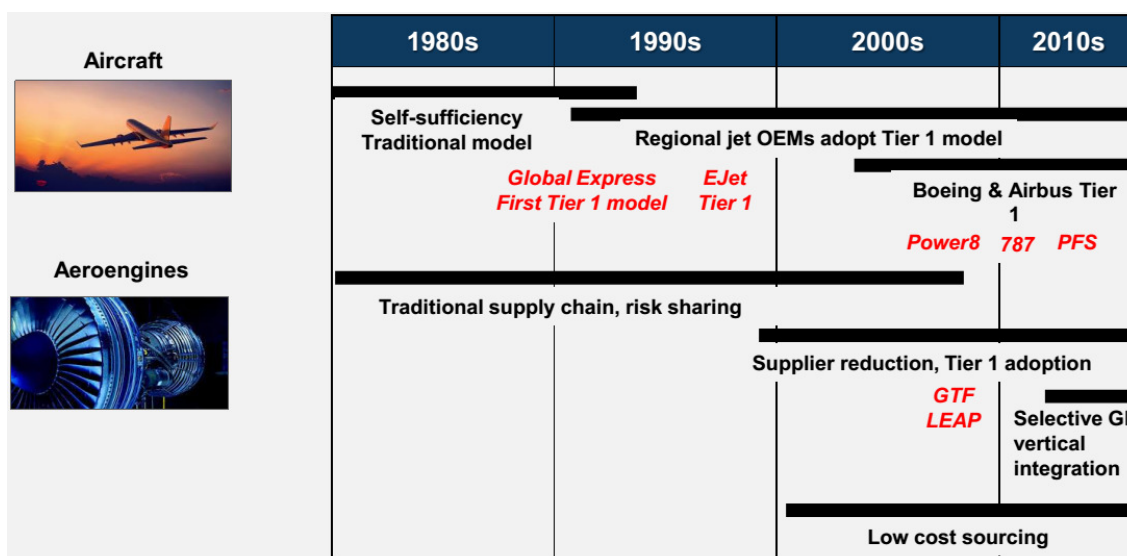
**Figura 3.8. Cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica: tendências arquiteturais**

**Fonte:** Bernardes (2009, p. 402).

O movimento de fortalecimento das empresas da Camada 1 tem muita relação com desenvolvimento tecnológico da indústria. Os produtos aeronáuticos – aeroestruturas, aviônicas, sistemas diversos – utilizados na aviação de porte internacional são de altíssima complexidade e qualidade, como atesta o fato de haver uma cadeia longa e hierárquica estruturada em camadas. São partes e peças, estruturas, sensores, equipamentos, instrumentos e mesmo materiais e processos produtivos que têm que passar por inúmeros testes (seja pela parte do fabricante, seja de empresas especializadas) e pela barreira da certificação das autoridades aéreas de cada país ou região – por exemplo, os motores de uma aeronave são certificados separadamente. Um primeiro exemplo é o da aviônica, a eletrônica embarcada nas aeronaves, que transformou a maneira de projetar aeronaves em termos de controle, peso,

sistemas de segurança e redundância e mesmo da pilotagem. Os aviões modernos são todos equipados com sistemas *fly-by-wire*, em que os comandos dos pilotos na cabine são realizados por sistemas eletro-eletrônicos, com processamento por software (que ajusta e melhora os comandos do piloto), e transmitidos por cabos elétricos até os sistemas móveis (leme, profundor, ailerons etc.), dispensando os sistemas hidráulicos e de cabos que realizavam este trabalho nos aviões antigos. Outro exemplo é o uso de materiais compostos nas aeroestruturas (como fibras de carbono ou de vidro, kevlar, entre outros), uma tendência crescente que deu um salto nas novíssimas aeronaves Boeing 787 Dreamliner e Airbus A350 XWB, que passaram a contar metade de seu peso de estrutura neste tipo de material, desbancando o alumínio, o aço ou o titânio (FERREIRA, 2009, p. 9).

Outro bom exemplo é o segmento de motores. Hoje, trata-se de um dos setores em que há mais concentração de empresas e altos requisitos técnicos e financeiros, com a formação de um oligopólio global. Estima-se que os motores representam cerca de 20% dos custos de uma aeronave. As principais empresas do setor (somente as grandes do Ocidente) são: General Electric Aviation (Grupo GE, EUA), Pratt & Whitney (EUA, Grupo UTC), Rolls-Royce Civil Aerospace e Defence Aerospace (Grupo Rolls-Royce, Inglaterra) e Safran Aircraft Engines, antiga Snecma (Grupo Safran, França). Estas empresas não apenas possuem grandes produtos próprios como cooperam no desenvolvimento de motores entre si, através da formação de alianças estratégicas. A IAE, International Aero Engines, é uma *joint-venture* baseada na Suíça com participação da Pratt & Whitney, da MTU Aero Engines (Alemanha) e do consórcio japonês Japanese Aero Engine Corporation (formado por Kawasaki Heavy Industries, Ishikawajima-Harima Heavy Industries e Mitsubishi Heavy Industries), sendo que a Rolls-Royce já fez parte do acordo, mas vendeu sua parte. A IAE desenvolve o motor IAE V2500, que opera na família Airbus A320, no MD-90 da McDonnell Douglas e operará no KC-390 da Embraer. A CFM International é uma *joint-venture* entre GE Aviation e Safran Aircraft Engines e produz o motor CFM56, que serve ao Boeing 737, e o novo LEAP, que servirá nos novos 737MAX e nos COMAC C919. A Engine Alliance é uma *joint-venture* entre a GE Aviation e a Pratt&Whitney e fabrica o motor GP7200, utilizado no gigante Airbus A380. Essa lista de parcerias mostra que a concorrência em oligopólios globais se faz por disputa de mercado e cooperação para explorar nichos e compartilhar tecnologia e custos. Como podemos ver na figura a seguir, o sentido da especialização se fez acompanhar tanto nas indústrias integradoras de aeronaves como nas indústrias integradoras de motores aeronáuticos.



**Figura 3.9. Cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica: tendências da cadeia de suprimentos de aeronaves comerciais e de motores**

Fonte: MICHAELS (2017).

O movimento histórico de consolidação de grandes empresas e especialização horizontal teve um momento pioneiro por parte da Embraer. Muitos autores afirmam que foi ela que estabeleceu pela primeira vez o modelo de parcerias de risco, nos anos 1990, para desenvolver o ERJ-145, com intuito de divisão de trabalho, mas sobretudo como forma de obter recursos. Na Embraer, o modelo de parcerias de risco seria aprofundado no desenvolvimento da atual família de aeronaves civis, o EMB 170/190 (no ERJ-145 eram 4 parceiros de risco e 350 fornecedores, no EMB 170/190 foram selecionados 16 parceiros e 22 fornecedores). Mas acaba sendo nas grandes integradoras que surgem as experiências mais ousadas para a especialização, uma vez que são realizadas em aeronaves de grande porte, muito mais complexas de projetar e produzir: o A380 da Airbus e o Boeing 787 Dreamliner. Elas serão discutidas no próximo tópico, de forma a ilustrar em exemplos extremos as implicações do processo de especialização das integradoras.

### 3.3.3. O exemplo das grandes: Airbus e Boeing

A referida tendência internacional é uma realidade atualmente, mas não sem suas contradições. Os relatos feitos nos processos de desenvolvimento dos dois grandes projetos realizados nas últimas duas décadas – o superjumbo A380 da Airbus e o Boeing 787

Dreamliner<sup>106</sup> – revelam imensas dificuldades das empresas em gerenciar o desenvolvimento e fabricação das aeronaves com um conjunto grande e disperso de fornecedores – em boa parte parceiros de risco.

O A380, maior aeronave de passageiros em operação no mundo, com dois andares completo e capacidade para 555 passageiros na configuração comum de três classes, foi um dos projetos aeronáuticos mais complexos até então desenvolvidos. A sua produção – partes da fuselagem e demais aeroestruturas – foi dividida em várias localidades dos países/indústrias que deram origem à Airbus, com integração final em Toulouse, na França, como mostram as duas figuras seguintes. Com um custo anunciado de desenvolvimento do projeto € 10,2 bilhões em 2006, mas com estimativas chegando a US\$ 32 bilhões<sup>107</sup>, a aeronave sofreu um atraso de 18 meses para terminar devido a problemas na parte elétrica do avião. Segundo Dörfler e Baumann (2014), a falha drástica no desenvolvimento do A380 se deveu a dois fatores: as empresas que se fundiram para formar a Airbus possuíam características próprias que prevaleceram ao longo do projeto do avião, criando incompatibilidades nas partes produzidas nos diferentes países, somente notadas no momento da integração; e a cultura de comunicação e reporte da Airbus, sobretudo com seu passado de sucesso, levou ao bloqueio da transmissão dos atrasos e problemas na linha de montagem. Problemas nas versões do software de projeto e mesmo o início da produção sem a finalização do projeto foram alguns dos eventos que levaram ao atraso, aumento dos custos e enorme retrabalho no caso do A380. Embora não tenha sido propriamente um problema com a integração de diferentes empresas parceiras<sup>108</sup>, o problema da integração das diferentes empresas do próprio grupo pode ser considerado uma questão semelhante, devido às exigências de trabalho e desenvolvimento em paralelo.

---

<sup>106</sup> O Boeing 787 Dreamliner é tido como o novo avião paradigmático, por ter utilizado materiais compósitos em mais da metade da sua estrutura. Para uma discussão sobre o “projeto dominante” na aviação, ver Ferreira (2009, cap. 1).

<sup>107</sup> Ver PHILLIPIN (2012).

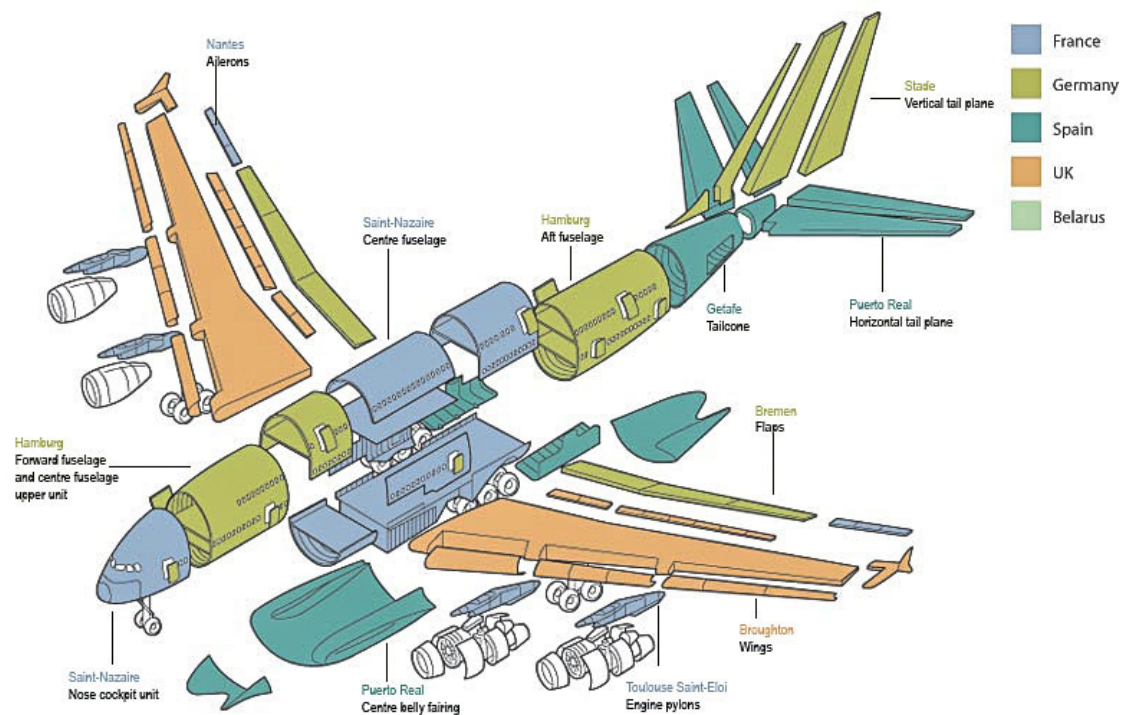
<sup>108</sup> Horng (2007) considera que a Airbus possui, em comparação com a Boeing, uma ação de integrador mais tradicional, com maior controle nas interfaces de *design*. Talvez isso explique que algumas das grandes fornecedoras tenham montado grandes sítios nas proximidades da Airbus em Toulouse: “(...) les grands équipementiers travaillant pour Airbus (Honeywell, Hamilton Sundstrand...) disposent de bureaux, d’ateliers de réparation, voire de sites de production à Toulouse” (MARÉCHAL, 2012, p. 13).





**Figura 3.10. Airbus A380: locais de produção e fluxos de transporte até o local de montagem final**

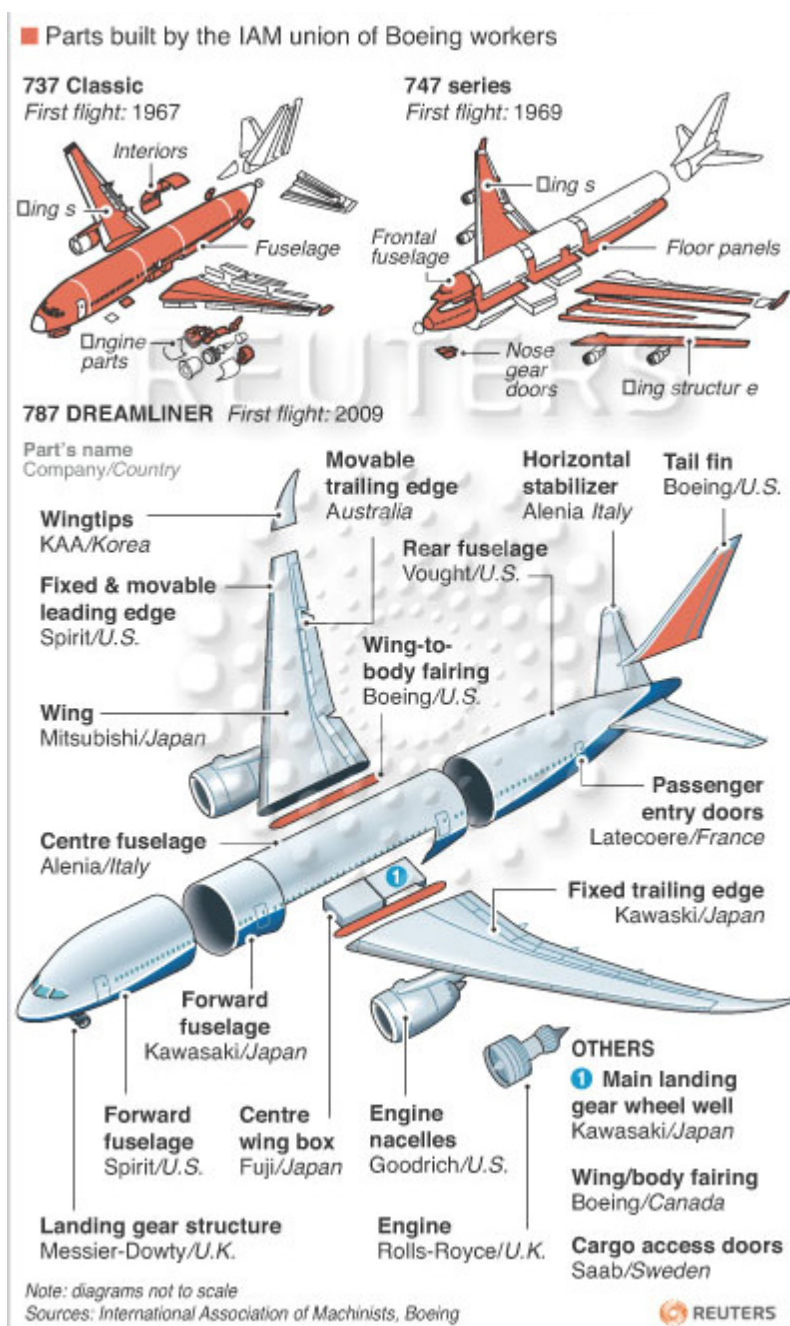
Fonte: Nordhaus (2017).



**Figura 3.11. Airbus A380: partes da fuselagem e países de produção**

**Fonte:** Aviation WA (<http://www.aviationwa.org.au/aircraft-photos-movements/2015-2/perth-welcomes-first-airbus-a380-service-by-emirates-1-may-2015/1200>).

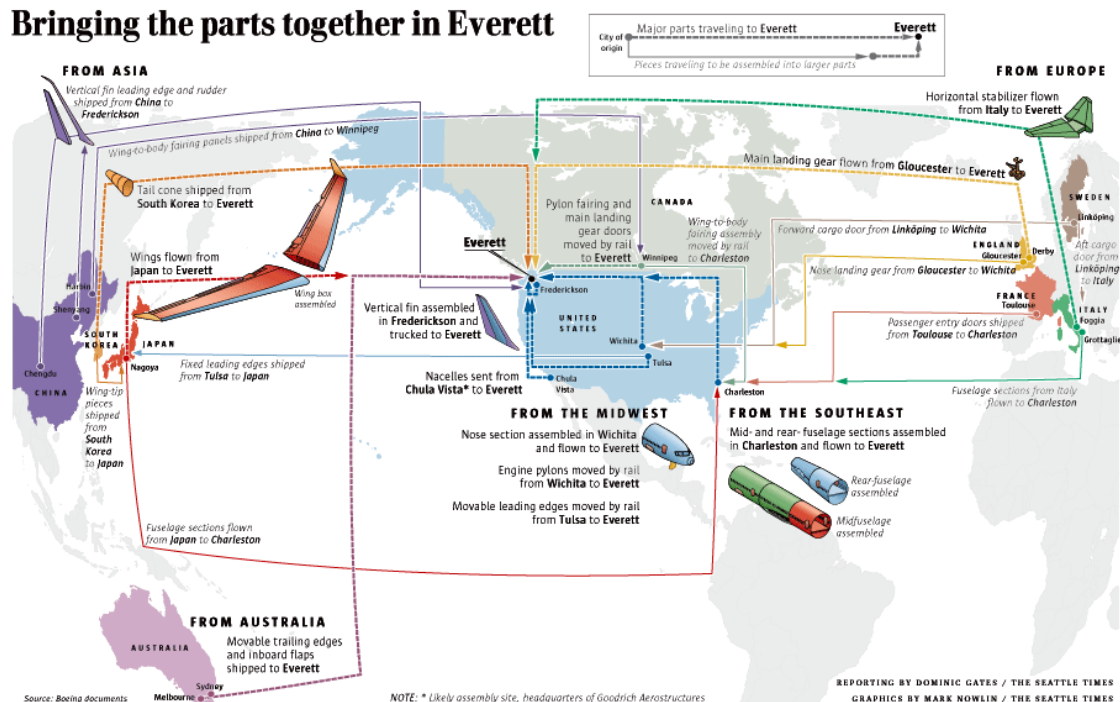
O Boeing 787 Dreamliner foi um projeto paradigmático em diversos aspectos tecnológicos (uso de materiais compósitos e outras tecnologias no estado-da-arte) e no uso inédito, por parte da empresa, de externalização da produção e de parcerias de risco. Ferreira (2009, cap. 1) considera inclusive que esta aeronave seja o novo “projeto dominante” da indústria de aeronaves comerciais, sucedendo o Boeing 707, que criou o paradigma de aeronaves de passageiros com motores a jato. As inovações do *Dreamliner* ocorreram em especial nas aeroestruturas: para se ter uma ideia, nos anos 1960 (Boeing 727) elas eram completamente produzidas internamente, enquanto que nos anos 1990 (Boeing 777) um terço já eram externalizado. No caso do 787, cerca de 90% das aeroestruturas foram adquiridas fora da companhia (MARÉCHAL, 2015, pp. 7-8), sendo que cerca de 70% do trabalho de concepção e produção foi delegado a parceiros ou fornecedores (Figura 3.11). Isso exigiu um gigantesco esforço logístico para integrar fornecimentos vindos da Ásia, Oceania e Europa, além da própria América do Norte, como vimos na Figura 3.12. Com custos estimados de desenvolvimento, entre pesquisa e desenvolvimento e custos de capital, de US\$ 21 bilhões (SCHWARTZ & BUSBY, 2014, p. 3), o 787 também teve um processo conturbado como o do A380, já que o primeiro voo atrasou em mais de 2 anos (de setembro de 2007 para dezembro de 2009), a certificação levou 18 meses para ser obtida (o dobro do previsto) e as primeiras entregas só ocorreram em 2012. Houve inúmeros problemas no processo de desenvolvimento e mesmo após as entregas, que são associados à combinação entre um salto tecnológico abrupto nas tecnologia utilizadas com um igual salto no recurso a fornecedores e parceiros de risco. Podemos citar, dentre muitas outras: dificuldades para juntar partes produzidas por empresas diferentes, como no caso das empenagens; fragilidades nas estruturas das asas, que precisaram ser reforçadas e depois redesenhadas para produção; a explosão do motor Trent 1000 da Rolls-Royce em fases de teste (que atrasou o uso deste motor), problemas nos instrumentos de bordo complexos, detectados nos testes em voo; a Boeing chegou a comprar a fábrica da Vought, parceira, para resolver parte dos problemas relacionados a seus fornecimentos (MARÉCHAL, 2012; KOTHA; NOLAN; CONDIT, 2008). As lições tiradas do episódio apontavam não para um fim ou redução da subcontratação, mas o reforço da proximidade entre os fornecedores.



**Figura 3.12. Boeing 787 Dreamliner: evolução dos fornecedores desde o 737**

Fonte: Reuters (<http://graphics.thomsonreuters.com/RNGS/2011/JAN/BOEING3.jpg>)

## Bringing the parts together in Everett



**Figura 3.13. Boeing 787 Dreamliner: mapa dos locais de produção e logística**

Fonte: [http://seattletimes.nwsources.com/html/business/technology/2002486348\\_787global11.html](http://seattletimes.nwsources.com/html/business/technology/2002486348_787global11.html). Times

Como vimos, há no mercado mundial uma concentração tanto ao nível das OEMs como das Fornecedoras (Camada 1). Isso significa que as relações estabelecidas entre as empresas poderiam apontar para um maior equilíbrio de relações entre as empresas. Não há, na literatura, uma única explicação que defina se o maior poder de barganha está com as integradoras ou com as fornecedoras: há leituras que defendem os dois lados e isto precisa ser avaliado do ponto de vista empírico, como veremos adiante, para o caso da Embraer. Mas uma conclusão importante que já pode ser admitida é que a indústria aeronáutica, no nível das integradoras, é dependente de um grupo igualmente concentrado de fornecedores de classe mundial:

“(...) the effectiveness of the aircraft supply chain is linked not only to the quantitative restriction of the suppliers’ base but also (and mostly) to the nature and quality of prime-suppliers’ relationships which have been deeply transformed during the last two decades. The aircraft industry is complex and extremely demanding in terms of technological change, quality, flexibility, and on-time production. By building high-dependency relationships with their suppliers, aircraft producers were forced to spend much time and effort on improving the efficiency of resource utilization and quality control of both upstream and downstream levels of their supply chain” (NIOSI & ZHEGU, 2010, p. 119).

### **3.3.4. Uma metodologia para o mapeamento de cadeias de valor**

Como já foi antecipado no primeiro capítulo, utilizaremos a abordagem das cadeias de valor como meio para obter os elementos necessários à discussão proposta nesta Tese. A proposta, como também já foi discutido, não é utilizar o referencial das cadeias globais de valor como método de interpretação, mas como método de levantamento de dados organizados de maneira clara o suficiente para permitir a apreensão da dinâmica de especialização e integração da empresa na indústria global. Para isso, adotamos no processo de pesquisa o “Industrial Value Chain Diagnostics: An Integrated Tool”, da United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) (UNIDO, 2011). Este documento é um guia para elaboração de diagnósticos de cadeia de valor que apresenta um roteiro para realizar uma análise abrangente que inclui o mapeamento – cujo objetivo é ter uma visão geral dos atores e suas funções na cadeia e o fluxo de produtos através da cadeia – e o diagnóstico da cadeia – realizado em sete dimensões sugeridas. Para o diagnóstico, foram selecionadas seis dimensões, tendo sido excluída a dimensão cinco, relativa à produção sustentável e o uso de energia. Dentre as dimensões estudadas, foram escolhidos apenas alguns parâmetros, sempre obedecendo às prioridades da pesquisa apresentadas anteriormente e a disponibilidade de informações. O conjunto das dimensões de diagnóstico e os seus parâmetros estão representados na tabela abaixo.



DIAGNOSTIC DIMENSIONS	PARAMETERS
Mapping	0.1 Product 0.2 Value chain actors and their functions 0.3 Flow of product and end-markets 0.4 Business interactions 0.5 Service provision
Dimension 1: Sourcing of Inputs and Supplies	1.1 Primary product characteristics 1.2 Characteristics of primary producers and input providers 1.3 Contractual arrangements 1.4 Logistics 1.5 Infrastructure and transport facilities 1.6 Communication
Dimension 2: Production Capacity and Technology	2.1 Production capacity 2.2 Technology 2.3 Knowledge use 2.4 Costs and margins 2.5 Innovation
Dimension 3: End-markets and Trade	3.1 End-product characteristics 3.2 Consumer demand 3.3 End-buyer perspectives 3.4 Marketing and trade capacities 3.5 Standards
Dimension 4: Governance of Value Chains	4.1 Actor domination 4.2 Participation in and distribution of value addition 4.3 Cluster concentration 4.4 Type of governance
Dimension 5: Sustainable Production and Energy Use	5.1 Use of materials 5.2 Energy use 5.3 Use of water 5.4 Effects on bio-diversity 5.5 Emissions 5.6 Waste management
Dimension 6: Value Chain Finance	6.1 Financial attractiveness 6.2 Financial risks 6.3 Norms and practices 6.4 Availability of financing 6.5 Financing gaps
Dimension 7: Business Environment and Socio-political Context	7.1 Business environment 7.2 Product and trade regulations 7.3 Public and private service provision 7.4 Social and cultural context

**Tabela 3.6. Dimensões e parâmetros sugeridos pela UNIDO para o mapeamento e diagnóstico de cadeias de valor**

Fonte: UNIDO (2011, p. 7)

Os resultados da pesquisa do mapeamento e diagnóstico da cadeia serão desdobrados uma apresentação em três tópicos: os mercados da Embraer, a capacidade relativa de inovação da empresa e a sua cadeia produtiva. A base financeira e institucional

será diluída ao longo das três seções de modo a servir a esta linha de exposição, que busca explicitar a posição da Embraer e do Brasil na divisão social e na divisão internacional do trabalho.

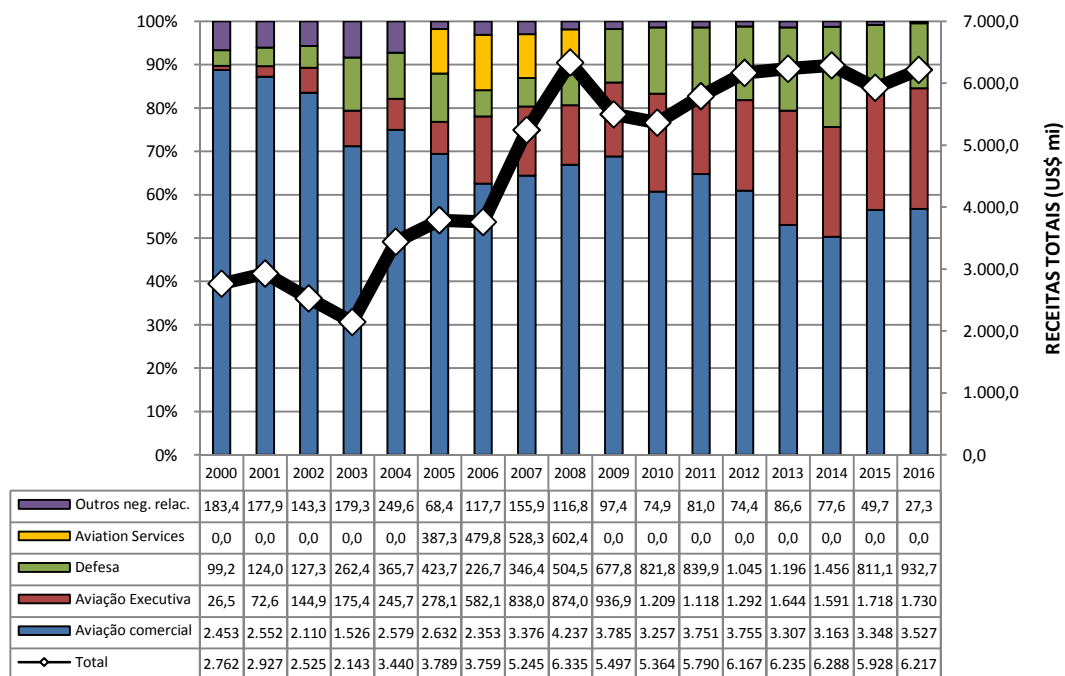
### 3.4. Os mercados da Embraer

Historicamente, a Embraer possuiu participação nos seus três mercados atuais:

- **Comercial:** EMB-110 Bandeirante, EMB-120, CBA-123 Vector (protótipo), Família ERJ-145 e Família EMB-170/190;
- **Executivo:** EMB-110 Bandeirante adaptado, Xingu (primeiro avião executivo da companhia e primeiro pressurizado), Legacy 600 (derivado do ERJ-135) e mais recentemente as linhas Phenom 100/300, Legacy 450/500, Legacy 650 e Lineage 1000 (derivado do EMB 190);
- **Militar:** EMB-326GB Xavante, AMX, Tucano e Super Tucano, versões adaptadas de aeronaves comerciais e executivas (Bandeirante, Brasília, ERJ-145 e 135, EMB-170 e 190, Legacy e Phenom) e finalmente o KC-390, além de futuramente participar do FX-2 GripenNG da SAAB.
- **Outros – Aviação Geral:** Linha Piper (produção no Brasil de aeronaves Piper a partir de *kits* importados) e Ipanema (aeronave agrícola).

Desta forma, a participação de cada um dos mercados dependeu do ciclo dos produtos, como podemos ver no gráfico abaixo. No pós-privatização, o grande carro-chefe da companhia foi o ERJ-145 e família (135, 140) e o jato executivo Legacy 600, derivado do ERJ. Isso explica os primeiros anos dos anos 2000, em que praticamente não houve entregas militares. Sem prejuízo do crescimento absoluto do segmento comercial, que permaneceu o mais importante o período inteiro, os demais segmentos cresceram, demonstrando uma diversificação da empresa. Já em meados dos anos 2000, a Embraer voltou a atender encomendas militares, com as aeronaves civis adaptadas para uso militar (ERJ-135/145, EMB 170/190), em especial o EMB 145 AEW&C/RS/MP e depois com fortes vendas do EMB-312 Super Tucano na segunda metade dos anos 2000 (para o Brasil e outros países) e finalmente com o desenvolvimento do KC-390 e a diversificação para diversas atividades de defesa e segurança por meio de controladas. O segmento executivo ganhou nova importância na empresa com a criação de linhas completamente novas (Phenom, Legacy) e adaptadas (Lineage), fazendo com que a empresa atingisse quase todo o espectro de aeronaves executivas. Os segmentos militar e executivo chegou à casa do bilhão em receitas, adquirindo

nova importância na empresa, na medida em que a empresa não conseguiu mais ultrapassar o teto de US\$ 4,2 bilhões em aeronaves comerciais vendidas em 2008. Os dados de Serviços de Aviação (em amarelo), destacados em relatórios entre 2005 e 2008, não apareceram mais, tendo sido diluídos nos segmentos ou nos “Outros Negócios Relacionados”.

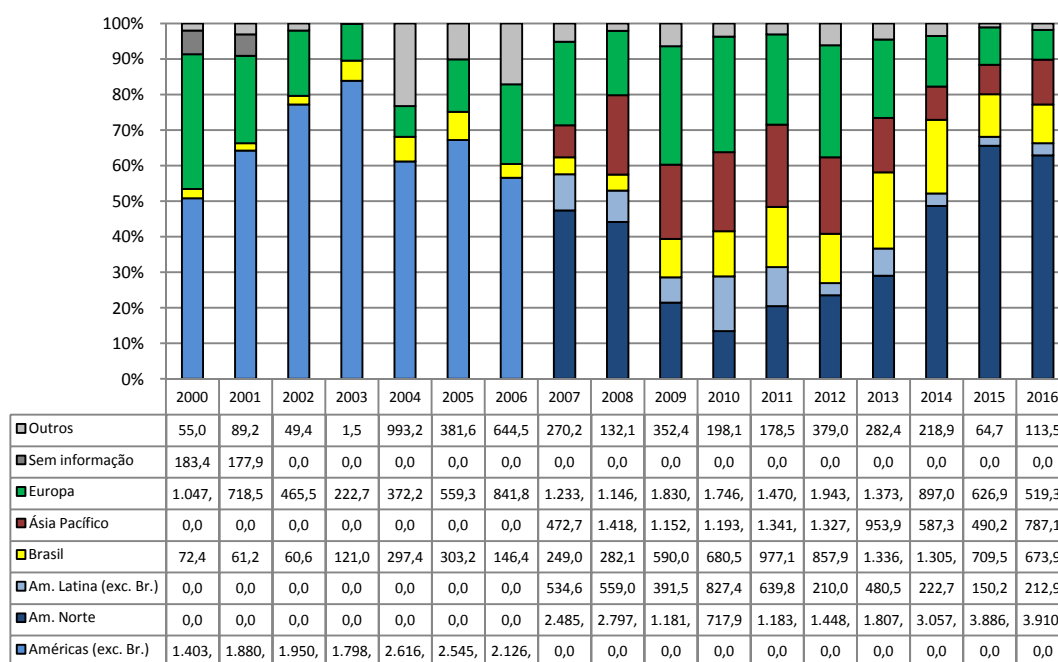


**Gráfico 3.5. Embraer: Receitas por Segmento (US\$ mi correntes e % do Total) e Receitas Totais (US\$ mil correntes), por ano (2000-2016)**

**Fonte:** Elaboração própria com dados dos formulários 20-F da Embraer.

Os ciclos de produto ajudam a explicar também a divisão de receitas por região, conforme o gráfico a seguir. Enquanto a empresa esteve com a produção concentrada em aeronaves comerciais e executivas de grande porte, suas receitas foram concentradas nos EUA (no início da série, incluída no segmento “Américas exceto Brasil”, mas com vendas majoritárias para os EUA). As vendas para o Brasil só voltam a subir a partir de 2009, com o início das entregas dos EMB 190/195 para a Azul e os programas militares. A Europa e a Ásia-Pacífico voltam a se tornar mercados relevantes entre o final dos anos 2000 e os primeiros anos da década de 2010, acompanhando vendas comerciais, executivas e militares. A América Latina responde por demandas comerciais e militares (chegando a ser o segundo mercado depois do Brasil). Os EUA voltam a ser relevantes nos últimos anos devido a novas demandas comerciais e executivas (os EUA receberam fábricas de aviões executivos da Embraer).





**Gráfico 3.6. Embraer: Receitas por região (US\$ mil correntes e % do Total)**

**Fonte:** Elaboração própria com dados dos formulários 20-F da Embraer.

Antes de adentrarmos em cada segmento, é necessário fazer algumas considerações sobre como os ramos civis podem ser entendidos como um espectro do mesmo negócio, na ótica dos clientes finais. A rigor, ambos os segmentos, comercial e executivo, servem ao mesmo propósito, o de transporte de passageiros para diversos fins (negócios, lazer etc.). Se se observa, por exemplo, esta diferença de um ponto de vista estritamente econômico para uma empresa, como no estudo do NEXA Advisors (2013) sobre a aviação executiva, a distinção poderia ser vista segundo a complexidade da transação envolvida, considerando que a viagem é um meio de estabelecer interações entre as pessoas. Quanto menos complexa e importante é a interação, menor é a necessidade da presença física e do transporte aéreo, consequentemente, que poderia ser substituído por uma videoconferência até uma carta. No entanto, na medida em que outros fatores pesam, como integração de conhecimento, até negociações e fechamento de negócios, a viagem se justifica, crescentemente exigindo meios mais rápidos e customizados, do carro até o avião executivo. É o que podemos ver na figura abaixo, onde se avaliam as características das transações, o impacto para a empresa e os meios de interação para cada cenário. De um ponto de vista da elaboração da estratégia de decisão do cliente final empresarial (um cliente importante, mas não o único).

Transaction Characteristics	Enterprise Impact	Exchange Enablers
<u>Complex, Information Rich</u>	<u>High</u>	<u>Efficient for Complex Exchanges</u>
Strategic	Negotiating/Closing Deals	Business Aviation
Competitive	Developing Relationships	Commercial Aviation
Relationship Intensive	Deploying Specialist Teams	Train
Time Critical	Knowledge Integration	Car
Mobility Break		
Tactical Details	Day-to-Day Management	Video Conferencing
One-Way	Technical Execution	Phone
Less Time Sensitive	Routine Sales	Email
Relationships Subordinate	Administration	Fax
Limited Interaction	Data Transfer	Letter
<u>Routine</u>	<u>Low</u>	<u>Efficient for Simple Exchanges</u>

↑ Face to Face  
 ↓ Remote

**Figura 3.14. Transporte aéreo: complexidade de transação e canais de comunicação que justificam o serviço para empresas**

Fonte: NEXA Advivors (2013, p. 6).

Nesta perspectiva, as aeronaves podem ser desenvolvidas considerando um gradiente de tipos de clientes, segundo a frequência do uso do transporte aéreo e as possibilidades materiais destes clientes – um turista eventual, funcionários viajando a serviço e até proprietários ultra-ricos (como veremos na análise da aviação executiva). Isso pode ser visualizado a seguir, na figura que explora as necessidades e possibilidades do mercado segundo os modelos de negócios do transporte aéreo, das companhias *Low-Cost* até a propriedade de aviões executivos.



**Figura 3.15. Transporte aéreo: gradiente de opções entre aviação comercial e executiva**

Fonte: Bombardier (2014a, p. 13).

Assim, pode-se entender que há, ao mesmo tempo, a cadeia de valor de cada segmento, como veremos, e uma cadeia de valor de transporte em geral, consideradas estas opções. Na prática, contudo, a análise acaba recaindo em uma segmentação do mercado entre aeronaves comerciais e executivas, tanto do ponto de vista analítico como do ponto de vista prático, da empresa produtora dos aviões, que toma a segmentação como um dado.

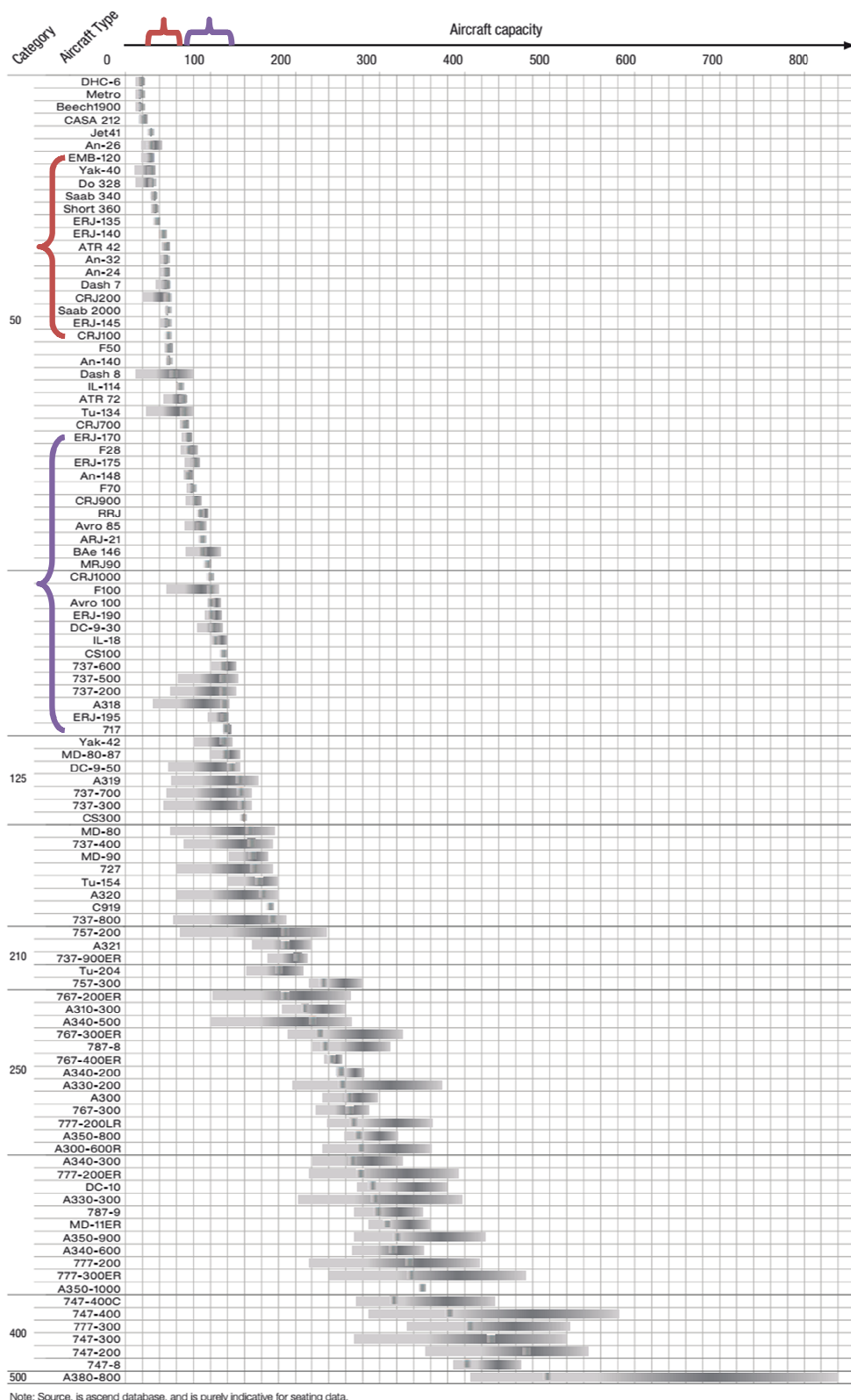
### 3.4.1. Aviação Comercial

O mercado de aeronaves comerciais, usadas no transporte aéreo de passageiros, é o principal da Embraer, correspondendo atualmente a metade das suas vendas. Ele também é o segmento para o qual a Embraer foi criada, levando em consideração que o seu primeiro produto foi EMB-110 Bandeirante. Para discutirmos a participação da empresa neste mercado, serão apresentadas as diversas formas de categorização ou classificação das aeronaves: segundo a motorização, segundo capacidade, segundo o porte e segundo a uso ou modelo de negócio da companhia aérea. Desta forma, poderemos situar a Embraer em um mercado conhecido como de aeronaves regionais ou *commuters*, ainda que elas não tenham somente este uso. Em seguida à apresentação do histórico de aeronaves produzidas pela empresa, mostraremos o cenário da competição, marcada por um duopólio Embraer-Bombardier, com a brasileira à frente, mas com intensa entrada de novas empresas. Passaremos pelas características do mercado final destas aeronaves, o transporte aéreo comercial de passageiros e finalizaremos qualificando o desempenho da Embraer no setor e a sua distribuição regional de vendas.

Uma primeira forma de classificação das aeronaves é segundo o tipo de motor utilizado, atualmente basicamente dois tipos: turboélice (*turboprop*) ou motor a jato (*jet*) do tipo *turbofan*. Em geral, os primeiros são menores, mais lentos, mas possuem capacidade de operar em pistas menores, além de serem bastante econômicos, o que os capacita à aviação regional, caracterizada por menores trajetos e quantidade de passageiros. Os aviões a jato são usados para rotas mais longas, com altitudes de cruzeiro e velocidades máximas maiores, nas quais este tipo de motor funciona com bastante eficiência.

Um segunda forma de categorização, normalmente usada como a principal, é capacidade de passageiros e, adicionalmente e em combinação, o seu alcance (distância máxima de voo). Na figura a seguir, apresentamos uma lista de modelos de aeronaves destinadas a servir ao mercado comercial, segundo sua capacidade de assentos. Identificamos na figura duas chaves na vertical e duas na horizontal. A primeira (de cima para baixo e da esquerda para a direita), em vermelho, indica o intervalo de mercado atendido pelas primeiras

linhas de aeronaves da Embraer, o EMB-120 e os ERJs, considerados aeronaves regionais. A segunda, em roxo, indica o intervalo de mercado atendido pela linha atual de aeronaves, a família Embraer 170/190. No mercado de aeronaves de até 150 passageiros, há uma quantidade grande de competidores. Observe que, a partir das aeronaves com 150 ou mais passageiros, o mercado torna-se praticamente um duopólio de EADS Airbus (modelos “AXXX”) e Boeing (modelos “7X7”), com alguns modelos da antiga McDonell Douglas (“DC” e “MD”) e atuais da Bombardier (modelos “CRJ”) e da Tupolev (atual Irkut, modelos “Tu”). Excetuando-se, contudo, as aeronaves antigas, todos os lançamentos do mercado são de Boeing e Airbus.



**Figura 3.16. Aviação Comercial: Segmentação do mercado, segundo capacidade (mínima, média e máxima) de passageiros (2011)**

Fonte: Airbus (2011, p. 128)

De maneira complementar à capacidade de passageiros, podemos classificar as aeronaves segundo o seu porte físico e características de disposição de assentos: corredor único, ou *single-aisle*, normalmente associada a uma fuselagem estreita ou *narrowbody*; e dois corredores ou *twin-aisle*, normalmente um avião de grande fuselagem ou *widebody*. De maneira complementar ao segundo tipo, há aeronaves muito grandes, com dois andares ou *double deck*, como o Airbus A380 e o Boeing 747.

Uma última forma de classificação diz respeito a como uma aeronave, considerando capacidade de passageiros e alcance, pode ser aproveitada para um modelo de negócio de companhias aéreas. As aeronaves menores, normalmente conhecidas por “regionais”, fazem trajetos mais curtos com aeronaves econômicas ou realizam rotas médias (digamos, nacionais), mas com uma capacidade adequada ao fluxo existente. Aeronaves maiores passam a possibilitar voos de rotas médias com grande capacidade (como no caso das menores aeronaves das maiores empresas, os populares Boeing 737 e Airbus A320) ou voos mais longos. Neste caso, as aeronaves podem ser associadas a estratégias de transporte de dois tipos: *Hub-to-Hub*, ou seja, ligação entre dois grandes centros (Aeroportos que servem como “Hubs” ou distribuidores), apostando na alta escala, delegando a distribuição a partir dos Hubs para aeronaves menores; ou *Point-to-point*, que se utiliza de aeronaves de grande porte de tamanho e eficiência suficientes para ligar mesmo dois aeroportos que não estejam no quadro dos mais importantes.

A distribuição das aeronaves do escopo da Embraer, segundo capacidade e alcance e motorização, pode ser visto na Tabela 3.6, a seguir. Uma unidade dentro do segmento de aeronaves comerciais da Embraer (família Embraer 170/190) custa na ordem das dezenas de milhares de dólares – entre US\$ 26 e 32 milhões. O Embraer 190, aeronave comercial mais fabricada pela empresa brasileira, custa US\$ 32 milhões, enquanto que o CRJ1000 da Bombardier, concorrente direto, custa US\$ 46 milhões. Apesar disso, ainda é um segmento de aeronaves menores, cujos preços se comparam com os de aviões executivos de maior porte e são bastante inferiores aos das maiores aeronaves produzidas pela Boeing e Airbus. A aeronave mais produzida pela Boeing, uma da família 737, custa entre US\$ 57 milhões e US\$ 94 milhões; seu avião comercial mais caro, o 747-800, custa US\$ 351 milhões. O A320, modelo mais fabricado pela Airbus, custa US\$ 100 milhões, enquanto que o A380, o mais caro da companhia europeia, atinge US\$ 350 milhões<sup>109</sup>.

---

<sup>109</sup> Estes dados foram retirados do site Aircraft Compare (<http://www.aircraftcompare.com>).

	Fabricante	Modelo	Alcance (Milhas Náut.)	Assentos	Preço (USD mi)
Mid Size Passenger Jets	Airbus	A319	3672	156	83,60
	Boeing	737-700	5375	149	74,80
	Bombardier	C Series CS300	2950	149	71,00
	Embraer	E195-E2 (Futuro)	2000	136	-
	Boeing	737-600	3050	132	57,00
	Bombardier	C Series CS100	2950	125	62,00
	Embraer	Embraer 195	2200	122	40,00
	Airbus	A318	5950	117	70,10
	Embraer	E190-E2 (Futuro)	2800	114	-
	Embraer	Embraer 190	2300	114	32,00
Light Passenger Jets	Bombardier	CRJ 1000	1691	104	46,37
	Embraer	E175-E2 (Futuro)	1920	90	-
	Bombardier	CRJ 900	1828	90	38,93
	Embraer	Embraer 175	2000	88	28,00
	Sukhoi	Superjet 100-95 SSJ	2421	86	32,00
	Embraer	Embraer 170	2100	78	26,50
	Bombardier	CRJ 700	2002	78	24,39
	Bombardier	Canadair CRJ Series 705 Jet	1999	75	29,00
	Sukhoi	Superjet 100-75 SSJ	2571	68	30,00
	Sukhoi	Superjet 100-60 SSJ	2630	53	27,80
	Embraer	ERJ-145	1550	50	21,00
	Bombardier	CRJ 200	1700	50	21,00
	Embraer	ERJ-140	1650	44	18,00
	Embraer	ERJ-135	1750	37	16,50
Passenger Turbo Props	Bombardier	Q-400	2522	78	27,00
	ATR	ATR 72-500	891	74	14,40
	ATR	ATR 72-600	891	72	19,00
	Bombardier	Q-300	1558	56	17,00
	ATR	ATR 42-500	1601	50	12,10
	ATR	ATR 42-600	972	50	15,00
	Bombardier	Q-200	1713	39	13,00
	Embraer	Embraer EMB Brasília	800	37	11,00
	Sukhoi	SU-80	1300	30	6,00

**Tabela 3.7. Aviação Comercial: Aeronaves por Categoria, segundo Fabricante: alcance, capacidade e preço**

**Fonte:** Elaboração própria, segundo dados e categorização do site <http://www.aircraftcompare.com> (Acesso em 06/02/2016).

Segundo as classificações existentes o quadro competitivo apresentado, a Embraer compete em um mercado de aeronaves de 80 a 130 assentos. O mercado potencial incluiria ainda aviões do tipo da Embraer, *single-aisle* a jato, de maior capacidade, como os da Boeing, da Airbus e, recentemente, da Bombardier (*C Series CS300*), de 130 a 180 passageiros, como é representado na figura abaixo. Considerando estes dois intervalos, a brasileira compete diretamente com: Bombardier (Canadá), sua principal concorrente; com a Airbus (consórcio europeu) e a Boeing (EUA), no mercado de aeronaves um pouco maiores; e com as empresas que estão entrando com novos produtos no mercado em que a brasileira já está estabelecida, a Sukhoi (Rússia), a Mitsubishi (Japão) e a Comac (China).



**Figura 3.17. Aviação Comercial – Fabricantes e Segmentos de Aeronaves da Embraer e concorrentes**

**Fonte:** Embraer (2015a, p. 13).

Para uma representação mais ampla, podemos combinar a segmentação da Bombardier para as aeronaves menores, já que a da Embraer divide o segmento de 100-150 em dois, com a da Airbus para aeronaves maiores<sup>110</sup>, resultando na seguinte divisão:

- Aviões Regionais Turboprops;
- Aviões Regionais, 60 a 100 assentos;
- Aviões *narrow-body*, corredor único, 100 a 150 assentos;
- Aviões *narrow-body*, corredor único, 150 a 210 assentos;
- Aviões pequenos *wide-body*, corredor duplo, 210 a 300 assentos;
- Aviões médios *wide-body*, corredor duplo, 300 ou mais assentos;
- Aviões muito grandes ou *very Large Aircrafts* (VLA), *widebody*, corredor duplo, dois andares.

Uma lista com os modelos e fabricantes das primeiras quatro categorias, aeronaves *narrow-body* de até 220 assentos, para aeronaves atualmente em fabricação ou de lançamento no futuro pode ser vista na figura 3.17.

<sup>110</sup> Referências: Bombardier Commercial Aviation Market Forecast (BOMBARDIER, 2014, 2015) e Airbus Global Market Forecast (AIRBUS, 2015).



	In production			In development			Under study		
	60- TO 100-SEAT			100- TO 150-SEAT			150- TO 220-SEAT		
	TURBOPROPS	REGIONAL JETS							
<b>MATURE OEMS</b>	Q400	CRJ700	CRJ900	CRJ1000	CS100	CS300			
	ATR						Airbus		
	ATR72-600						A319	A320	A321
							A319neo	A320neo	A321neo
							Boeing		
							737-700	737-800	737-900
							737 MAX 7	737 MAX 8	737 MAX 9
		Embraer							
		E170	E175	E190	E195				
			E175-E2		E190-E2	E195-E2			
<b>EMERGING OEMS</b>		Mitsubishi							
		MRJ70	MRJ90	MRJ100					
	AVIC	Comac							
	MA700		ARJ21-700	ARJ21-900			C919		
			Sukhoi				Irkut		
			SSJ100-75	SSJ100-95			MS-21-200	MS-21-300	

**Figura 3.18. Aviação Comercial: fabricantes e segmentos de aeronaves de 60 a 220 assentos**

*Observação: Primeira linha se refere aos modelos da Bombardier, autora da tabela. Modelos em desenvolvimento estão indicado com fundo branco.*

**Fonte:** Bombardier (2015).

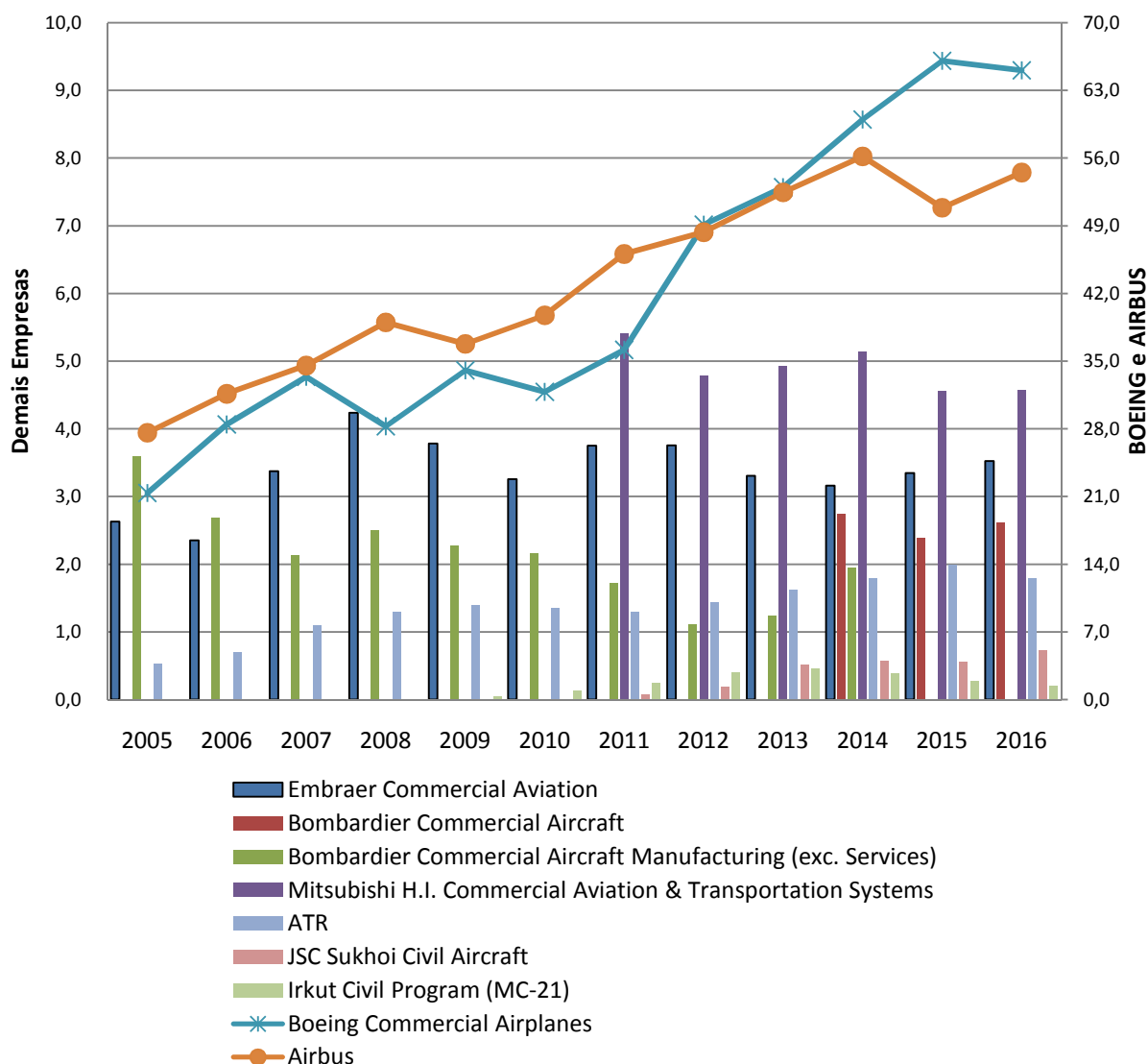
Note-se que, a partir das aeronaves de 150 assentos e especialmente nas aeronaves de grande porte (*wide-body*), o mercado torna-se progressivamente um duopólio entre Boeing e Airbus. Na categoria dos *widebody* concorrem os modelos da Airbus A330, A340 e A350 contra as aeronaves da Boeing 787 e 777. Na categoria das *Very Large Aircrafts* (VLA), concorrem o 747-8 da Boeing contra o A380 da Airbus, a maior aeronave de passageiros do mundo. Vejamos uma síntese dos últimos dois grandes programas de aeronaves comerciais: o Airbus A380 e o Boeing 787 *Dreamliner*, já apresentados no tópico da Cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica, enfatizando aqui seus modelos de negócio.

O A380 significou o ingresso da Airbus no segmento de aeronaves muito grandes, com dois andares, outrora dominado pela família 747 da Boeing. Trata-se de uma aeronave de grande porte, quadrimotor, dois andares, capacidade para 525-555 passageiros na modalidade de 3 classes e alcance de 8.500 milhas náuticas. O projeto foi iniciado ainda na primeira metade dos anos 1990; o primeiro voo ocorreu em 2005, com certificações em 2006-2007 e primeiro avião entregue em 2007. O custo total do projeto é estimado em € 11-14 bilhões e o custo unitário é estimado em US\$ 432 milhões. Suas principais características repousam na tentativa de ofertar uma redução de custos devido às economias de escala de sua enorme capacidade. O A380 seria a melhor oferta para o modelo de negócios *Hub-and-Spoke*, em que o transporte aéreo se daria pela comunicação entre grandes cidades/aeroportos, os *Hubs*, de onde partem as conexões para cidades secundárias ou destinos finais. Sua aposta reside na

ascensão da demanda de transporte saindo de grandes cidades asiáticas (ou da Oceania) ligando com a Europa e os Estados Unidos, bem como na tentativa de deslocar o mercado dos 747 da rival estadunidense com uma aeronave maior, mais moderna e mais eficiente. Seu problema é que ele exige infraestruturas específicas (tamanho mínimo de pista, *slots* para embarque/desembarque) que torna seu uso restrito a alguns grandes aeroportos. O projeto também foi um desafio,

O Boeing 787 Dreamliner representou uma nova aposta da Boeing em aeronaves *widebody* de porte médio com dois motores. A aeronave tem capacidade para 234 passageiros na configuração de 3 classes ou 240 passageiros na configuração de 2 classes e possui alcance de 7.355 milhas náuticas. O projeto foi iniciado no final dos anos 1990, primeiro voo em dezembro de 2009 e primeira entrega em setembro de 2011. O custo total do projeto é estimado em US\$ 32 bilhões e o custo unitário é estimado em US\$ 225 milhões. A aeronave serve a um modelo de transporte mais flexível, conhecido como Ponto-a-Ponto (*Point-to-Point*), em que aeronaves médias conseguem servir a quaisquer trajetos com eficiência comparável à das aeronaves maiores. Suas grandes novidades foram: o uso de materiais compósitos (Polímero de Fibra de Carbono Reforçada ou *Carbon-Fiber-Reinforced Polymer, CFRP*) na fabricação de fuselagem, asas e outros componentes, chegando a 50% de materiais compósitos e 20% de alumínio (contra 12% de compósitos e 50% de alumínio em um Boeing 777); novo desenho de asas (curvadas e muito flexíveis); novos sistemas elétricos; menor ruído de motores. Atualmente, essa aeronave reúne o máximo de avanços tecnológicos em uma aeronave comercial.

A diferença de mercado entre as grandes empresas e as menores no segmento de aeronaves comerciais pode ser vista pela ordem de grandeza das receitas, como apresentado no gráfico abaixo. Ora, em primeiro lugar nota-se a diferença das líderes – considerado *apenas* as receitas das suas seções de aviões comerciais, atualmente com o nome de Boeing Commercial Airplanes e Airbus (somente, parte do Airbus Group) –, que atinge dezenas de bilhões de dólares, dez vezes mais que as maiores dentro as demais empresas. Em segundo lugar, aparece a posição de liderança da Embraer, considerando que os dados da Mitsubishi Heavy Industries (MHI) são do seu segmento aeronáutico e ferroviário, sendo que o aeronáutico é ainda incipiente. Na sequência, Bombardier e ATR, com mercados consolidados, e por último as empresas russas. Adiante apresentaremos o momento concorrencial do mercado da Embraer.



**Gráfico 3.7. Aviação Comercial: receitas das principais fabricantes com aeronaves comerciais (US\$ bi correntes) – 2005-2016**

*Observações: (1) Até 2014 a Bombardier é apresentada com as receitas com a produção de aeronaves (exceto serviços); de 2014 em diante, há uma série da subsidiária Bombardier Commercial Aircraft; (2) A Mitsubishi Heavy Industries (MHI) Commercial Aviation & Transportation Systems inclui receitas com o setor ferroviário, sendo o aeronáutico ainda minoritário; (3) Só encontramos dados da Irkut Civil Program (MC-21) a partir de 2009.*

**Fonte:** Elaboração própria com dados dos relatórios anuais e demonstrações financeiras das empresas.

Podemos então apresentar uma lista das aeronaves comerciais produzidas pela Embraer, sendo que parte delas já foi de alguma forma apresentada no segundo capítulo. A companhia atualmente atua no mercado de aviação regional ou de curto alcance, com as maiores aeronaves chegando à categoria de médio alcance. Contudo, ela iniciou o desenvolvimento de aeronaves comerciais com pequenos aviões regionais, o EMB-110 Bandeirante nos anos 1970 e o EMB-120 Brasília nos anos 1980, e, em seguida, desenvolveu a família de aviões regionais a jato ERJ-145, seu grande sucesso comercial. Hoje, a empresa

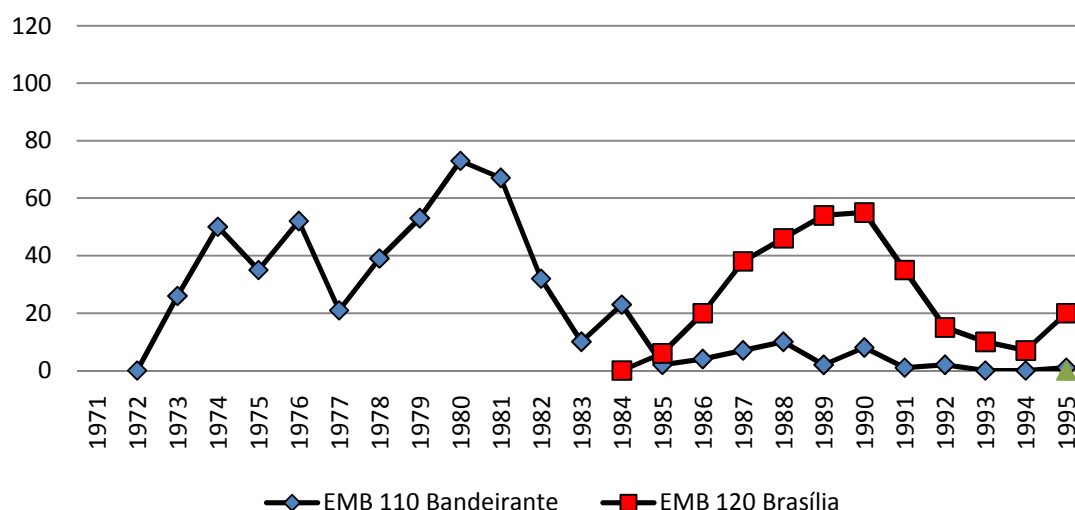
produz os modelos EMBRAER 170/190, seu principal produto e, futuramente, chegará à nova geração dos E-Jets E-2:

- 1) **EMB-110 Bandeirante:** fruto do protótipo IPD-6504 realizado no CTA no final dos anos 1960, foi o primeiro avião comercial da empresa, tendo sido adaptado para transporte de passageiros, de carga e para uso militar. É um avião turboélice com dois motores Pratt & Whitney PT6, alcance de 1000 milhas náuticas e capacidade para até 18 passageiros em cabine não-pressurizada. Sua produção se iniciou em 1970 com uma encomenda de 80 unidades pela FAB, a primeira entrega ocorreu em 1973; seu mercado incluiu as compras governamentais brasileiras e de estrangeiros (Uruguai, Chile) depois com algumas compras para o mercado interno (estimulado pelo governo); adquiriu grande sucesso na segunda metade dos anos 1970 com a desregulamentação do mercado dos EUA e o crescimento do segmento regional. Seu grande ciclo produtivo acabou em 1994, mas a aeronave foi fabricada até 1996, totalizando mais de 500 aeronaves entregues.
- 2) **EMB-120 Brasília:** este projeto lançado em 1979, o voo do protótipo ocorreu em 1983, sua produção iniciou-se em 1984 e o primeiro modelo foi entregue em 1985. O EMB 120 é uma aeronave turboélice, motor Pratt & Whitney PW115, capacidade para 30 passageiros e alcance de 800 milhas náuticas. Foram entregues 352 aeronaves para 33 diferentes operadores<sup>111</sup>. A última aeronave foi entregue no ano de 2001<sup>112</sup>. (Os ciclos de produção do EMB-110 e do EMB-120 nas versões comerciais podem ser vistos no gráfico a seguir).

---

<sup>111</sup> Fonte: Site do Centro Histórico Embraer (<http://www.centrohistoricoembraer.com.br/pt-BR/HistoriaAeronaves/Paginas/EMB-120-Brasilia.aspx>).

<sup>112</sup> Fonte: Relatório Embraer Form. 20-F 2004.



**Gráfico 3.8. Embraer: produção (entregas) anual de aeronaves comerciais - 1971-1995**

**Fonte:** Elaboração própria com dados de IE/UNICAMP et al. (1993) e Cassiolato, Bernardes e Lastres (2002).

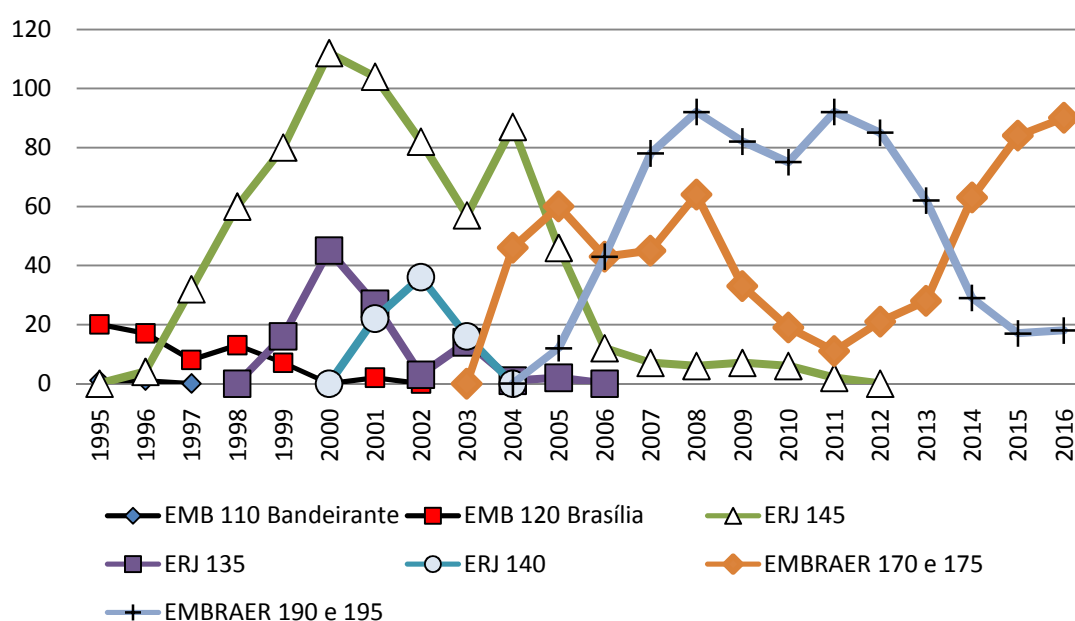
- 3) **Família ERJ-145:** seu projeto se iniciou em 1989, seu primeiro voo ocorreu em 1994; em 1995 iniciou-se sua produção e em 1996 o primeiro exemplar foi entregue. Trata-se de uma família de aeronaves a jato equipadas com motores da Rolls-Royce série AE3007 e aviônica Honeywell Primus 1000. Inclui o pioneiro ERJ-145 (50 passageiros, alcance de 1550 mn, primeira entrega em 1996), o ERJ-135 (37 passageiros, alcance de 1750 mn, primeiro voo em 1998, primeira entrega em 1999), o ERJ-140 (44 passageiros, alcance de 1650 mn, projeto iniciado em 1999, primeiro voo em 2000, primeira entrega em 2001), o ERJ-145XR (50 passageiros, alcance de 2000 mn, modificação do ERJ-145 para o mercado dos EUA, lançado em 2000, primeira entrega em 2002), além de outras variantes<sup>113</sup>. Foram entregues mais de 1100 aeronaves desta família até 2009 e o ERJ-145 foi o modelo comercial mais produzido pela Embraer até hoje<sup>114</sup>. A última aeronave da família foi entregue em 2011<sup>115</sup>.
- 4) **Família EMBRAER 170/190 (E-Jets):** projeto lançado em 1999, voo do primeiro modelo (um 170) em 2002, homologação e primeira entrega em 2004. O custo total do projeto foi de US\$ 850 milhões. Trata-se de uma família de 4 modelos, equipados com motores da General Electric série CF34 e aviônica Honeywell Primus Epic. Inclui os

<sup>113</sup> Além dos vários modelos comerciais derivados da plataforma ERJ-145, o ERJ-135 dará origem à família de aviões executivos Legacy.

<sup>114</sup> Fonte: Site do Centro Histórico Embraer (<http://www.centrohistoricoembraer.com.br/pt-BR/HistoriaAeronaves/Paginas/ERJ-145.aspx>, <http://www.centrohistoricoembraer.com.br/pt-BR/HistoriaAeronaves/Paginas/ERJ-135.aspx>, <http://www.centrohistoricoembraer.com.br/pt-BR/HistoriaAeronaves/Paginas/ERJ-140.aspx>).

<sup>115</sup> Relatório Embraer Form. 20-F 2014.

modelos 170 (70-78 assentos, primeira entrega em 2004), 175 (78-86 assentos, primeira entrega em 2005), 190 (98-106 assentos, primeira entrega em 2005) e 195 (108-118 assentos, primeira entrega em 2006)<sup>116</sup>. Até 2014 foram entregues quase 1100 aeronaves desta família. Ela é a única ainda produção no segmento de aeronaves comerciais e é a mais importante linha de produtos da empresa em vendas (média de 55% das vendas entre 2012 e 2014)<sup>117</sup>. (Os ciclos de produção dos ERJ-145, 140 e 135 e dos EMB 170/190 podem ser vistos no gráfico abaixo).



**Gráfico 3.9. Embraer: produção (entregas) anual de aeronaves comerciais - 1995-2016**

**Fonte:** Elaboração própria com dados dos Relatórios Anuais e Formulários 20-F da Embraer e Cassiolato, Bernardes e Lastres (2002).

- 5) **Família E-Jets-2:** projeto lançado em 2013, trata-se de uma nova geração da família Embraer 170/190 (com novos motores, asas, trem de pouso e aviônica melhorada), ainda em desenvolvimento e com provável entrega entre 2018 e 2020. Serão equipados com motores Pratt & Whitney PW 1700G e 1900G e aviônica Honeywell Primus Epic 2. São três modelos da família (não haverá o equivalente ao EMB 170), o E175-E2 (80-90 assentos, alcance de 1920 mn, lançamento previsto para 2020), o E190-E2 (97-144 assentos, alcance de 2800 mn, lançamento previsto para 2018) e o

<sup>116</sup> Fonte: Site do Centro Histórico Embraer BR/HistoriaAeronaves/Paginas/EMBRAER-170.aspx, BR/HistoriaAeronaves/Paginas/EMBRAER-175.aspx, BR/HistoriaAeronaves/Paginas/EMBRAER-190.aspx, BR/HistoriaAeronaves/Paginas/EMBRAER-195.aspx).

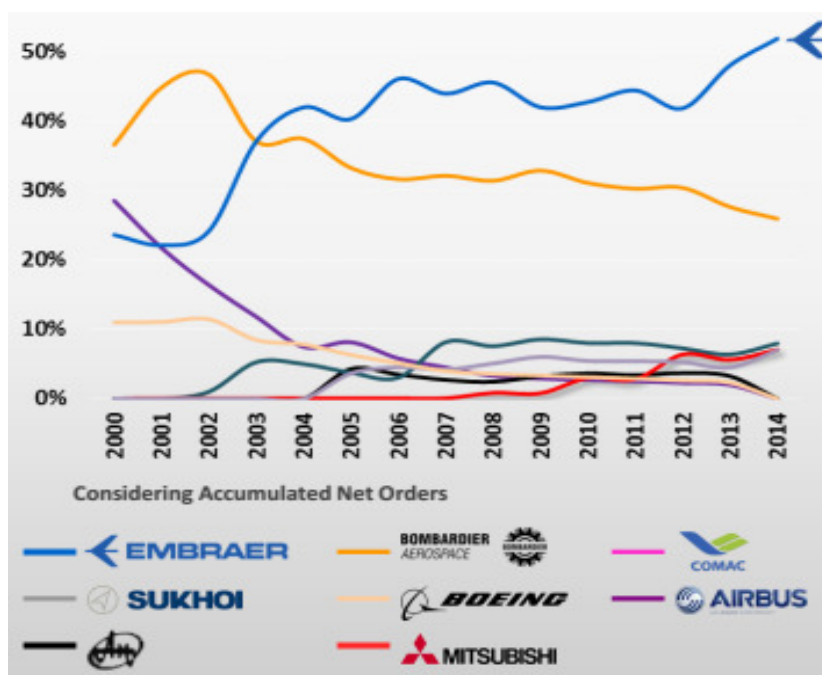
<sup>117</sup> Fonte: Relatórios Embraer Form. 20-F, diversos anos.

(<http://www.centrohistoricoembraer.com.br/pt-http://www.centrohistoricoembraer.com.br/pt-http://www.centrohistoricoembraer.com.br/pt-http://www.centrohistoricoembraer.com.br/pt>)

E195-E2 (120-136 assentos, alcance de 2000 mn, lançamento previsto para 2019). O custo estimado de desenvolvimento da família está estimado em US\$ 1,7 bi entre 2013 e 2020. O maior modelo, E195-E2, permitirá à Embraer avançar em um segmento competitivo que inclui aeronaves de 140-150 assentos, como o Bombardier CS300, o Boeing 737-700 e o Airbus 319Neo. A companhia prevê entregar 6.400 aviões desta família (EMBRAER, 2013a, 2015a).

A análise dos Gráficos acima mostra que a Embraer possuiu, no mercado aeronáutico, 4 ciclos até agora, identificados com as suas quatro aeronaves ou famílias de aeronaves. No período estatal (1970-1994), o ciclo do Bandeirante e do Brasília, cujo ápice foi atingido em 1990, coincidindo com o início da crise financeira e comercial da empresa. No período após privatização (1995 em diante), mostra-se forte o resultado da família do ERJ-145 (ERJ-145, 135 e 140) em um ciclo de cerca de dez anos a partir de 1996 que foi o responsável pela recuperação da companhia. E, em seguida, o ciclo dos EMB 170/190, ainda em curso, tendo ápice em 2008, imediatamente antes da Crise Mundial, com desempenho errático desde então em termos de encomendas e produção. Como já dito, a aposta da empresa no segmento comercial reside nos modelos E-Jets E2, de segunda geração, remotorizados.

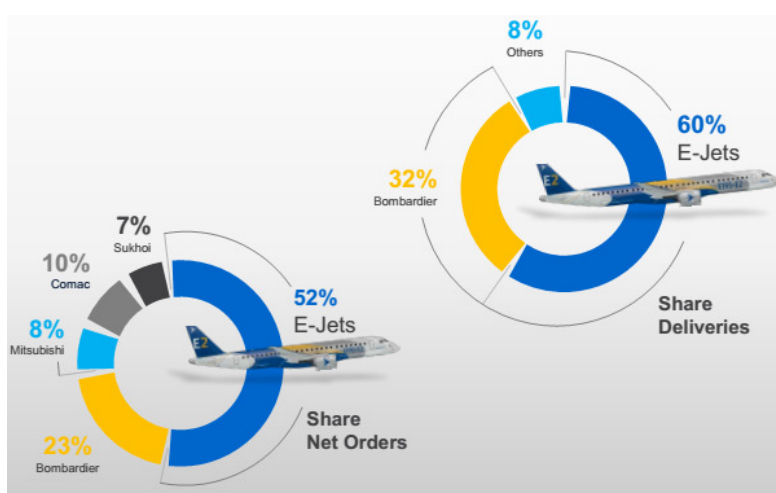
Atualmente, a Embraer atua no segmento de 70 a 130 passageiros, onde ela exerce a liderança. Nesse segmento, ela possui metade do mercado acumulado nos anos 2000 e 2010. Na prática, trata-se de um mercado restrito a Embraer e Bombardier, com recente ingresso e desenvolvimento de antigos e novos concorrentes, como a Sukhoi, a Mitsubishi e a COMAC.



**Gráfico 3.10. Aviação Comercial: divisão do mercado do segmento de aeronaves de 70 a 130 passageiros (pedidos líquidos acumulados) (2000-2014)**

Fonte: Embraer (2015a, p. 12).

A liderança da Embraer pode ser atestada para o ano de 2015, por exemplo (o último para o qual possuímos estes dados), por dois prismas, expostos na figura abaixo. No número de aeronaves entregues, ela lidera com 60% contra 32% da Bombardier. Já nos pedidos feitos, é apenas 52%, pois já entra na contagem as novas aeronaves para entrega futura dos outros fabricantes.



**Gráfico 3.11. Aviação Comercial: divisão do mercado do segmento de aeronaves da Embraer (2015)**

Fonte: Embraer (2016, p. 12).



O mercado de aeronaves no qual a Embraer está inserida é o segmento de maior movimentação no mercado aeronáutico atualmente. Nos últimos 15 ou 20 anos, formou-se um duopólio da brasileira com a Bombardier no segmento de 70 a 150 passageiros. A **Bombardier** é um conglomerado canadense que entrou no segmento aeronáutico comprando outras empresas: as canadenses Canadair e de Havilland Canada, assim como o Short Brothers e a Learjet. Atualmente, tem mais destaque no segmento executivo, que no comercial, onde possui as aeronaves turboélice Q-400 e as regionais CRJ-700, 900 e 1000. O seu destaque foi o problemático programa de novas aeronaves CSeries, com o CS-100 e o CS-300 (como veremos adiante). Apesar do duopólio, o segmento de 70 a 150 passageiros está em pleno acirramento da competição, com novos entrantes. A **Joint Stock Company “Sukhoi Civil Aircraft” (JSC SCA)**, controlada da Sukhoi, parte do conglomerado aeronáutico russo United Aircraft Corporation (UAC), desenvolveu nos anos 2000 o **SSJ-100 (Sukhoi Superjet 100)**, com voo inaugural em 2008 e certificação russa em 2011 e europeia em 2012. A empresa era uma *joint venture* da Sukhoi com a italiana Alenia entre 2007 e 2017, quando a parceira europeia terminou de vender sua participação de 25%. A aeronave russa possui configurações para cerca de 100 a 110 passageiros, concorrendo com o EMB 190 e o CRJ1000 da Bombardier e possui vendas relevantes somente para a Rússia, México e Irlanda. A Sukhoi ainda planeja desenvolver o Superjet 130NG, com capacidade para 130-145 passageiros. A **COMAC**, parte do grupo estatal chinês AVIC, desenvolveu o **ARJ21 (Advanced Regional Jet)**, aeronave com capacidade para 80 a 100 passageiros, com voo inaugural em 2008 e certificação chinesa em 2014. Os primeiros aviões foram entregues em 2015, com mercado quase restrito à China, e esta aeronave compete com o EMB 175 e o CRJ900 da Bombardier. A japonesa **Mitsubishi Heavy Industries (MHI)** desenvolveu nos últimos dez anos o **Mitsubishi Regional Jet (MRJ)**, aeronave ainda em fase de testes, com primeiro voo em 2015 e sem certificação. O MRJ foi uma aposta do governo japonês, que lançou o projeto de desenvolvimento de uma aeronave regional ainda em 2003, patrocinando pesquisas no valor de US\$ 400 milhões. A aeronave possui capacidade para 70 a 90 passageiros, aproximadamente a mesma faixa do ARJ21 e concorrentes já estabelecidos. A russa **Irkut**, também parte do conglomerado estatal UAC, está desenvolvendo o **MC-21** com modelos comportando de 132-165 e 163-211 passageiros, competindo diretamente com as maiores aeronaves do segmento, o Boeing 737MAX e o Airbus A320neo, além do CS-300 da Bombardier e o futuro E-195E2. Contudo, seu primeiro voo foi realizado em 2017 e as certificações russa e europeia só devem vir em 2018 e 2019, no melhor cenário.

Uma movimentação recente, ainda não confirmada, por parte da Embraer é o estudo, anunciado em 2017, de um possível retorno ao mercado de turboélices regionais abandonado desde o Brasília.. Atualmente dominado pela europeia ATR (propriedade da Airbus e da italiana Leonardo) com o ATR72 e pela canadense Bombardier com o Q400, de cerca de 70 a 80 passageiros. A brasileira fez uma sondagem de mercado e avalia haver espaço para modelos modernos, já que as aeronaves atualmente no mercado estariam defasadas (REDAÇÃO REUTERS, 2017). Além da Embraer, a chinesa AVIC vai entrar no mercado com uma aeronave já em desenvolvimento, a Xian MA700, com primeiro voo previsto para 2019.

O último capítulo relevante da competição no mercado da Embraer foi detonado pelo lançamento da família de aeronaves *C-Series* da Bombardier, a associação com a Airbus, selada em outubro de 2017 e o anúncio, em dezembro do mesmo ano, de uma resposta da Boeing por meio de uma tentativa de associação e mesmo aquisição da Embraer. O programa *C-Series* possui duas aeronaves, o CS-100 e o CS-300, com capacidades respectiva de 108-133 e 130-160 passageiros. Concorrentes diretos do EMB 195 (CS-100) e dos A319neo, Boeing 737-7MAX e do Embraer E195-E2 (CS-300), os aviões fizeram parte de um gigante esforço de desenvolvimento da empresa canadense. Através de uma subsidiária, a *C-Series Aircraft Limited Partnership* (CSALP), com capital da Bombardier (50,5%) e do estado canadense do Québec (49,5%), foram investidos no total cerca de US\$ 5,1 bilhões (LU, 2015), quase cinco vezes o que a Embraer vai investir nos E-Jets E2 (sem os parceiros). O projeto foi lançado ainda em 2007, com dificuldades e paralisações, com primeiros voos em 2012 (CS-100) e 2015 (CS-300), e certificações dos EUA e da Europa em 2015 (CS-100) e 2016 (CS-300). Ao longo do projeto, a empresa passou por grandes dificuldades financeiras e teve o respaldo do governo canadense e do estado do Québec com investimentos: US\$ 550 milhões para o desenvolvimento, US\$ 1 bilhão em participação na CSALP. Ainda houve atuação influenciando aquisições: a companhia *Air Canada* encomendou aviões ao mesmo tempo em que o governo do Québec retirou um processo de três anos devido à remoção de empregos (ABOULAFIA, 2016).

O programa tornou-se um ponto de tensão na indústria aeronáutica em 2016, quando a americana Delta Air Lines fez uma aquisição grande, de 75 CS-100. Logo na sequência, a Boeing entrou com um processo acusando a Bombardier de *dumping* por vender as aeronaves com descontos estimados entre 65% e 75% (BHASKARA, 2016). No início de outubro de 2017, o Departamento de Comércio dos EUA definiu impostos de 80% anti-*dumping*, além dos 220% de subsídios recebidos pela Bombardier (em seus cálculos), totalizando tarifas de 300%. Essa medida, bastante alinhada com a política comercial

defensiva do governo Trump, praticamente inviabilizava a entrada da canadense no mercado americano e, conseqüentemente, o projeto do CSeries como um todo (SCOTT, 2017). Finalmente, o impasse foi resolvido com uma reviravolta: a Airbus anunciou junto com a Bombardier, em 16 de outubro de 2017, que estava assumindo, sem desembolsos, uma fatia majoritária de 50,01% na CSALP, deixando 31% para a empresa canadense e 19% para o Québec. Um fato fundamental da aquisição foi a decisão de instalar fábricas do CSeries junto às instalações da Airbus no Alabama, EUA, de tal modo a contornar a reclamação da Boeing com a produção doméstica. Desta forma, conforme o artigo do especialista Richard Aboulafia: o CSeries foi salvo por uma empresa que lhe dará suporte produtivo, comercial e de serviços; a Airbus adquiriu um produto complementar à sua família de A320neo, colocou a Boeing em posição competitiva complicada e ainda se credenciou para vendas de produtos militares ao Canadá; a Bombardier foi praticamente salva, viabilizando um bom projeto técnico de então duvidoso futuro comercial, apesar de ter vendido seu principal produto aeronáutico comercial (sua maior fonte de renda aeronáutica são as aeronaves executivas); a globalização defensiva resistiu após ameaças duríssimas; a Embraer seria instada a alianças com a Boeing, que saiu a parte mais derrotada; por fim, a família CSeries não deve chegar ao maior modelo CS-500 (que seria rival direto da Airbus), a China perdeu a chance de entrar no segmento por meio de uma parceria ou aquisição junto à Bombardier, colocando em xeque a viabilidade comercial de seu programas em curso e o presidente Trump seria o grande vencedor, tendo criado um problema e levado méritos na sua solução (geradora de empregos etc.) (ABOULAFIA, 2017).

A movimentação da Airbus acabou não apenas por salvar a Bombardier e o programa CSeries, como provocou um rearranjo em toda a indústria. A Embraer, que sempre possuiu uma estratégia cautelosa de nem projetar uma entrada nos mercados estabelecidos das duas grandes, foi lançada para dentro da competição entre elas quando a europeia Airbus entrou no duopólio Embraer-Bombardier. O desdobramento disso foi o anúncio, em 21 de dezembro de 2017, feito de forma conjunta entre Boeing e Embraer, de que estavam discutindo formas de combinação dos negócios. Na realidade, todas as formas possíveis de “associação” estavam em jogo, em particular e principalmente a aquisição da Embraer pela americana<sup>118</sup>. Desde então, entrou no debate público o risco real de desnacionalização do controle da Embraer com a operação de “associação” e intenso processo de especulação ocorreu na imprensa, sem que nenhuma definição tenha sido anunciada publicamente. Alguns

---

<sup>118</sup> O *Wall Street Journal*, que deu o furo em dezembro, algumas horas antes da confirmação pelas duas empresas, dizia que a Boeing realizava “takeover talks” com a brasileira, de modo que o acordo daria à Boeing a maior fabricante de aviões regionais, assim como os bem conceituados engenheiros da empresa (MATTIOLI et al., 2017).

rumores afirmavam que eram estudadas quatro propostas: a divisão da Embraer em três empresas (cada uma em um segmento) e negociar a venda de cada uma; outra seria juntar todas as áreas em uma *joint-venture* e negociar as participações na empresa; uma terceira saída seria negociar uma aquisição de 30% da Embraer pela Boeing, tornando-a maior acionista; e por fim haveria a transformação da Embraer em uma holding sem o controle das subsidiárias (FILGUEIRAS & KOJIKOVSKI, 2018). A discussão na imprensa brasileira girou em explicitar que a posse de *Golden shares* da Embraer pelo governo federal era um *obstáculo* à venda, como se ela já estivesse dada (ADACHI, 2018), e em explicar como o movimento concorrencial entre Boeing e Airbus tornaria o futuro da brasileira incerto sem a “associação” (OLIVEIRA; TORRES; ADACHI, 2018). Até o momento o governo negou a proposta de venda do controle da empresa – o ministro da Defesa disse em artigo que “(...) nenhum país do mundo vende uma empresa estratégica e líder em tecnologia como a Embraer” –, embora não tenha desestimulado as tratativas entre elas (JUNGSMANN, 2018). Em uma das últimas propostas vindas à público, apresentada pela Boeing ao governo, a americana teria de 80% a 90% de uma nova empresa que reuniria a aviação comercial e executiva da Embraer (excluindo o setor de defesa); segundo a reportagem, a proposta teria agradado o governo e a Boeing, para a qual seria “imprescindível ter controle total da empresa de aviação comercial que será criada, que deverá se reportar diretamente a Chicago, sede da Boeing”, restando à Embraer ser uma “companhia desidratada, bastante distante do que é a fabricante brasileira hoje” (ADACHI& TORRES, 2018).

O episódio mostrou que a competição no mercado comercial se tornou drasticamente politizada, com vários Estados entrando no conflito para dar suporte e promover projetos de suas indústrias nacionais. Todos os novos produtos foram desenvolvidos com recursos estatais e de parceiros (neste caso, em moldes similares ao da Embraer) e têm sido defendidos de maneira acirrada em um contexto em que os Estados Unidos sinalizaram políticas comerciais duras mesmo com países aliados. O desfecho do caso do *C-Series* é emblemático para mostrar como os grandes capitais, com devido apoio estatal, fazem a diferença em um cenário competitivo complicado. Até mesmo ao ponto de uma aquisição por uma empresa estrangeira – como foi a da Airbus sobre a CSALP – ser comemorada como salvação imediata, validando capitais mesmo que ao custo do esvaziamento da capacidade de controle estratégico sobre o projeto e os futuros lucros auferidos sobre ele.

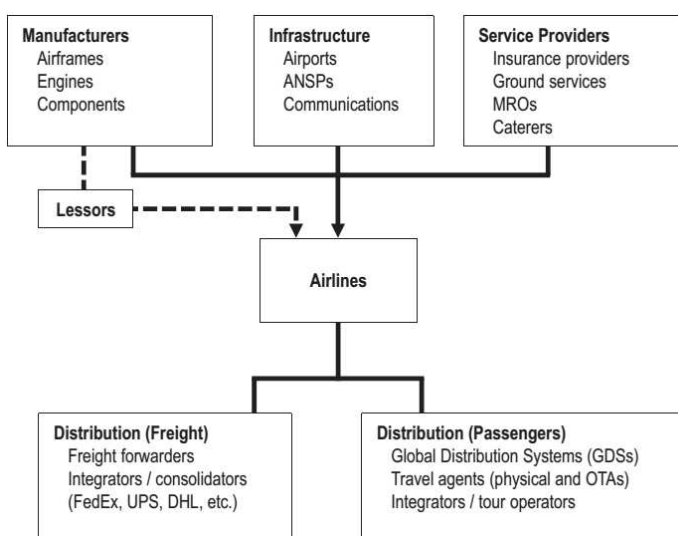
Do ponto de vista da Embraer, os desdobramentos da venda para a Boeing colocam em xeque o controle formal por parte dos acionistas brasileiros e também uma condição em que a empresa possui sede e maioria das instalações e dos empregos no Brasil,

sendo parceira preferencial do governo para desenvolvimento de tecnologias e produtos militares. E, mesmo que isso não venha a ocorrer, o cenário competitivo e as pressões políticas devem continuar empurrando a Embraer para uma situação delicada que põe em questão seu posicionamento competitivo e a própria existência como líder em alguns segmentos. Desde antes, contudo, do anúncio das discussões entre a americana e a brasileira, o conteúdo nacional da Embraer já era questionável, como buscamos discutir nesta tese.

### *Mercados finais: transporte aéreo comercial*

O principal cliente da indústria de aeronaves são as companhias aéreas (*airlines*), que transportam passageiros – nossa ênfase devido ao tipo de aeronave produzida pela Embraer – e carga. O objetivo principal do uso do produto é o provimento do serviço de transporte aéreo ao cliente final - passageiro. Este serviço possui características típicas das indústrias de serviço, como a intangibilidade, a perecibilidade do produto e a alta importância do contato direto com o cliente (WITTMER & BIEGER, 2011, p; 25-27). A cadeia de valor do transporte aéreo tem como principais atores as companhias aéreas e os aeroportos; a indústria manufatureira é a principal fornecedora de aeronaves e partes e peças; e existe um conjunto grande provedores de serviços.

A cadeia de valor pode ser dividida em duas partes, segmentos *upstream* e *downstream*, com as companhias aéreas (*airlines*) entre as duas (TRETHERWAY & MARKHVIDA, 2014), conforme a figura a seguir.



**Figura 3.19. Aviação Comercial: cadeia de valor do transporte aéreo comercial (commercial aviation)**

**Fonte:** Tretheway e Markhvida (2014, p. 5).

O setor *upstream* da aviação comercial consiste em:

- Produtores de aeronaves ou de componentes para aeronaves;
- Firms de *leasing* e outras fontes de capital;
- Provedores de infraestrutura para aviação (*Aviation infrastructure providers*): (i) Aeroportos e Provedores de Serviços de Navegação Aérea (PSNA, ou *air navigation service providers*, ANSPs); (ii) Provedores de comunicação para aviação (*air-to-air, between ground stations etc.*);
- Outros fornecedores: (i) *Caterers* (serviços de refeição); (ii) Fornecedores de combustível; (iii) Provedores de seguros; (iv) Provedores de serviços em solo (*ground services providers*), como limpeza; (v) etc.

Já o setor *downstream* da cadeia de valor consiste em:

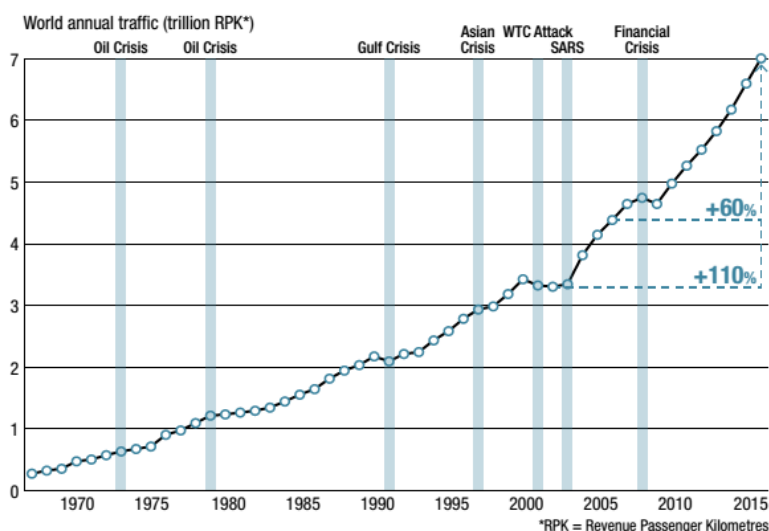
- Distribuição do produto aeronáutico – passageiros: (i) Sistemas de distribuição global (*Global distribution systems*, GDS), o antigo Sistemas de reserva computadorizados (*computerised reservation systems*, CRS); (ii) Agentes de viagem (*travel agents*) (online and brick & mortar); (iii) Travel integrators (operadores de turismo que reúnem transporte aéreo com hotel /ou outros serviços);
- Distribuição de produto aeronáutico – carga: (i) Agentes de Carga Aérea (*Freight forwarders*); (ii) Integradores de transporte (*Cargo integrators*), companhias que reúnem transporte aéreo com transporte via caminhões, e/ou serviços customizados.

O segmento de companhias aéreas é caracterizado por forte concorrência, baixas barreiras à entrada e uma variedade de modelos de negócio que combinam diferentes tipos de aeronaves (segundo capacidade e alcance). Essa atividade ainda é extremamente intensiva em capital e envolve investimentos específicos em ativos de longo prazo que criam altas barreiras à saída. Normalmente os diferentes atores ao redor das companhias aéreas são oligopolizados, em diversos graus.

Além das características gerais, o transporte aéreo possui algumas características especiais, segundo Wittmer e Bieger (2011, p. 28–30):

- **Ciclicidade do desenvolvimento da indústria:** a demanda por transporte de passageiros e carga é bastante cíclica. Em geral, o ciclo parece acompanhar a economia, mas seus altos e baixos parecem amplificados (mais voláteis que a economia como um todo). Além do desenvolvimento da economia, conta o ciclo produtivo de aeronaves, em que há um período razoável desde a encomenda até a

entrada em operação. Isso gera seguidas sequências de subcapacidade (quando a demanda é maior que a oferta) e sobrecapacidade (quando um fluxo de entregas é realizado, geralmente durante a queda da demanda);



**Gráfico 3.12. Aviação Comercial: Tráfego Anual Mundial (em trilhões de RPK – Revenue Passenger Kilometer ou Receita por Passageiro-Quilômetro)**

Fonte: Airbus (2017, p. 7).

- **Estrutura de custos fixos altos:** Quando comparado a outras indústrias, o transporte aéreo é caracterizado por possuir altos custos fixos e baixos custos variáveis. O transporte aéreo é uma indústria intensiva em capital e com investimentos em ativos de longo prazo que criam *altas barreiras à saída*. As razões são altos e específicos investimentos na indústria aeronáutica (desenvolvimento de aeronaves), em companhias aéreas (financiamento de aeronaves) ou em aeroportos (provisão de infraestrutura). Esta estrutura de baixos custos variáveis tende a empurrar o setor para a competição em preços.
- **Alto crescimento com baixas margens de lucro:** a indústria cresceu nos últimos 50 anos à taxa anual de 5%, resultado da liberalização do mercado, abertura de novos mercados e redução dos custos de voar. Contudo, esse crescimento no número de passageiros foi acompanhado por margens decrescentes, o chamado “paradoxo” da aviação. São baixas taxas de lucro, inferiores às outras atividades da cadeia de valor, frequentemente o retorno está abaixo do custo de capital. As razões seriam a própria estrutura de custos, já abordada, a alta competição e a posição intermediária das companhias aéreas entre diversos segmentos oligopolizados ou monopolizados. A International Air Transport Association (IATA) possui dois trabalhos realizados com

base neste tipo de análise financeira do retorno comparado ao custo de capital (SMYTH & PEARCE, 2006; PEARCE, 2013), que ela utiliza para situar a posição considerada frágil das companhias aéreas, como se pode ver na tabela abaixo.

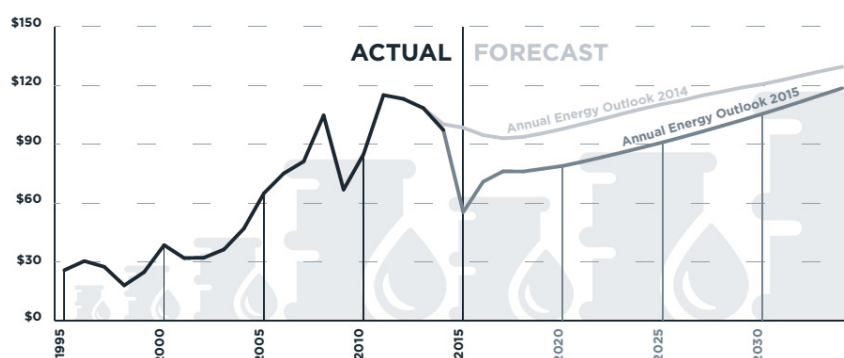
	WA ROIC - CC (%)				Revenue (US\$ bi)		Invested Capital (US\$ bi)	
	1996-2000	2001-2004	2004-2011		2004	2011	2004	2011
			min	max				
Travel Agents	0,5	-0,4	36,0	33,0	35	45	4	3
CRS	15,8	10,5	10,0	9,0	1	8	6	6
Services	1,1	-2,2	4,0	2,0	89	70	40	27
Freight Forwarders	2,8	5,1	8,0	7,0	43	76	9	19
ANSPs	-	-	3,0	1,0	-	27	-	35
Manufacturers	4,4	0,3	-2,0	-4,0	51	82	38	35
Lessors	3,7	-1,2	0,0	-2,0	11	36	18	71
Airports	-0,2	-1,8	0,0	-2,0	54	111	185	436
Airlines	-1,6	-5,5	-3,0	-6,0	315	597	380	587

**Tabela 3.8. Aviação Comercial: Retorno sobre Capital Investido (WA ROIC) menos o custos de capital (CC) para diferentes segmentos da Cadeia de Valor**

*Observação: as receitas (revenues) e capital investido (invested capital) são relativos à amostra de empresas pesquisada e estão apresentadas para mostrar a ordem de grandeza entre os setores.*

**Fonte:** Elaboração do autor, com dados de estudos da IATA por Smyth e Pearce (2006) e Pearce (2013).

- **Dependência de fatores de insumos externos:** especialmente o custo do combustível é um fator externo com alto impacto, já que ele representa por volta de um terço dos custos de operação (ver figura abaixo).



**Gráfico 3.13. Transporte Aéreo: Preço do Petróleo (principal insumo externo), em US\$ de 2013 (1995-2014 e previsão para 2015-2035).**

**Fonte:** Bombardier (2015, p. 4).

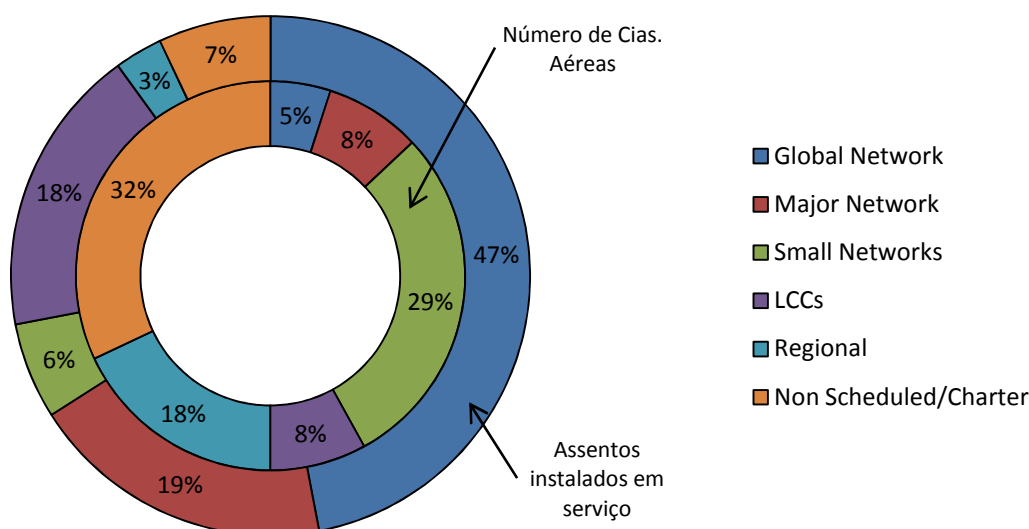
Embora todas as companhias aéreas forneçam basicamente o mesmo serviço (transporte de uma pessoa ou uma carga de um ponto A a um ponto B), elas são muito heterogêneas segundo seus modelos de negócios.



- *International full-service network carrier*, ou *flag carrier*. São fortemente baseadas na operação de redes “Hub-and-Spoke”, com foco no tráfego de transferência. Elas sincronizam cuidadosamente os voos para permitir conexões em aeroportos Hub (*Hub airports*) ou cidades Hub (*Hub cities*) e de um “Hub” para outro, em escala nacional ou internacional. Seu produto é altamente intensivo em serviços, o que as habilita a atrair viajantes de negócios e praticar preços maiores. Em contrapartida, implica a operação de desenhos de rede e estruturas operacionais caras e complexas.
- *Network niche carriers*. É uma modificação das tradicionais *network carriers*. Devido ao seu menor tamanho, operam redes regionais, com poucas conexões aos principais *Hubs* internacionais. Frequentemente são subsidiárias das grandes *mega carriers*.
- *Regional Carriers*. Focam em ligar áreas remotas, com tráfego escasso ou levar a *Hubs* de *network carriers*.
- *Low-cost Carriers (LCCs)*. Trata-se de um grupo que cresceu muito nos últimos anos. Concentram suas atividades em tráfego de alto volume e curta/média distância, ponto-a-ponto (evitando escalas ou conexões), com mínimo serviço incluído e operação enxuta (sem reserva de assento inclusa, sem programas de milhagens, assentos menores). Costumam usar tanto aeroportos menores e secundários (mais baratos) como levar a aeroportos principais (competindo com grandes companhias). Elas se baseiam fortemente em receitas acessórias (*ancillary revenues*), como taxas de bagagem, alimentação a bordo. Sua estratégia de preço é separar os preços dos serviços (*unbundling*).
- *Charter airlines*. Atuam no mercado de turismo, combinando qualidade de serviço, estruturas de baixo custo e integração com operadores de turismo. Têm sido frequentemente substituídas por LCCs.
- *Air cargo carriers*. São uma forma especial de modelo de negócio, geralmente parte das *network carriers* ou de companhias dedicadas à atividade, que têm frota dedicada à carga ou usam os compartimentos de carga dos aviões de passageiros.

Dados da Airbus em pesquisa com 651 companhias aéreas mostram que as *Global e Major Networks* concentram 47% e 19%, respectivamente, dos assentos disponíveis em serviço, apesar de responderem por apenas 5% e 8% das companhias aéreas. Isso demonstra como a capacidade de transporte está localizada em poucas empresas, ou pelo menos em empresas de poucos segmentos (ainda que o mercado seja bastante competitivo), em um

padrão não restrito a um pequeno oligopólio, mas no qual o oligopólio permite influenciar as condições do mercado, com influências para a indústria aeronáutica.



**Gráfico 3.14. Aviação Comercial: Companhias Aéreas e Assentos em Serviço, segundo modelos de negócios - 651 companhias pesquisadas (2015)**

**Fonte:** Elaboração Própria com dados da Airbus (2015, p. 121).

Outro fator importante para compreender o mercado aeronáutico são os fluxos de passageiros entre as regiões e intra-regiões, medidos em Revenues/Passager-Kilometer (RPKs) ou Receitas por Passageiro-Quilômetro. Dados da Airbus para os anos de 2000, 2010 e sua previsão para 2030 dispostos na tabela abaixo revelam como está em curso uma mudança das importâncias relativas dos mercados regionais e das rotas inter-regionais. As rotas intra-América da Norte tendem a deixar de ser a maior para dar lugar às intra-Ásia. Em 2030, América do Norte e Europa juntos terão fatia menor do que a América do Norte sozinha possuía em 2000 (cerca de um quarto). O conjunto das rotas que passam pela Ásia, entendidas como a soma entre os fluxos intra-continente e os fluxos do continente com outras áreas, passará a responder por 43,9% em 2030 (era 31,6% e 35,7% em 2000 e 2010), enquanto que o conjunto de rotas que passam pela América do Norte chegaria a 29,8% em 2030 (partindo de 53,6% e depois 37%). As rotas passando pelo Oriente Médio chegarão a 10,2% em 2030, partindo de 1,9% em 2000. Isso mostra que, além do intenso crescimento esperado do setor aéreo, haverá mudanças estruturais na importância relativa dos mercados, alterando o balanço de quais serão os principais mercados nacionais (EUA com uma menor participação relativa) e regionais, bem como abrindo espaço para outras grandes empresas e modelos de negócios.

2000	Ásia	Am. Norte	Europa	Or. Médio	Am. Sul	CES	África
Ásia	14,0%						
Am. Norte	9,7%	25,9%					
Europa	7,9%	14,1%	9,5%				
Or. Médio	-	-	1,9%	-			
Am. Sul	-	4,2%	3,5%	-	2,5%		
CES	-	-	-	-	-	-	
África	-	-	2,6%	-	-	-	-
Outros	4,2%						

2010	Ásia	Am. Norte	Europa	Or. Médio	Am. Sul	CES	África
Ásia	19,0%						
Am. Norte	5,8%	19,4%					
Europa	6,5%	7,8%	13,7%				
Or. Médio	3,4%	1,0%	2,0%	1,0%			
Am. Sul	-	3,0%	4,0%	-	3,3%		
CES	0,4%	-	0,8%	-	-	1,6%	
África	0,6%	-	3,4%	1,0%	-	-	1,0%
Outros	1,3%						

2030	Ásia	Am. Norte	Europa	Or. Médio	Am. Sul	CES	África
Ásia	25,2%						
Am. Norte	6,4%	12,3%					
Europa	6,5%	6,6%	10,6%				
Or. Médio	4,3%	1,5%	2,4%	1,0%			
Am. Sul	-	3,0%	3,6%	-	4,1%		
CES	0,6%	-	0,9%	-	-	1,8%	
África	0,9%	-	3,2%	1,0%	-	-	1,3%
Outros	2,8%						

**Tabela 3.9. Aviação Comercial: Fluxo de RPKs (Receita/Passageiro-Quilômetro) de 2000, 2010 e 2030 (Previsão) – divisão por fluxos intra e inter-regionais (% do total)**

Fonte: Elaboração do autor com dados dos “Airbus Market Forecast” de 2001 e 2011.

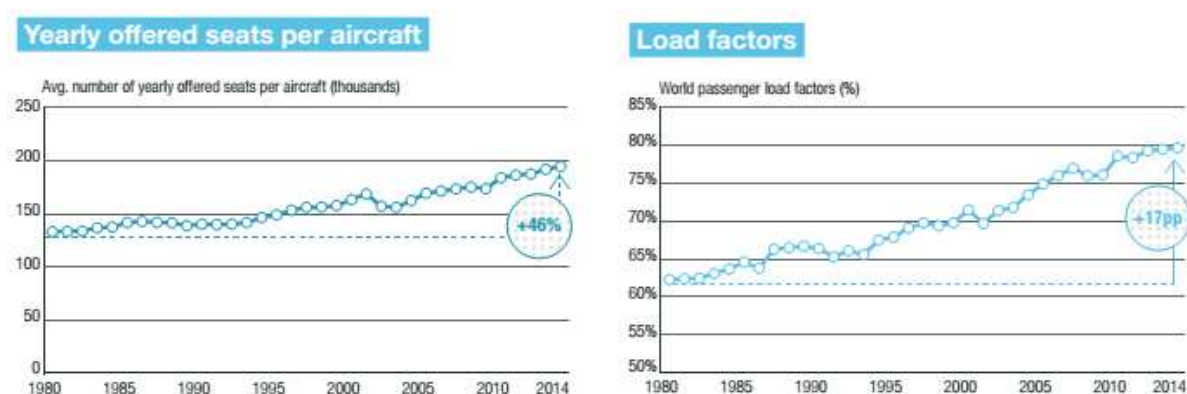
Para servir aos modelos de negócios e às mudanças nos perfis de mercado em cada região, há uma intensa modificação na composição da frota mundial de aeronaves.

	2000		2005		2010		2030	
50-seats	ND	-	3.426	20,0%	4.917	22,9%	2.414	6,4%
70/85-seats	ND	-	1.051	6,1%	1.557	7,2%	3.978	10,5%
100-seats	1.989	18,2%	1.644	9,6%	1.455	6,8%	2.012	5,3%
125/210-seats	6.034	55,4%	8.025	46,8%	10.232	47,6%	20.963	55,4%
Small twin-aisle	1.253	11,5%	2.126	12,4%	2.348	10,9%	5.030	13,3%
Intermediate twin-aisle	1.584	14,5%	856	5,0%	916	4,3%	2.075	5,5%
VLA	40	0,4%	25	0,1%	51	0,2%	1.344	3,6%
<b>TOTAL</b>	<b>10.900</b>	<b>100,0%</b>	<b>17.153</b>	<b>100,0%</b>	<b>21.476</b>	<b>100,0%</b>	<b>37.816</b>	<b>100,0%</b>

**Tabela 3.10. Aviação Comercial: evolução da frota por segmento – 2000, 2005, 2010 e 2030 (previsão)**

Fonte: Elaboração do autor com dados dos “Airbus Market Forecast” de 2001, 2006 e 2011.

A Tabela 3.9 mostra essa evolução entre 2000 e 2010 (com uma previsão para 2030): excetuando-se os dados dos extremos – faltam dados de aeronaves menores em 2000 e as projeções de grandes aeronaves (VLA) da Airbus é muito superestimada (devido à importância do seu A380, que hoje já é considerado um fracasso comercial), os dados são relevantes para mostrar a importância de aeronaves médias, das menores *single-aisle* de 125-210 assentos (A380 e 737) às *twin-aisle* intermediárias (777 e A350). Isso significaria que a competição se tornará intensa em aeronaves bimotores de alta eficiência, sendo que há uma tendência crescente a um maior número de assentos (mas não em larga escala como os 747 e A380, cujas operações são muito complexas) e maior taxa de ocupação de aeronaves, corroborando os dados mostrados no Gráfico 3.15.



**Gráfico 3.15. Aviação Comercial: Assentos oferecidos por Aeronave (milhares/ano) e taxa de ocupação das aeronaves (% do total) – 1980-2014**

Fonte: Airbus (2015, p. 49).

As projeções para as frotas futuras de aeronaves cumprem um papel importante no planejamento de novos produtos e nos mercados que se busca atingir. Abaixo estão as projeções das quatro maiores indústrias aeronáuticas para 2036.

<b>Boeing</b>		<b>Airbus</b>		<b>Embraer</b>		<b>Bombardier</b>	
<b>Modelos</b>	Unidades	<b>Modelos</b>	Unidades	<b>Modelos</b>	Unidades	<b>Modelos</b>	Unidades
Regional Jet	2.370	100 seats	1.297	Turboprop 70+	2.050	Small regional	390
		125 seats	3.157	JET 70-90	2.280	Large regional	6.950
Single Aisle	29.530	150 seats	7.404	JET 90-130+	4.120	Small Single-aisle	7.300
		175 seats	8.353	JET 70-130+	6.400	<b>Total 60-150 seat</b>	<b>14.250</b>
		210 seats	4.596	JET 130-210	21.700		
Small Widebody	5.050	250 seats	2.694	<b>Total 70-210</b>	<b>36.550</b>		
		300 seats	2.789				
Med./Large Widebody	3.160	350 seats	1.566				
		400 seats	1.126				
Freighters	920	450+ seats	1.184				
<b>Região</b>	Unidades	<b>Região</b>	Unidades	<b>Região</b>	Unidades	<b>Região</b>	Unidades
North America	8.640	North America	5.620	North America	6.760	North America	3.950
Europe	7.530	Europe	6.820	Europe	6.020	Europe	1.930
Latin America	3.010	Latin America	2.666	Latin America	2.710	Latin America	1.300
Middle East	3.350	Middle East	2.526	Middle East	2.220	Middle East	580
Africa	1.220	Africa	1.055	Africa	730	Africa	820
CIS	1.230	CIS	1.203	CIS	1.350	CIS	950
ASIA-Pacific	16.050	ASIA-Pacific	14.276	Asia-Pacific	10.360	Asean, China, South Asi	4.720
<b>Total</b>	<b>41.030</b>	<b>Total</b>	<b>34.166</b>	<b>Total 70-210</b>	<b>30.150</b>	<b>Total 60-150 Seat</b>	<b>14.250</b>

**Tabela 3.11. Aviação Comercial – projeção da frota em 2036 segundo as principais produtoras de aeronaves comerciais, segundo capacidade da aeronave e região**

**Fonte:** Elaboração do autor com dados do Boeing Current Market Outlook (2017-2036), do Airbus Market Forecast 2017-2036, do Embraer Market Outlook 2017 e do Bombardier Commercial Aircraft Market Forecast 2017-2036.

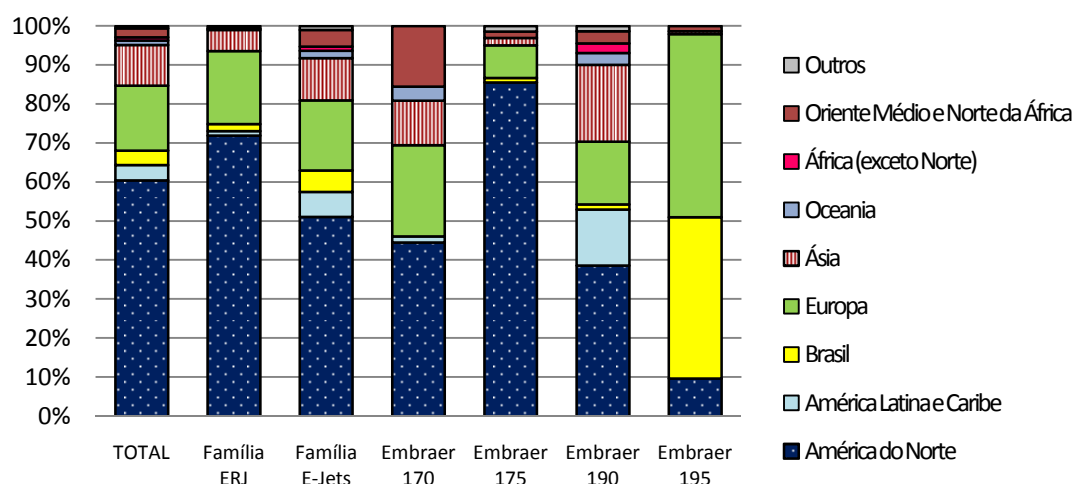
Os dados apresentados revelam não apenas as diferentes projeções, mas também como cada empresa analisa o mercado, segmentando-o segundo sua própria oferta, atual ou futura, de aeronaves ou sua base de atuação. Por exemplo: embora a projeção total da Airbus seja menor, em sua projeção a América do Norte possui uma fatia muito menor (absoluta e relativa) da frota do que na projeção da Boeing; a Airbus projeta uma frota maior de grandes aeronaves do que a Boeing (747 é mais antigo e menos importante do que o A380 para a europeia). O que é notável para esta pesquisa, com foco na Embraer, é que sua projeção mostra o peso do segmento de 130-210 passageiros sem ter planos para ocupá-lo, pelo contrário: a estratégia é oferecer aeronaves que sejam complementares às das duas líderes. Uma apresentação da empresa no “EMBRAER DAY NY”, em outubro de 2017, mostra que a sua estratégia no ramo é oferecer aeronaves complementares ao espaço já ocupado pelas grandes com maior eficiência do que as suas rivais diretas da Bombardier (EMBRAER, 2017a).

Desta forma, pode-se afirmar que os vetores do mercado aeronáutico mundial são: um setor de transporte aéreo pressionado para melhorar seus resultados financeiros, buscando

tecnologias (aeronaves incluídas) e regulações favoráveis a modelos de negócio mais rentáveis; um oligopólio de grandes companhias aéreas, ainda que não exclusivamente nem com uma influência unidirecional; a importância dos grandes mercados aéreos e suas ligações, com pesos relativos em franca mutação, da América do Norte/Europa para a Ásia; a tendência ao aumento da capacidade média das aeronaves. Nesse cenário, os determinantes do que são os produtos dependem de um horizonte de técnica e valores que ultrapassam os limites do espaço econômico brasileiro, de onde em teoria parte a Embraer. Na realidade, ela já nasceu, ao contrário, buscando sancionar os padrões comerciais internacionais para poder obter êxito. Enquanto indústria global, ela só poder ter sucesso buscando os padrões que emanam dos grandes mercados, modulando sua estratégia para nichos em que possa ter sucesso sem enfrentar as duas grandes empresas.

#### *Resultados da Embraer no mercado*

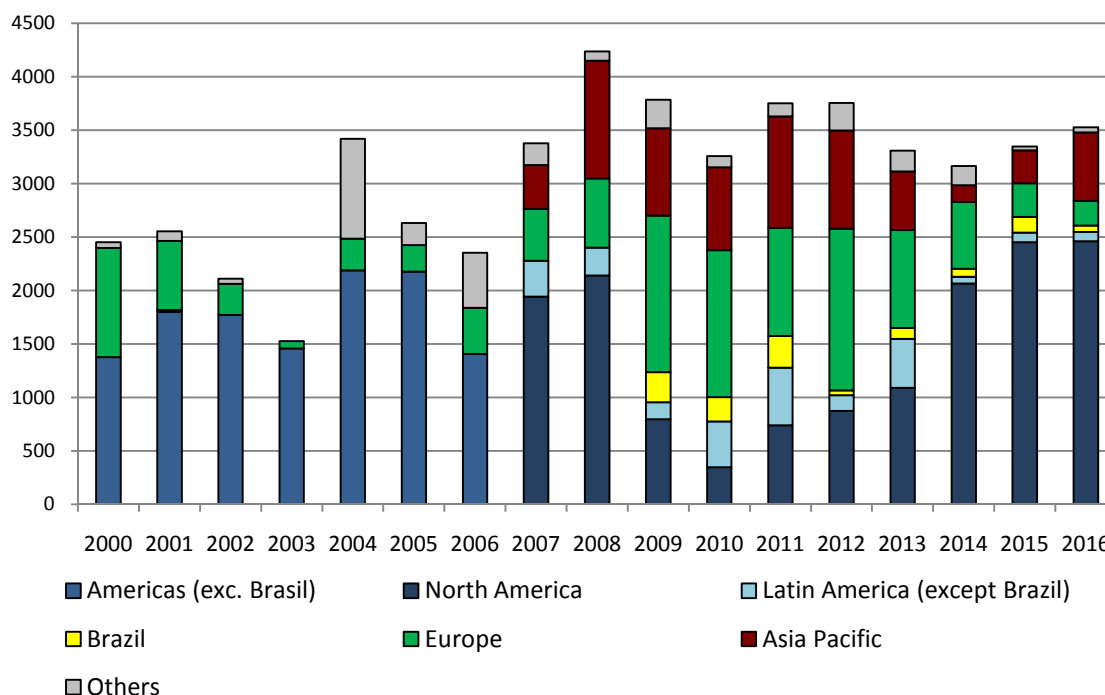
Pelo perfil dos modelos de negócio existentes, entendemos que as aeronaves comerciais da Embraer, de 70 a 120 passageiros e alcance de 2,0 a 2,3 mil milhas náuticas (3700 a 4074 quilômetros) são bastante usadas nas ligações até média distância de caráter regional ou nacional. O desenvolvimento de aeronaves neste nicho é um subproduto do desenvolvimento destes mercados e destes modelos de negócio. Historicamente, os Estados Unidos são o principal mercado dos modelos de aeronaves comerciais da companhia brasileira, exatamente pelo desenvolvimento que a modalidade da aviação regional obteve neste país. E essa importância mudou pouco no perfil dos proprietários dos aviões entre as famílias ERJ-145 e EMB 170/190, com ligeiro aumento da participação da Ásia, América Latina e Brasil, como podemos ver no gráfico abaixo.



**Gráfico 3.16. Embraer: distribuição regional das frotas dos principais modelos comerciais – aeronaves pedidas (orders), acumulado até 31/12/2014**

**Fonte:** Elaboração própria com dados dos Formulários 20-F da Embraer.

Do ponto de vista das receitas, a distribuição é similar, embora revelando mudanças cíclicas dos principais demandantes. No primeiro terço do período, a demanda americana ainda é a mais importante, sobretudo pela sua participação nas compras do ERJ-145. Já entre 2007 e 2013 a demanda asiática e entre 2007 e 2014 a demanda europeia foram relevantes, a fatia dos EUA diminuiu para baixos patamares no imediato pós-crise (2009-2013). A recuperação nos últimos três anos da série dos EUA coincide com a redução das receitas das outras regiões.



**Gráfico 3.17. Embraer: Distribuição regional das receitas do segmento de Aviação Comercial, por ano (US\$ milhões correntes) – 2000-2016**

**Fonte:** Elaboração própria com dados dos Formulários 20-F da Embraer.

É notável o peso que os maiores mercados possuem no segmento aeronáutico e como isso marca a Embraer ao longo da história desde sua fundação. Por exemplo, o EMB-110 Bandeirante foi projetado para servir inicialmente ao mercado brasileiro, partindo do diagnóstico de que ele involuía em termos de cidades com rotas comerciais estabelecidas, refletindo a adoção pelas companhias aéreas de aeronaves maiores, permitindo ganhos de escala, mas reduzindo a possibilidade de operação para cerca de 40 aeroportos nos anos 1960. O Bandeirante foi produzido com um projeto robusto, capaz de operar em estradas curtas e não pavimentadas, em aeroportos sem infraestrutura. Contudo, o seu sucesso comercial só ocorreu mesmo quando o mercado aeronáutico dos EUA foi desregulamentado no final dos anos 1970, abrindo espaço para a criação do mercado aéreo regional, dentro do qual a aeronave brasileira fez tremendo sucesso. Curiosamente projetada para as condições operacionais brasileiras, a aeronave só ganhou escala comercial quando um choque externo abriu o maior mercado do mundo para a empresa brasileira. E isso é claro até hoje, posto que o peso do mercado brasileiro para aeronaves regionais sempre foi limitadíssimo: em 2014, o Brasil possuía apenas 16 aeronaves da família ERJ-145, enquanto que da família EMB 170/190, apenas 73 (de 1339 pedidos realizados) estavam em frotas brasileiras (EMBRAER, 2015b, p. 70-74). Na atual frota brasileira de aviões comerciais operados pelas quatro maiores



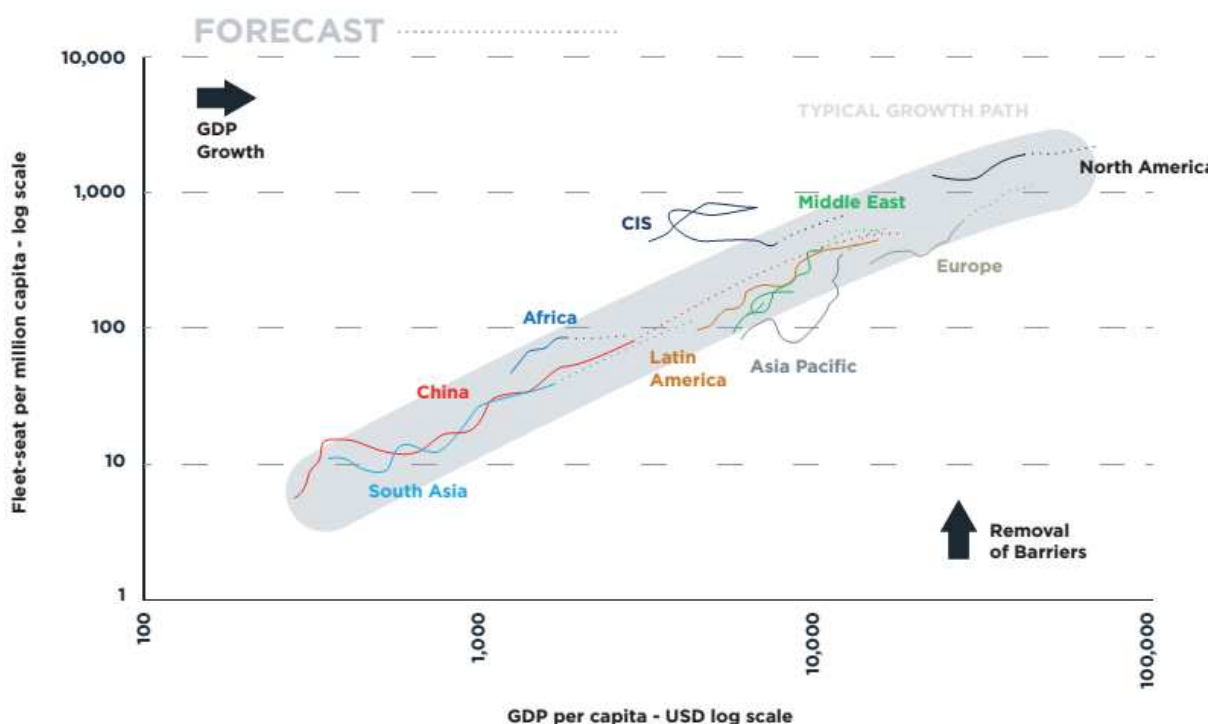
companhias – Avianca, Azul, GOL e LATAM –, havia apenas 60 aeronaves da Embraer em um total de 437, ou 16%. De um total de 324 aeronaves com capacidade para 90 a 180 passageiros, 60 ou 22% eram da brasileira; o domínio da aeronave estava no segmento 90-120, onde eram 60 em 77. Ou seja, mesmo no mercado brasileiro a Embraer não tinha grande relevância. O cenário pode ser alterado favoravelmente à Embraer na medida em que os novos E-Jets E2 forem entregues para a Azul, ainda que as outras companhias estejam aguardando os novos A320neo e 737MAX.

Indústria	Modelo	Avianca	Azul	Gol	Latam	Total
Embraer	190	-	10	-	-	10
Embraer	195	-	60	-	-	60
ATR	72-600	-	39	-	-	39
Airbus	A318	7	-	-	22	29
Airbus	A319	4	-	-	-	4
Airbus	A320	28	-	-	64	92
Airbus	A320neo	4	8	-	1	13
Airbus	A321	-	-	-	33	33
Airbus	A330-200	3	6	-	-	9
Airbus	A330-200F	1	-	-	-	1
Airbus	A350-900	-	-	-	4	4
Boeing	737-700	-	-	28	-	28
Boeing	737-800	-	-	88	-	88
Boeing	767-300ER	-	-	-	13	13
Boeing	767-300ERF	-	-	-	4	4
Boeing	777-300ER	-	-	-	10	10
<b>TOTAL</b>		<b>47</b>	<b>123</b>	<b>116</b>	<b>151</b>	<b>437</b>

**Tabela 3.12. Aviação Comercial: frota brasileira de aviões comerciais (Novembro de 2017), por fabricante, modelo e companhia aérea (unidades)**

**Fonte:** Elaboração do autor com dados do site “Aviação Comercial” (<http://www.aviacaocomercial.net/frotas.htm>, acesso em 23/11/2017).

Uma última consideração sobre a questão dos mercados finais pode ser tratada com o apoio do Gráfico 3.18. Nele, podemos ver como evolui em função do PIB *per capita* o coeficiente de Penetração da Frota, que revela a disponibilidade de assentos *per capita* em um dado país, revelando que a intensidade dos mercados aeronáuticos aumenta com a renda, desconsiderando que o tamanho depende das populações – daí a importância do mercado americano e europeu e o futuro, segundo a previsão, do mercado asiático e chinês (fortemente impactados pelo tamanho de suas populações). Do ponto de vista da empresa, o padrão de exportação e disputa dos mercados estrangeiros mais importantes continuará a ser a variável principal, ao menos no que tange à Aviação Comercial.



**Gráfico 3.18. Aviação Comercial – Projeção da Penetração da Frota de 20-220 assentos – Assentos da Frota por milhões per capita (escala Log) contra PIB per capita, em US\$ (1970-2014 e 2015-2034 – projeção)**

*Obs: As linhas contínuas são os dados de 1970-2014 e as tracejadas são da projeção.*

**Fonte:** Bombardier (2015, p. 8).

### 3.4.2. Aviação Executiva

Os aviões executivos, segundo maior mercado da Embraer com cerca de um quarto das receitas nos últimos cinco anos, estão normalmente enquadrados em uma categoria de aeronaves conhecida como Aviação Geral ou “General Aviation”, que engloba todo tipo de aviação civil que não a comercial ou fretada (ICAO, 2009). Esta categoria inclui desde planadores, balões, paramotores até helicópteros e aeronaves de asa fixa com motores a pistão ou turboélice e os jatos executivos. Segundo a classificação da *International Civil Aviation Organization* (ICAO), a Aviação Geral pode ser dividida em: (i) Aviação de negócios não-comercial; (ii) Aviação de trabalho (a serviço da agricultura, construção, fotografia, sondagem, observação e patrulha, busca e salvamento, publicidade aérea e outros); (iii) Voo de instrução; (iv) Aviação a lazer; (v) Outros. Os usos dos aviões executivos da Embraer podem estar em todas estas categorias, embora seja normalmente associada ao primeiro e ao quarto. Mas, a rigor, ainda seguindo a classificação da ICAO, as aeronaves executivas também podem ser usadas para a categoria de Aviação Comercial, na categoria “Sob

demanda” – Táxi Aéreo e Aviação de Negócios Comercial. Para todos os efeitos, utilizaremos o recorte da Embraer, que é Aviação Executiva, ou Aviação de Negócios (Business Jets).

Uma segunda forma de entender o tipo de aeronave deste segmento é pela sua motorização, que também é dividida entre aviões a jato e turboélices, mas também inclui os motores a pistão. As aeronaves também podem ser pressurizadas ou não pressurizadas (o que é muito comum na Aviação Geral). A Embraer já fabricou aviões licenciados da Piper (anos 70 e 80) e o avião de desenvolvimento próprio, o Xingu, bimotor turboélice pressurizado, mas hoje só fabrica Aviões a Jato. A exceção é avião agrícola Ipanema, que não será tratado por representar uma fatia muito pequena das receitas e praticamente não haver análises acerca deste produto.



Dentro das aeronaves a jato, as classificações que são mais utilizadas dizem respeito à capacidade e alcance, novamente como as aeronaves comerciais. Há várias classificações, que variam dentre as empresas ou o analista. Neste trabalho, apresentaremos conjuntamente a segmentação da Embraer e da Bombardier, na Tabela a seguir.

CATEGORIZAÇÃO		FABRICANTE					
EMB	BBR	Bombardier	Cessna	Dassault	Embraer	Gulfstream	Outros
Entry	Very Light	-	Mustang, M2, CJ2+, CJ3, CJ3+	-	Phenom 100	-	Hondajet, Syberjet SJ30-2, Eclipse 550
Light	Light	Learjet 70, 75	CJ4, XLS+	-	Phenom 300		Pilatus PC- 24
Mid-light		L60XR, L85	Latitude, Sovereign+	-	Legacy 450	G150	-
Mid-size	Medium	CL350	Citation X+	F2000S	Legacy 500	G280	-
Super Mid-size		CL605, 850	Longitude	F2000LX	Legacy 600		-
Large				F900LX	Legacy 650	G450	-
Ultra-large Range	Large	G5000, G6000 G7000, G8000	-	F7X, F8X, F5X	-	G550, G650, G650ER	-
	Large						ACJ
Ultra large	Corporate Airliners	-	-	-	Lineage 1000	-	318/319, BBJ 1/2/3, BBJ Max 8/9

**Tabela 3.13. Aviação Executiva: Fabricantes e Modelos segundo as categorias de aeronaves**

Fonte: Elaboração própria com dados de Embraer (2015b) e Bombardier (2014a, 2015).

A tabela mostra a segmentação que a Embraer utiliza e os fabricantes e modelos mais relevantes no seu mercado. Os maiores fabricantes de jatos são: a Bombardier (Canadá), com uma linha bastante completa e participação no segmento *Ultra-large range*; Cessna (EUA), empresa do grupo Textron Aviation, com uma linha de aeronaves que vai até a primeira metade das categorias (menores); Dassault (França), especializada em aviões de grande porte; Gulfstream (EUA), empresa do grupo General Dynamics, também especializada na metade das categorias correspondente a aeronaves maiores; e a Embraer, que possui a linha quase inteira de aeronaves, exceto o *Ultra-long Range* (uma omissão importante, como veremos). Além dessas empresas, outras possuem participações pontuais, dentre as quais destacamos a suíça Pilatus (que também concorre com a Embraer no segmento de aeronaves militares de treinamento), a Honda (que entrou no mercado com o HondaJet, no segmento de entrada) e a Boeing e a Airbus, que estão presentes no segmento *Ultra Large*, de aeronaves corporativas e governamentais adaptadas de aviões comerciais (segmento em que a Embraer participa com o Lineage 1000). Para uma breve apresentação das características de cada uma das aeronaves da empresa brasileira, ver a figura abaixo, extraída de documento da empresa.

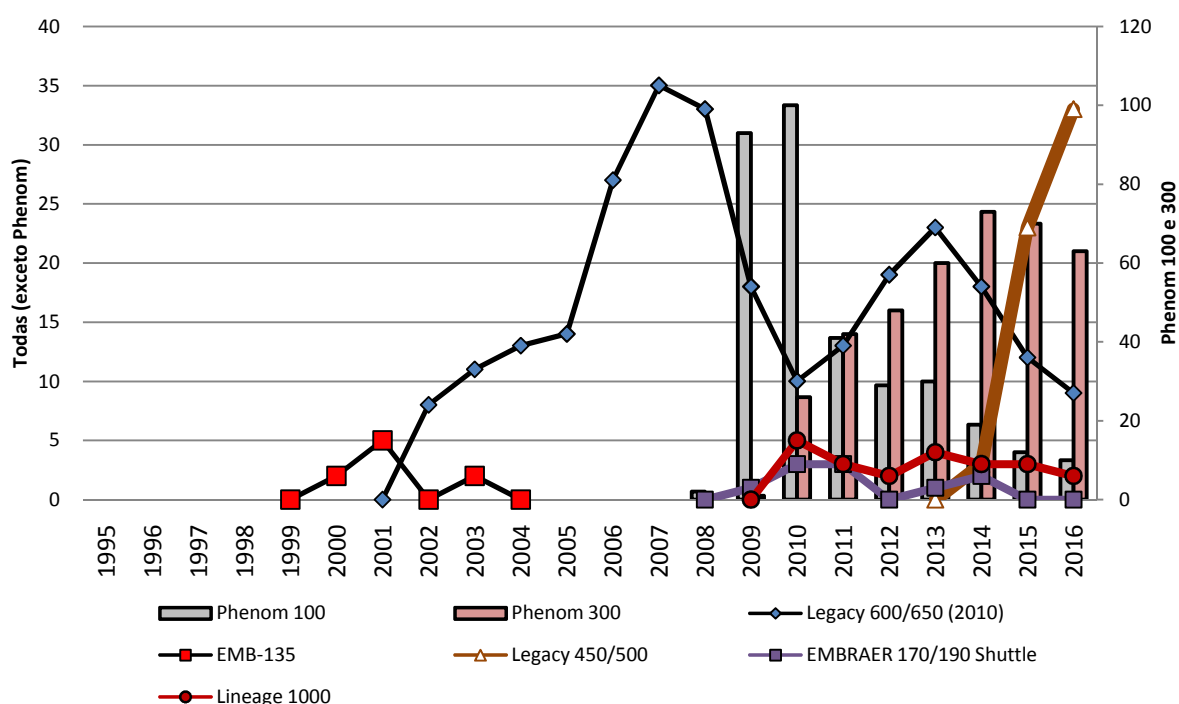
	AIRCRAFT	MODEL	SEATS / RANGE	COMPETITORS
ENTRY		PHENOM <sup>®</sup> 100E BY EMBRAER Certified 2008	up to 8 occupants 1,178 nm	• Cessna - Mustang/M2 • HondaJet
LIGHT		PHENOM <sup>®</sup> 300 BY EMBRAER Certified 2009	up to 11 occupants 1,971 nm	• Cessna - CJ3+/CJ4 • Bombardier - Learjet 70 • Pilatus - PC-24
MID-LIGHT		LEGACY <sup>®</sup> 450 BY EMBRAER Certified 2015	7 to 9 passengers 2,575 nm	• Bombardier - Learjet 75 • Cessna - XLS+/Latitude
MID-SIZE		LEGACY <sup>®</sup> 500 BY EMBRAER Certified 2014	8 to 12 passengers 3,125 nm	• Cessna - Sovereign+ • Gulfstream - G150
SUPER MID-SIZE		LEGACY <sup>®</sup> 600 BY EMBRAER Certified 2001	13 to 14 passengers 3,400 nm	• Bombardier - CL350 • Cessna - X+/Longitude • Dassault - Falcon 2000S • Gulfstream - G280
LARGE		LEGACY <sup>®</sup> 650 BY EMBRAER Certified 2010	13 to 14 passengers 3,900 nm	• Cessna - Hemisphere • Bombardier - CL650/GL5000 • Dassault - Falcon 2000LX/900LX/5X • Gulfstream - G450/G500
ULTRA-LONG RANGE		Lineage <sup>®</sup> 1000E BY EMBRAER Certified 2008	13 to 19 passengers 4,600 nm	• Bombardier - GL6000/GL7000/GL8000 • Gulfstream - G550/G600/G650/650ER • Dassault - Falcon 7X/8X
ULTRA-LARGE				• Airbus - ACJ 318/319/320 • Boeing - BBJ/BBJ2/BBJ3

**Tabela 3.14. Aviação Executiva – Aeronaves da Embraer por segmento, com capacidade, alcance (milhas náuticas), data de certificação e principais concorrentes (2015)**

Fonte: Embraer (2015, p. 22).

A família de aeronaves executivas da Embraer inclui:

- **Phenom 100** (até 8 passageiros, até 1.178 milhas náuticas), projeto lançado em 2005, com primeiro voo em 2007, certificação em 2008, mesmo ano da primeira entrega. Foi um projeto “clean sheet”, feito do zero.
- **Phenom 300** (até 11 passageiros, até 1971 milhas náuticas), projeto também de 2005, com primeiro voo em 2008 e certificação e primeira entrega em 2009. Foi um projeto “clean sheet”, feito do zero.
- **Legacy 450/500** (7-9 e 8-12 passageiros, 2.575 mn e 3.125 mn), projeto de 2008, primeiros voos em 2012 (500) e 2013 (450). As certificações e as primeiras entregas ocorreram em 2014 (500) e 2015 (450). Também são aeronaves “clean sheet”.
- **Legacy 600/650** (13-14 passageiros, alcance de 3.400 e 3.900 mn). O Legacy 600 foi o primeiro avião executivo da Embraer da atual família, desenvolvido a partir do ERJ-135. Seu primeiro voo e a certificação ocorreram em 2001, com produção a partir de 2002. A versão 650, de maior alcance, foi um desenvolvimento de 2009, com primeiro voo em 2011.
- **Lineage 1000** (13-19 passageiros, alcance de 4.600 mn). Projeto de 2006, é uma adaptação do EMB 190 com certificação em 2008 (ANAC) e 2009 (FAA) e primeira entrega em 2009.
- **Shuttles:** modelos baseados em aeronaves comerciais como os E-Jets e ERJ com alta densidade de assentos relativamente a outros jatos. Estes modelos normalmente não são apresentados na linha de aeronaves executivas, mas constam nos Relatórios e Estatísticas da empresa.



**Gráfico 3.19. Embraer: Produção (Entregas) anual de Aeronaves Executivas (1995-2016)**

Fonte: Elaboração própria com dados dos Formulários 20-F da Embraer.

O ciclo de produção da companhia, apresentado acima, mostra como evoluiu a entrada da empresa no segmento, iniciada com a adaptação das aeronaves ERJ-135 para o Legacy 600 e somente depois a criação de novos projetos, Phenom 100/300 (cujas vendas estão em outra grandeza no gráfico) e Legacy 450/500. Outras aeronaves adaptadas dos modelos comerciais foram produzidas: os Shuttle e o Lineage 1000. No final do período, o lançamento do Legacy 650 em 2011 cria um novo ciclo na série do Legacy 600/650.

Segmento	Fabricante	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Very light	Eclipse	0	0	0	0	0	0	1	33	38	0	0	0	0	0	12
	Embraer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	47	33	27	33	18
	Textron/Cessna	100	100	100	100	100	100	99	67	62	67	53	67	73	67	70
Light	Bombardier	38	33	20	15	19	21	20	20	18	24	17	19	20	15	16
	Embraer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15	19	24	32	33
	Gulfstream	3	2	3	12	9	8	12	15	16	10	14	9	6	12	15
	Textron/Beechcraft	15	13	18	25	26	26	22	24	21	21	17	9	2	0	0
	Textron/Cessna	44	52	59	48	46	45	46	42	44	44	37	44	49	41	36
Medium	Avcraft	0	1	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bombardier	15	15	13	12	22	31	30	27	32	27	28	35	34	33	33
	Dassault	28	28	29	23	24	17	18	18	13	16	21	13	12	13	14
	Embraer	0	0	3	6	5	7	8	10	9	6	4	5	7	8	8
	Emivest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Gulfstream	17	23	19	24	21	21	21	22	23	27	29	32	33	45	42

Segmento	Fabricante	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	Textron/Beechcraft	26	20	20	22	19	19	19	19	19	21	17	13	12	2	0
	Textron/Cessna	14	13	13	9	6	5	4	5	4	2	1	1	2	0	3
Large	Bombardier	51	45	35	100	100	100	100	88	71	61	54	63	59	59	75
	Dassault	0	0	0	0	0	0	0	12	29	39	46	37	41	41	25
	Gulfstream	49	55	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Large corporate airliners	Airbus	0	24	15	0	0	69	46	65	65	52	43	48	35	29	28
	Boeing	100	76	85	100	100	31	54	35	35	24	34	38	46	33	56
	Embraer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	23	14	19	38	17

**Tabela 3.15. Aviação Executiva:aviões produzidos, por empresa, em cada segmento (% do segmento) – 2000-2014**

**Fonte:** Elaboração própria segundo dados da GAMA (GENERAL AVIATION MANUFACTURERS ASSOCIATION, 2015). Classificação das aeronaves por segmento segundo Bombardier (2015).

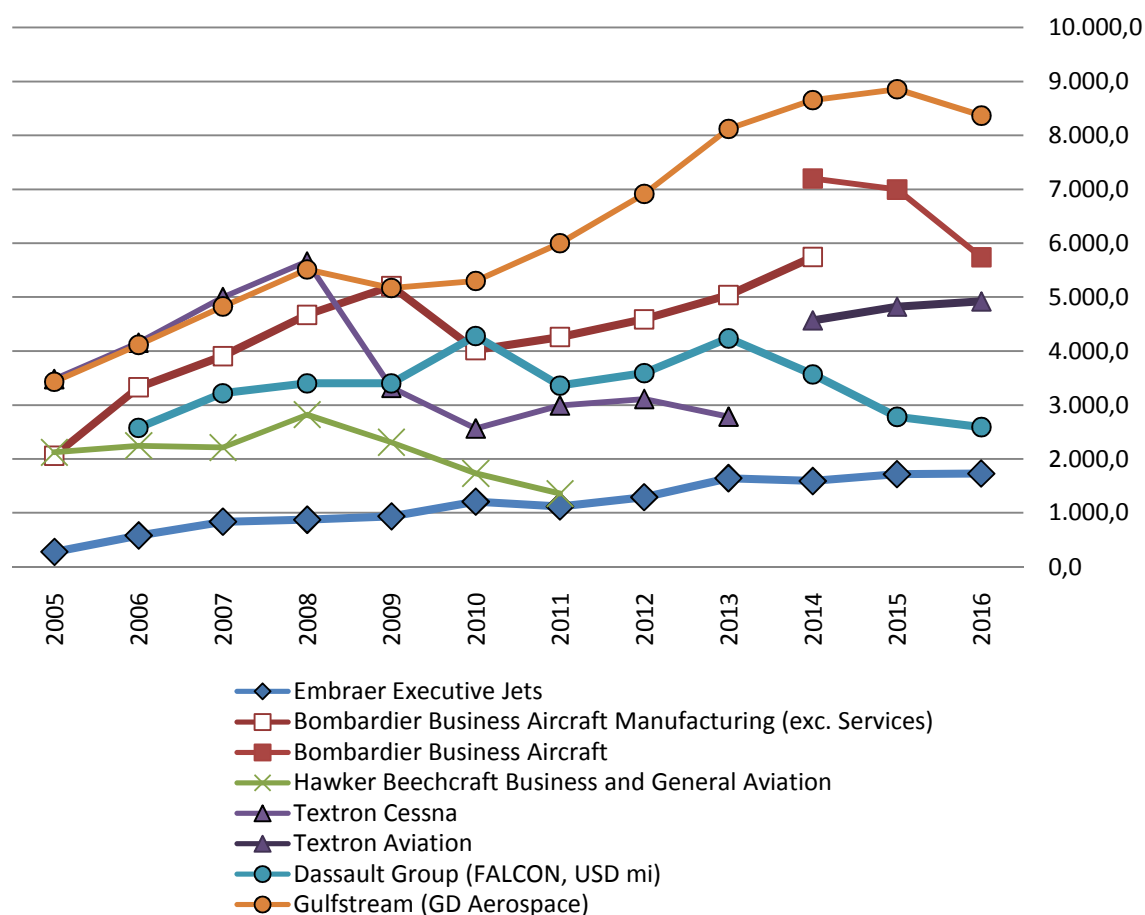
A Tabela 3.14 mostra a participação de cada fabricante como percentual de cada segmento, por ano. A EMBRAER entrou no mercado de aviação executiva no segmento “Medium” (classificação Bombardier) e depois diversificou para o “Very Light” e o “Light” e o “Large corporate airliners”. A importância relativa nos mercados pode ser vista na Tabela 3.15, revelando que a brasileira chegou, no período 2010-2014, a um terço no mercado de entrada (“Very Light”, com o Phenom 100), um quarto do mercado “Light” (Phenom 300 e Legacy 450) e 6% das unidades do segmento “Medium” (Legacy 500, 600 e 650).

	(Em unidades)			(Em %)		
	2000-04	2005-09	2010-14	2000-04	2005-09	2010-14
Eclipse	0	260	12	0%	21%	2%
<b>Embraer</b>	<b>0</b>	<b>99</b>	<b>219</b>	<b>0%</b>	<b>8%</b>	<b>34%</b>
Textron/Cessna	413	890	407	100%	71%	64%
<b>Total "Very Light"</b>	<b>413</b>	<b>1249</b>	<b>638</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Bombardier	374	338	173	27%	20%	17%
<b>Embraer</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>249</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>25%</b>
Gulfstream	71	214	112	5%	13%	11%
Textron/Beechcraft	260	383	50	19%	23%	5%
Textron/Cessna	692	741	412	50%	44%	41%
<b>Total "Light"</b>	<b>1397</b>	<b>1677</b>	<b>996</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Avcraft	26	1	0	2%	0%	0%
Bombardier	194	488	424	16%	29%	33%
Dassault	326	272	188	26%	16%	14%
<b>Embraer</b>	<b>34</b>	<b>137</b>	<b>83</b>	<b>3%</b>	<b>8%</b>	<b>6%</b>
Emivest	0	4	0	0%	0%	0%
Gulfstream	254	376	474	21%	23%	36%
Textron/Beechcraft	265	318	113	21%	19%	9%
Textron/Cessna	135	66	21	11%	4%	2%
<b>Total "Medium"</b>	<b>1234</b>	<b>1662</b>	<b>1303</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Bombardier	119	219	298	54%	79%	62%
Dassault	0	59	179	0%	21%	38%
Gulfstream	101	0	0	46%	0%	0%
<b>Total "Large"</b>	<b>220</b>	<b>278</b>	<b>477</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Airbus	7	57	45	12%	58%	37%
Boeing	51	36	49	88%	36%	40%
<b>Embraer</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>0%</b>	<b>6%</b>	<b>22%</b>
<b>Total "Large corporate airliners"</b>	<b>58</b>	<b>99</b>	<b>121</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabela 3.16. Aviação Executiva – Aviões produzidos por empresa e segmento, por quinquênio (em unidades e %) – 2000-2014**

**Fonte:** Elaboração própria segundo dados da GAMA (GENERAL AVIATION MANUFACTURERS ASSOCIATION, 2015). Classificação das aeronaves por segmento segundo Bombardier (2015).

A importância das principais empresas no segmento pode ser avaliada através das receitas, que são mostradas abaixo.



**Gráfico 3.20. Aviação Executiva: Receitas das Principais Fabricantes com Aeronaves Comerciais – (US\$ mi correntes)**

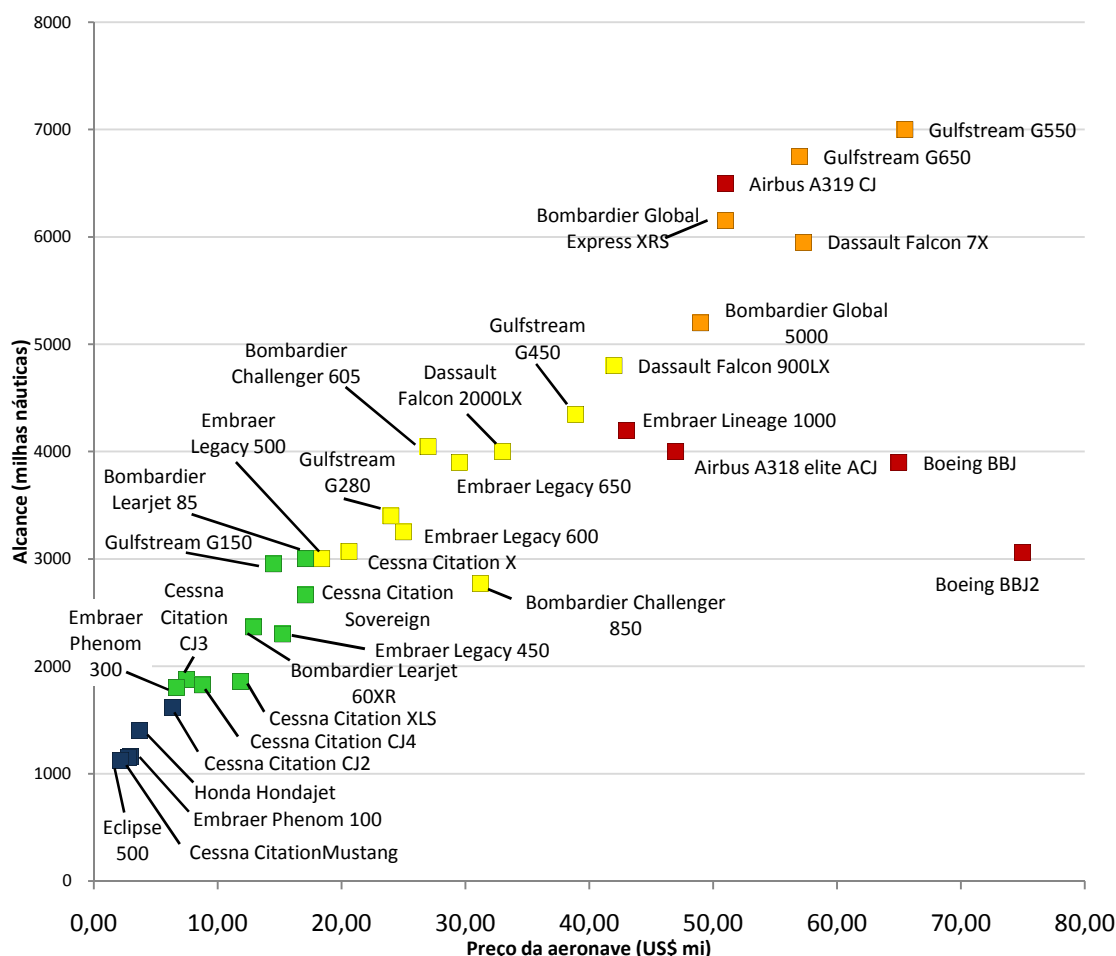
*Observações:* (1) Até 2014, a Bombardier é apresentada com as receitas com a produção de aeronaves (exceto serviços); de 2014 em diante, há uma série da subsidiária Bombardier Business Aircraft; (2) A Hawker Beechcraft foi incorporada à Textron, que já possuía a Cessna, criando a Textron Aviation.

**Fonte:** Elaboração própria com dados dos relatórios anuais e demonstrações financeiras das empresas.

Observa-se uma nítida liderança da Gulfstream, seguida da Bombardier, Textron Aviation e Dassault (vendas da linha executiva FALCON); neste *ranking*, a Embraer aparece em último lugar. Para entender essa ordem, é preciso conhecer o perfil de cada uma das empresas. A General Dynamics Aerospace, que inclui a Gulfstream e a empresa de serviços



Jet Aviation, é o segmento aeronáutico da estadunidense General Dynamics (GD), o quarto maior conglomerado do setor aeroespacial e defesa, com US\$ 31 bi de receitas em 2016. A Gulfstream, concorrente da Embraer, é uma empresa fundada em 1958 especializada na produção de aeronaves executivas de grande porte, consideradas pela empresa as mais avançadas do mercado (e certamente entre as mais caras). As receitas da GD Aerospace não apenas lhe rendem primeiro lugar no segmento, mas são superiores às receitas totais da Embraer. A canadense Bombardier, conhecida concorrente da Embraer no segmento comercial, possui a maior parte de suas receitas aeronáuticas no segmento executivo (o contrário da brasileira): fabricante de uma linha de aviões que cobre as categorias do meio (“Light”, “Medium” e “Large”), sua participação no mercado e a produção de grandes aeronaves explica seu segundo lugar, com receitas *somente neste segmento* compatíveis com as receitas *totais* da Embraer. A Textron Aviation (TA) é o braço aeronáutico da Textron, outro conglomerado americano no setor, 16º maior do mundo, com US\$ 10 bilhões em receitas no ano de 2016. A TA controla diversas companhias adquiridas pela Textron, como a Cessna (adquirida da GD em 1992) e grande produtora de vasta linha da Aviação Geral, a Beechcraft, fabricante de aeronaves executivas e do treinador militar T-6, e a Hawker, também produtora de aviões executivos, que foram adquiridas em 2013 (prestes a entrar em falência). A vasta gama de produtos e serviços reunidos sob o controle da TA explica sua posição de terceiro lugar no mercado. Com um perfil de aeronaves de porte semelhante aos da Gulfstream, a francesa Dassault produz a linha Falcon, sua única participação na produção de aeronaves civis. A posição de mercado de cada empresa fica melhor visualizado no gráfico abaixo, combinando preço e alcance das aeronaves.



**Gráfico 3.21. Aviação Executiva: Modelos e seus fabricantes segundo alcance (milhas náuticas) e preço (\$ mi) - 2015**

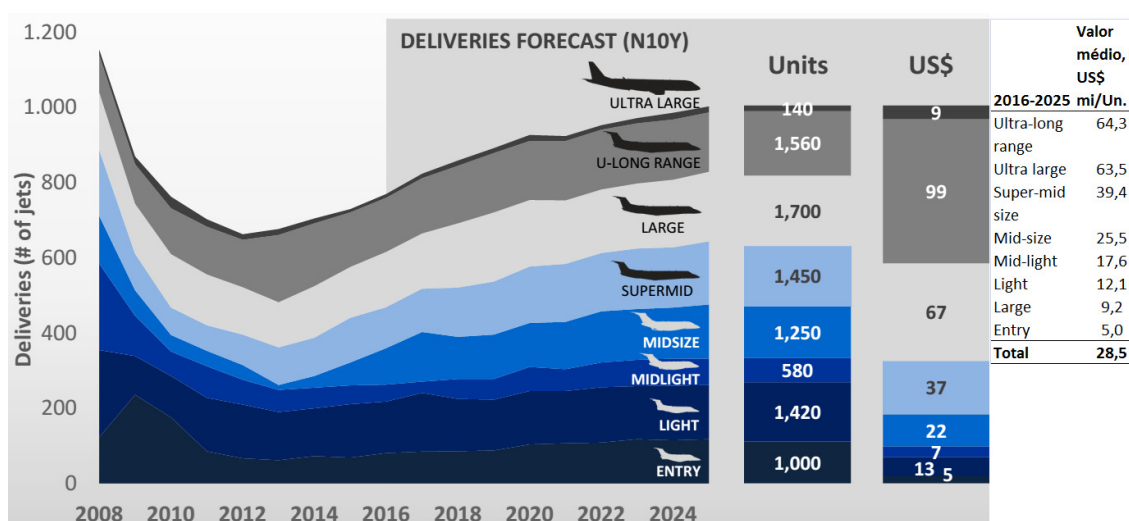
Legenda das categorias: **Azul**: “very light”; **Verde**: “light”; **Amarelo**: “medium”; **Laranja**: “large”; e **Vermelho**: “Large corporate airliners”.

**Fonte:** Elaboração própria, inspirado em USTIC (2012, p. [4]-11), seguindo classificação de Bombardier (2015, p. 10) e com dados retirados de <http://aircraftcompare.com> (acesso em 11/11/2015).

Este gráfico é de extrema utilidade, por identificar claramente duas variáveis bastante determinantes das categorias: alcance e preço. A outra variável, a capacidade de passageiros transportada, é importante nas aeronaves menores, mas passa a depender das configurações internas das cabines em aeronaves maiores. O fator alcance é claramente distintivo do segmento “Large”, em que as aeronaves executivas conseguem ultrapassar as aeronaves comerciais de preço semelhante (como é o caso das aeronaves do tipo “Large Corporate Airliners” da EMBRAER, Airbus e Boeing).

Já o Gráfico 3.22 apresenta a situação do mercado, por segmento, entre 2008 e 2015 e a projeção da Embraer. Os dados são elucidativos para a questão do preço por aeronave. Nas projeções, enquanto os segmentos “Ultra-large” e “Super-mid size” possuem

apenas 17% e 19% das unidades, respectivamente, sua participação nas receitas é de 38% e 26%. Ora, com isso, estes dois segmentos possuem receitas médias por aeronave de US\$ 63,5 mi e US\$ 39,4 mi; comparando o “Ultra-large” com o “Entry”, é um valor por aeronave quase 13 vezes maior. Isso revela o tamanho do mercado que a Embraer não disputa: considerando que sua fatia do “Super mid-size” é pequena, ela deixa de disputar praticamente metade do mercado, apesar da sua família de aeronaves estar em quase todos os segmentos. Os segmentos mais promissores são (mesmo fora da projeção, nos últimos anos) os do “Mid-size” para os superiores (exceto o “Ultra large”, bastante limitado e específico).



**Gráfico 3.22. Aviação Executiva – Mercado, em unidades por segmento (2008-2015), e projeção em unidades e volume de receitas por segmento (US\$ bi) (2016-2025)**

Fonte: EMBRAER (2015, p. 26), com cálculo de valores médio de elaboração própria.

### *Mercados finais*

A escolha pelo uso da aviação executiva está relacionada, do ponto de vista empresarial, a decisões relativas ao tipo de interação necessária e o tempo exigido para realizá-la. De um ponto de vista individual, o uso ou aquisição de aeronaves executivas está relacionada às possibilidades financeiras de indivíduos muito ricos. Estes dois determinantes do mercado executivo serão analisados para entender a perspectiva do consumidor.

Dos clientes que utilizam aviões a jato na aviação executiva (*business aviation*), podemos distinguir ao menos quatro categorias mais importantes, segundo a classificação proposta por relatório da *United States International Trade Commission* (USITC, 2012):

- As pessoas muito ricas, ou *very high net worth individuals* (VHNWI), indivíduos que possuem ativos financeiros de \$ 100 milhões ou mais.

- As pessoas ricas, ou as *high net worth individuals* (HNWI), ou pessoas que possuem ativos financeiros de \$ 1 milhão ou mais<sup>119</sup>.
- Grandes corporações que possuem seu próprio serviço de transporte executivo;
- Empresas prestadoras de serviço de transporte (nas diversas modalidades: *charters* e *fractional operators*). Estas prestadoras acabam por oferecer seus serviços para pessoas muito ricas ou grandes corporações, bem como para um público muito variado.

As três primeiras categorias reúnem 80% da demanda por aviação executiva a jato<sup>120</sup>, segundo a USITC. Dentro da segunda categoria, estima-se que 85% correspondam a pequenas e médias empresas. A terceira categoria responde por 15% desta demanda, enquanto que 5% corresponde à demanda governamental, nas mais diversas organizações (USITC, 2012, p. [4] 6-7).

Há um conjunto de indicadores que ajuda a explicar a demanda destes clientes pelo transporte aéreo executivo e, como consequência, por jatos executivos. Em um contexto mais amplo, podemos indicar:

- Fatores macroeconômicos: a taxa de crescimento do PIB e a geração de riqueza, a descentralização ou a globalização dos negócios; os mercados emergentes;
- Fatores microeconômicos: a ampliação da produtividade associada ao uso do transporte executivo, os programas de desenvolvimento de novas aeronaves, a demanda por reposição de frota, a acessibilidade permitida por novos modelos de negócio de transporte aéreo, como participações fracionárias, *jet cards* etc. (BOMBARDIER, 2014b, p. 46-47, 2015, p.7; USITC, 2012, p; [4] 9-15).

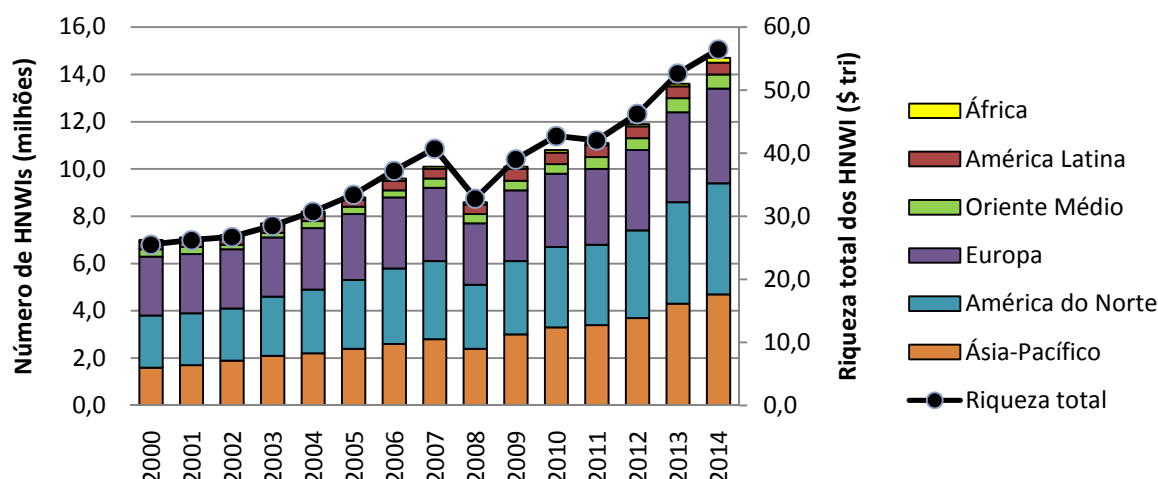
De uma maneira mais específica, e mais fácil de avaliar, se encontram os indicadores vinculados à quantidade de pessoas muito ricas e à riqueza por elas controlada, de um lado, e aqueles vinculados ao desempenho econômico-financeiro das grandes corporações, por outro. Estes indicadores são mencionados (juntamente com aqueles referentes ao uso da frota existente e ao mercado de usado) pela Embraer como forma de avaliar a força do seu mercado potencial para jatos executivos (EMBRAER, 2013).

O primeiro indicador, referente às pessoas muito ricas, é apresentado no Gráfico a seguir. São aproximadamente 14 milhões de pessoas nessa condição, com riqueza acima de US\$ 50 trilhões de dólares. Este é um público-alvo do mercado de aeronaves executivas por

<sup>119</sup>“HNWIs are defined as those having investable assets of US\$1 million or more, excluding primary residence, collectibles, consumables, and consumer durable”(CAPGEMINI; RBC, 2015, p. 2).

<sup>120</sup>Embora a fonte não deixe claro, é provável que este dado se refira ao mercado dos EUA.

meio de demanda individual – contratação do serviço até a propriedade de aeronave –, por motivos diversos (trabalho, lazer etc.). Nesta perspectiva, os mercados potenciais mais importantes seriam os da América do Norte, Europa e Ásia-Pacífico, apesar de que, neste grau de abrangência regional, é muito difícil qualificar quais são os mercados verdadeiramente relevantes.



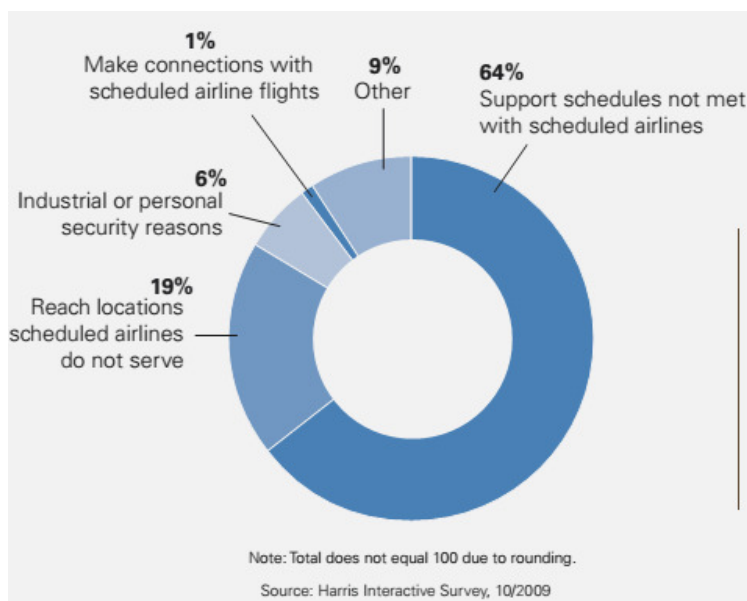
**Gráfico 3.23. Aviação Executiva: Extrema riqueza - População de HNWI (High net worth individuals) por região (milhões) e Riqueza Total (em \$ tri) - 2000-2014**

*Obs: HNWI são definidos como pessoas com ativos de US\$ 1 milhão ou mais, excluindo residência primária, colecionáveis, consumíveis e bens duráveis.*

**Fonte:** Elaboração própria com dados do World Wealth Report (CAPGMENI & RBC, 2015).

Do ponto de vista empresarial, um estudo da National Business Aviation Association (NBAA) lista alguns dos motivos para a escolha pela aviação executiva: (i) poupar o tempo dos empregados; (ii) aumentar a produtividade e a segurança dos viajantes; (iii) atingir múltiplas destinações rápida e eficientemente; (iv) acessar comunidades com pouco ou nenhum serviço de transporte aéreo; (v) preditibilidade do agendamento; (vi) contemplar as necessidades de viagem de vários tipos de funcionários; (vii) movimentar equipamentos vitais; (viii) exercer controle administrativo sobre o agendamento; (ix) minimizar o tempo de não-trabalho fora de casa; (x) prover retorno aos acionistas; (xi) incentivo ao espírito empreendedor; (xii) apoiar esforços humanitários e caritativos (NBAA, 2014, p. 7-9). Enfim, trata-se de acessar serviços para empresas que possuam grande porta para pagá-los ou o uso para fins muito específicos e cruciais de maneira pontual. Esta mesma pesquisa apresenta o resultado de uma enquete realizada nos Estados Unidos sobre as razões para o recurso à aviação executiva. O resultado mostra que 64% indicam o fator tempo (*schedules*) que não poderia ser equacionado pela aviação comercial, enquanto que o acesso a

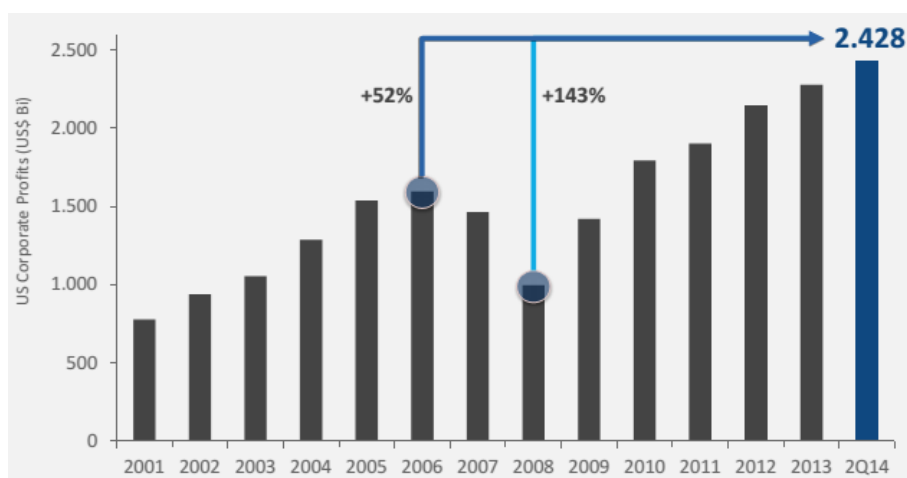
localizações não cobertas pelos serviços convencionais é mencionado por 19%, de tal forma que a flexibilidade é a razão majoritária.



**Gráfico 3.24. Aviação Executiva: Motivos para utilização de aeronaves executivas nos EUA (2014)**

Fonte: NBAA (2014, p. 9).

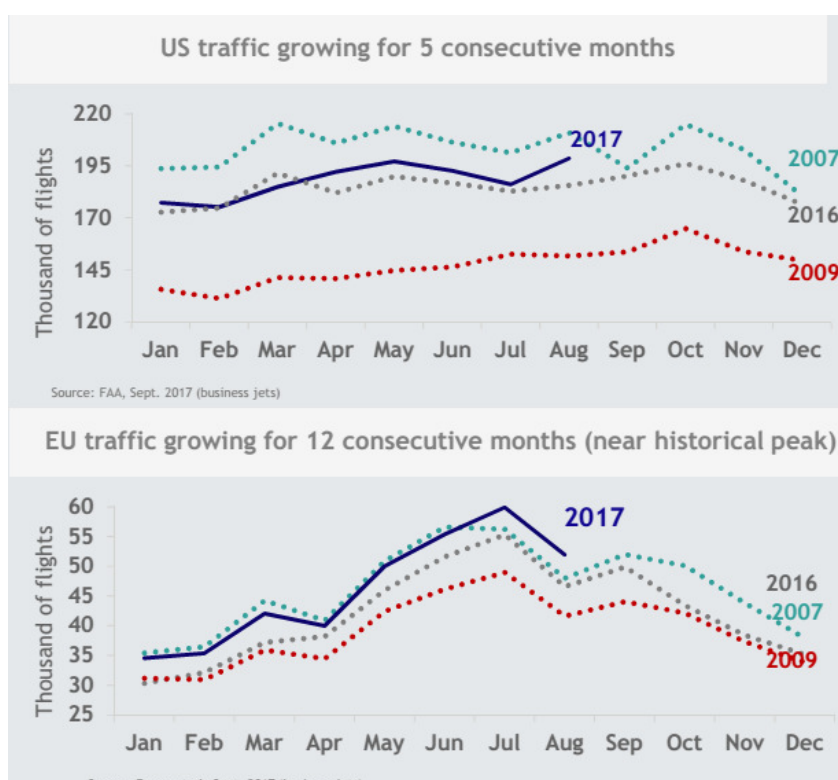
O desempenho corporativo (no caso, o americano) é uma *proxy* para a capacidade de as empresas investirem no transporte aéreo do ramo executivo, seja por serviços próprios, seja pela contratação de terceiros. Isso porque o transporte aéreo executivo é mais caro que a aviação comercial ou do que meios de transporte terrestres substitutos da aviação executiva quando não há conexões aéreas comerciais.



**Gráfico 3.25. Aviação Executiva: Lucros de Corporações dos EUA (em US\$ bi) -2001-2013**

**Fonte:** Embraer (2013, p. 5).

Desta forma, se considerarmos o número de pessoas ricas e sua riqueza e o desempenho corporativo, há largo espaço para o mercado de aviação executiva. Outros fatores, então, devem ser analisados. Um dos mais importantes é entender como a demanda por serviço de transporte se desdobra em demanda por aeronaves. O mercado de novas aeronaves, que nos interessa para estudo da Embraer, é impactado pelo mercado de aeronaves usadas, que costuma ser avaliado por: (i) ociosidade da frota; (ii) fração da frota (de certo modelo e/ou segmento) colocada à venda; (iii) a relação entre a velocidade de crescimento da frota e a velocidade de crescimento do tráfego aéreo (que se vincula ao primeiro item); (iv) a demanda por reposição da frota. Estes indicadores relativos ao mercado de aeronaves usadas possuem flutuações bastante conjunturais, mas permitem avaliar algumas tendências. Vejamos primeiramente o a quantidade de voos, um indicador da demanda por aeronaves:



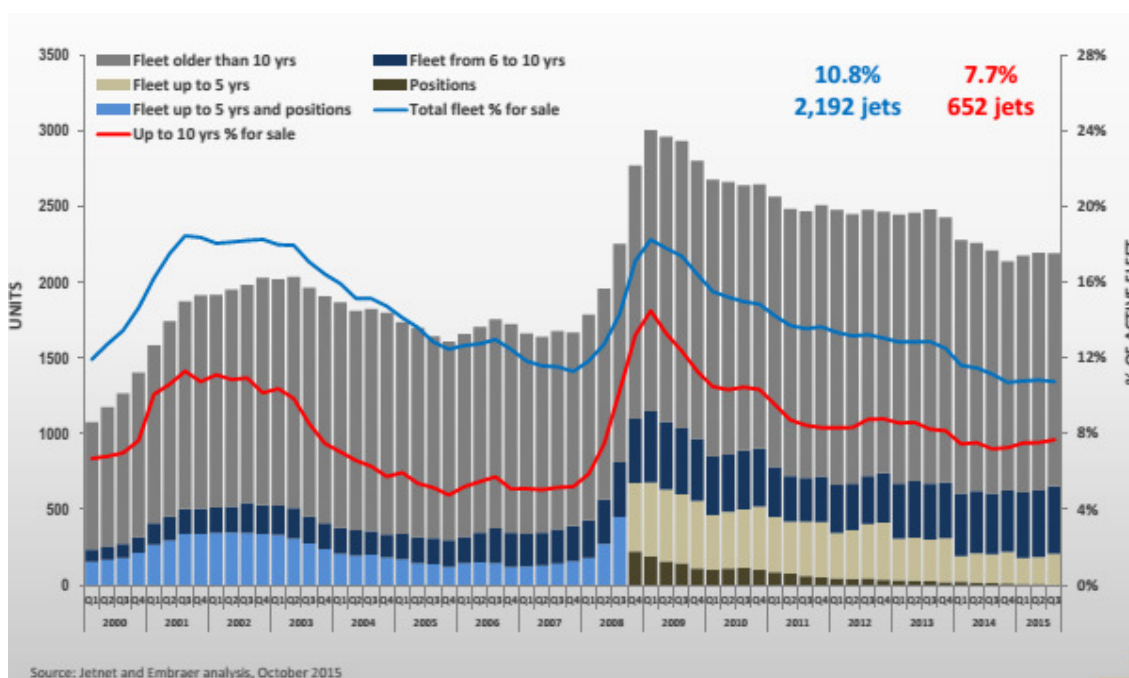
**Gráfico 3.26. Aviação Executiva: atividade aérea sazonal dos EUA e da União Europeia, em milhares de voos – 2007, 2009, 2016 e 2017.**

**Fonte:** Embraer (2017b, p. 4).

Como se vê no gráfico 3.26, dois dos mais importantes mercados potenciais da aviação estão em recuperação, tomando como referência o ano de 2007, ponto alto do pré-crise, e o ano de 2009, ano de pior desempenho no pós-crise. Nos EUA, o número de voos se

aproxima do pico de 2007, enquanto na União Europeia este número pode ultrapassar o pico ainda no ano de 2017. De uma perspectiva conjuntural, isso é um bom resultado, ainda que indique somente que, neste mercado em particular, se está apenas atingindo o último pico, de dez anos atrás.

Outro indicador é o tamanho e idade da frota, bem como quanto da frota está à venda (mostrando a intensidade do mercado de usados). Na Figura 3.27, vemos que a frota mundial se reduziu depois da crise e teve um envelhecimento relativo, com a redução do número de aeronaves novas (de até 10 anos). Com a progressiva redução do percentual de aeronaves de até 10 anos à venda e da frota total à venda, espera-se que isto seja um indicador de que o mercado está se aquecendo com a frota disponível e que futuramente haverá espaço para renovação da frota antiga e para aumento da frota devido à recuperação da demanda.



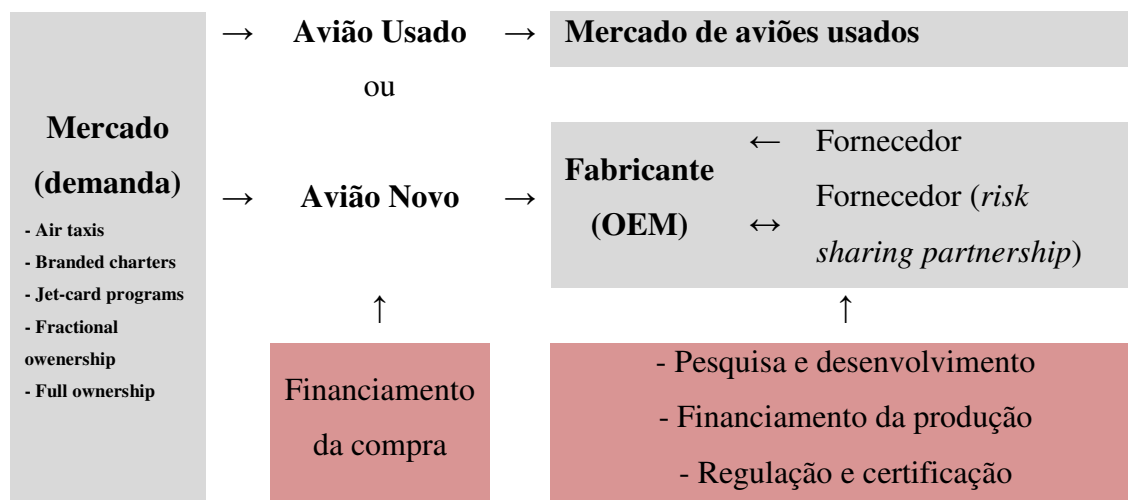
**Gráfico 3.27. Inventário do mercado de jatos executivos usados (em unidades, segundo a idade da frota e em % da frota à venda) – segmentos até 5 anos, 6-10 anos e 10 anos ou mais – 2000-2015**

Fonte: Embraer (2015).

Podemos, assim, desenhar um esquema que permita compreender a dinâmica deste setor, relacionando demandantes e a escolha por uma aeronave nova ou usada e seus desdobramentos para a cadeia produtiva. A demanda por usados acaba aquecendo o mercado de aviões usados e prolongando a vida útil das aeronaves, normalmente intensificando o mercado em serviços – manutenção, reposição de peças etc. –, enquanto que a demanda por



novas aeronaves implica diretamente no Fabricante e parceiros, e em suas atividades de P&D, mecanismos de financiamento, necessidades de certificação etc.



**Figura 3.20. Aviação Executiva - esquema simplificado da demanda por aeronaves**

Fonte: Elaboração própria.

Antes de passarmos às projeções, vejamos como os modelos de negócio da aviação executiva se relacionam aos segmentos do mercado. De maneira muito simplificada, há pelo menos três modelos de negócios: a propriedade direta da aeronave (individual ou corporativa, que exige um departamento próprio), as empresas *charter* (o táxi aéreo), que servem a vários clientes sob demanda, e os modelos intermediários conhecidos como programas *fractional ownership*, em que várias pessoas ou empresas se associam para adquirir uma aeronave, dividindo custos de aquisição e manutenção e recebendo cada um uma cota de tempo de uso da aeronave. Como mostra o estudo do USITC (2012), os indivíduos ricos e as grandes corporações podem ter como determinantes alcance, velocidade e o conforto e luxo das cabines, enquanto empresas menores e empresas *charter* e modelos de *fractional ownership* podem preferir a utilidade da aeronave, como sua capacidade de pousar em pistas menores e a disponibilidade da aeronave, menores requisitos de manutenção etc. Segundo dados apurados neste estudo, clientes que usam menos de 50 horas por ano do serviço seriam cobertos pelas *charter*, os que usam entre 50 e 250 horas por ano optariam pelo *fractional ownership* e acima disso exigiria aeronave própria. Com base nesta segmentação, podemos entender os pontos centrais atribuídos pela consultoria Roland Berger a cada segmento de aeronave na sua relação com os modelos de negócio e regiões do globo:

Segmento	Fatores de sucesso
Very light	Observa o desenvolvimento do modelo de táxi aéreo e foca em países emergentes

Segmento	Fatores de sucesso
	como China, Rússia, Brasil, Índia
<b>Light</b>	Mantém posição com foco no desenvolvimento de novos produtos
<b>Super light</b>	Foca em pequenas e médias companhias em todas as regiões
<b>Midsize</b>	Foca em regiões emergentes alavancando vantagens de preço
<b>Super midsize</b>	Foca em regiões emergentes sem foco muito forte em preços, como a Rússia, CEI e Oriente Médio
<b>Large</b>	Foca na reposição de frota e em <i>fractional ownership</i> em mercados maduros, na China e Ásia/Pacífico
<b>Super large</b>	Foca em <i>fractional ownership</i> e em <i>jet card programs</i> em mercados maduros, na China e Ásia/Pacífico
<b>Long range</b>	Foca em mercados maduros, China e Ásia/Pacífico
<b>Corporate</b>	Foco contínuo em grandes corporações e em pessoas muito ricas ( <i>high net worth individuals</i> )

**Tabela 3.17. Aviação Executiva: fatores-chave de sucesso por segmento/região**

**Fonte:** Elaboração própria com informações de Roland Berger (2011).

Com relação às projeções, há algumas divergências sobre o perfil de vendas em 10 anos. Como vemos na tabela a seguir, a Embraer considera que serão entregues aeronaves em uma proporção maior do segmento “Large” do que a Bombardier (que é uma fabricante privilegiada neste segmento); contudo, a canadense considera que o valor médio por unidade neste segmento será superior que a Embraer, o que lhe seria mais favorável. De uma maneira geral, a Embraer considera que os valores unitários médios das aeronaves serão inferiores aos que a Bombardier projeta, considerando que o mercado estará exigente com relação a preços e/ou que haverá maior demanda em nos segmentos inferiores de cada uma das grandes categorias (“Small” reúne “Entry” ou “Very light” e “Light”; “Medium” reúne “Midlight” até “Supermid”; e “Large” reúne “Large” até o “Ultralarge”). Neste caso, a previsão estaria mais favorável para a brasileira.

EMBRAER 2016-2025							BOMBARDIER 2016-2025		
EMB	BBR	Un.	USD bi	Un.	USD bi	US\$ mi/ un.	Un.	USD bi	US\$ mi/ un.
Ultra Large	Large	140	9	3400	175	51	2400	130	54
U-Long Range		1560	99						
Large		1700	67						
Supermid	Medium	1450	37	3280	66	20	2800	84	30
Midsized		1250	22						
Midlight		580	7						
Light	Light	1420	13	2420	18	7	3100	36	12
Very Light		1000	5						
<b>TOTAL</b>				<b>9100</b>	<b>259</b>	<b>28</b>	<b>8300</b>	<b>250</b>	<b>30</b>

**Tabela 3.18. Aviação Executiva: projeções de mercado Embraer e Bombardier por segmento (2016-2025)**

**Fonte:** Elaboração própria com dados da Embraer (2015) e Bombardier (2016).

Com relação à demanda futura de aeronaves por região, há uma divisão bem clara entre a Embraer, que considera que o mercado dos Estados Unidos será o principal, enquanto a Bombardier prevê menor participação dos EUA em detrimento de América Latina e Europa & África, que demandarão inclusive aeronaves em valores unitários mais altos do que a brasileira indica. Sua avaliação para a importância do mercado asiático é surpreendentemente semelhante: 16,5% e 17,5% da demanda, com valor unitário igual. Ademais, no cômputo total, a Embraer prevê uma quantidade de aeronaves 10% maior do que a canadense.

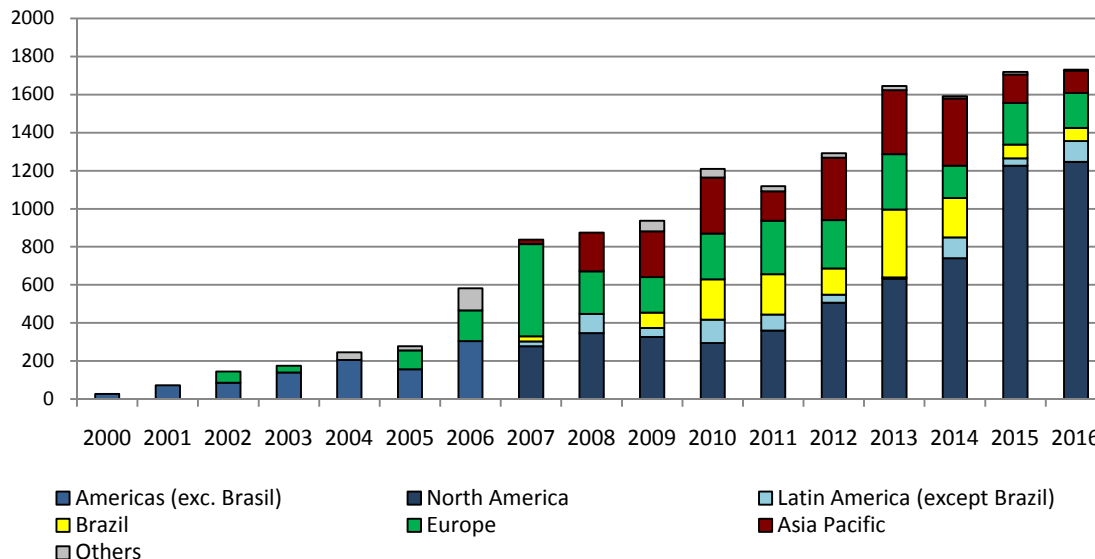
EMBRAER 2016-2025				BOMBARDIER 2016-2025		
	Un.	USD bi	US\$ mi/ un.	Un.	USD bi	US\$ mi/ un.
<b>North America</b>	<b>4850</b>	<b>130</b>	<b>27</b>	<b>3930</b>	<b>105</b>	<b>27</b>
<b>Latin America</b>	<b>650</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>790</b>	<b>20</b>	<b>25</b>
<b>Europe &amp; Africa</b>	<b>2100</b>	<b>64</b>	<b>30</b>	<b>2130</b>	<b>73</b>	<b>34</b>
Europe	-	-	-	1530	55	
Africa	-	-	-	200	7	
CIS	-	-	-	400	11	
<b>Asia Pacific, China &amp; Middle East</b>	<b>1500</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>1450</b>	<b>52</b>	<b>36</b>
South Asia	-	-	-	200	8	
Middle East	-	-	-	350	12	
Greater China	-	-	-	700	25	
Asia Pacific	-	-	-	200	7	
<b>TOTAL</b>	<b>9100</b>	<b>259</b>	<b>28</b>	<b>8300</b>	<b>250</b>	<b>30</b>

**Tabela 3.19. Aviação Executiva – projeções de mercado Embraer e Bombardier por região (2016-2025)**

**Fonte:** Elaboração própria com dados da Embraer (2015) e Bombardier (2016)

### Resultados da Embraer no mercado

Neste momento, podemos passar ao desempenho da Embraer no mercado, em termos de receitas, o que permite avaliar a importância de cada segmento e região em suas vendas. A primeira constatação com o gráfico da distribuição regional das receitas é o crescimento mais ou menos constante do segmento executivo. Como já afirmamos, foi o principal meio de diversificação da empresa nos anos 2000, chegando a próximo de 25% das receitas em médias nos últimos anos, quase US\$ 1,8 bilhões. O segundo ponto é o perfil das regiões que adquiriram as aeronaves. Os EUA foram os principais mercados até meados da década de 2000 e depois só voltaram a ser majoritários de 2014 em diante. Nesse ínterim, houve fatias relevantes dos mercados Europeu, Asiático e Brasileiro. Aliás, o Brasil representa um gasto que equivaleria, em termos reais, a US\$ 1,5 bilhões ao longo de todo o período, somente com aviação executiva, demonstrando a importância do Brasil neste mercado. No final do período, a imensa fatia dos EUA junto ao valor absoluto podem revelar o efeito da investida que a Embraer fez no país, montando fábricas e instalações de serviços no país para reforçar sua posição no maior mercado do mundo.



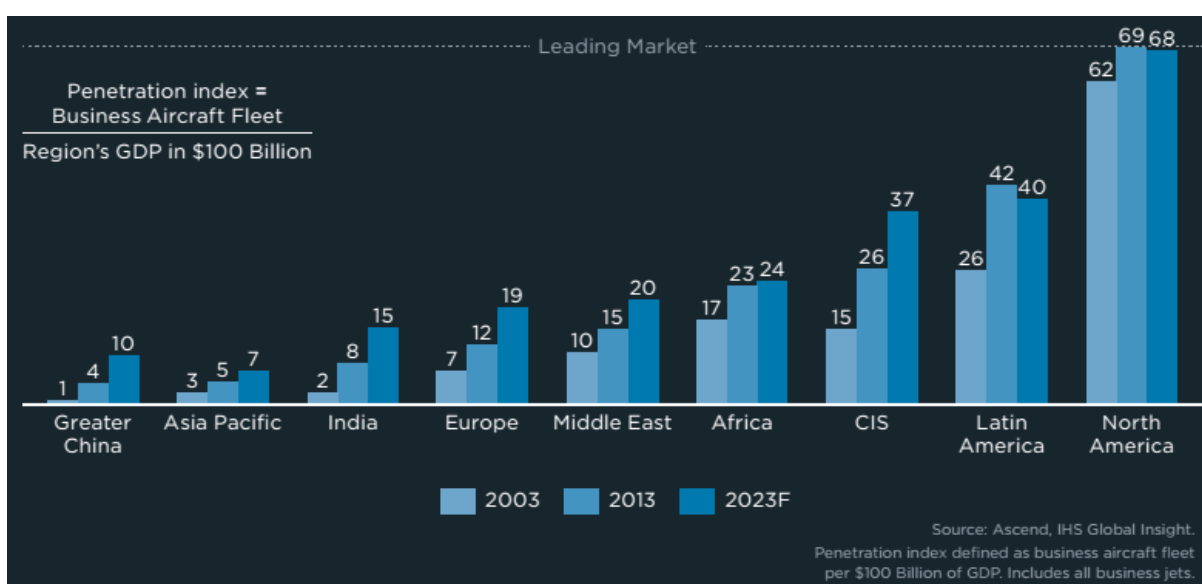
**Gráfico 3.28. Embraer – Distribuição regional das receitas do segmento de Aviação Executiva, por ano (US\$ mil correntes) – 2000-2016.**

**Fonte:** Elaboração própria com dados dos Formulários 20-F da Embraer.

Com relação ao Brasil, é importante frisar que, ao contrário da aviação comercial, na aviação geral e na executiva a jato em particular, o país é um mercado relevante em nível mundial. O país possui a segunda maior frota de Aviação Geral do mundo (15.290 unidades,

atrás dos EUA) e a terceira frota de Jatos executivos (perdendo para EUA e México) (SORIMA NETO, 2016). Para a EMBRAER, isso se materializa no fato de que o país foi destino de cerca de 2,4% das vendas de aviões comerciais entre 2000 e 2016, mas na aviação executiva este número chegou a 9,5% das vendas.

Para finalizar, é possível realizar uma análise da taxa de Penetração da Frota para aviação executiva, por região. Além da liderança dos EUA, o que é mais importante é a posição da América Latina, de segunda região com maior taxa, em contraste com a posição da Europa. A América Latina possui amplos mercados de aviação geral e o segundo e o terceiro mercados de aviação executiva a jato, o que explica uma taxa elevada; já a Europa possui na sua desenvolvida rede ferroviária um serviço de transporte alternativo à aviação comercial, o que acaba minimizando a importância relativa dos jatos privados. Segundo a fonte da figura, o *market forecast* da Bombardier, o mercado latino-americano é considerado “maduro”, o que explica seu ligeiro decréscimo no futuro previsto. Enquanto isso, outros mercados terão altas expressivas em suas taxas, como China, sul da Ásia, Europa e CEI.



**Gráfico 3.29. Aviação Executiva – Taxas de “Fleet Penetration” por região (Frota por \$100 bi em PIB) - 2003, 2013, 2023**

Fonte: Bombardier (2014a, p. 23).

### 3.4.3. Aviação Militar

A aviação militar é um segmento de atividades com importância menor nas vendas da Embraer atualmente, limitado a modelos menores e de uso específico, bem como

outros serviços realizados por meio das subsidiárias da Embraer Defesa e Segurança. Contudo, o horizonte de crescimento desta área para a empresa é alto, devido ao desenvolvimento e às compras dos novos modelos, o cargueiro KC-390 e o caça sueco Gripen NG, desenvolvido pela SAAB com transferência de tecnologia para a Embraer no âmbito do Projeto FX-2. Neste tópico, não faremos uma apresentação exaustiva do segmento militar mundial e de seus determinantes, tema de complexidade e abrangência além do escopo deste trabalho. Iniciaremos apresentando algumas das maiores empresas do mundo, bem como aquelas dentre as menores que são concorrentes diretas da Embraer, com o objetivo de localizar a empresa brasileira no cenário competitivo. Na sequência, apresentaremos cada um dos modelos de aeronaves produzidas pela empresa, dando destaque para as que estão em produção ou desenvolvimento atualmente e enfatizando o histórico de desenvolvimento, a importância do governo brasileiro em cada compra, os usos e seus concorrentes diretos. No final, mostraremos o desempenho do setor dentro do setor militar.

O segmento militar ou de defesa e segurança possui um escopo muito grande de produtos e serviços oferecidos pelas empresas: aeronaves de asas fixas e rotativas (helicópteros), armamentos, sistemas e um grande complexo de componentes, equipamentos e serviços, chegando ao âmbito do segmento espacial, com foguetes, satélites etc. Neste momento, é preciso apenas identificar alguns dos maiores fabricantes concorrentes da Embraer, que atua no segmento de aviões turboélice de treinamento e ataque leve (Super Tucano) e aviões de suporte a missões de patrulha, controle de tráfego aéreo e vigilância do solo (EMB 145 AEW&C, EMB 145 RS/AGS e EMB 145 MP), além de realizar serviços de modernização; futuramente, a depender do andamento do Projeto FX/2, que transferirá tecnologia e parte da produção do SAAB Gripen NG para a Embraer, ela poderá entrar para o segmento de caças multifunção.

Desta forma, identificamos entre os maiores:

- **Airbus Defence and Space:** parte do conglomerado Airbus, que faturou € 66,6 bilhões em 2016 (€ 11,9 bilhões só para o Defence and Space), esta empresa atua nos segmentos espacial, de aeronaves militares e de comunicação, inteligência e segurança. Dentre as aeronaves militares, ela produz: o Eurofighter Typhoon (caça produzido em consórcio europeu), o A400M (cargueiro), o A330MRTT (reabastecedor em voo) e o C295 (cargueiro bimotor turboélice).
- **Boeing Military Aircraft:** é parte do segmento Defense, Space and Security da Boeing, uma empresa que teve receitas de US\$ 94,6 bilhões em 2016 (US\$ 12,5 bilhões só para o Military Aircraft). A Military Aircraft produz os seguintes aviões: F/A-18E/F e sua variante EA-18G Growler Airborne Electronic Attack, F-15 Strike

Eagle; os helicópteros CH-47 Chinook, AH-64 Apache e o V-22 Osprey; a aeronave de patrulha P-8 e o cargueiro e abastecedor KC-46A.

- **Lockheed Martin:** conglomerado que vendeu US\$ 47,2 bilhões em 2016 (US\$ 17,8 bilhões somente no segmento Aeronautics), possui atividades nos segmentos Aeronáutico, Mísseis, Helicópteros (adquirindo a Sikorsky em 2015), Sistemas Espaciais (incluindo o desenvolvimento da cápsula Orion com a NASA. No segmento aeronáutico, produz: o F-35 Lightning II Joint Strike Fighter (caça multipropósito de 5ª geração, produzido em consórcio internacional), o C-130 Hercules (cargueiro), F-16 Fighting Falcon (caça multipropósito), o F-22 Raptor (caça de superioridade aérea, multi-função de 5ª geração) e o C-5M Galaxy (cargueiro quadrimotor).
- **United Aircraft Corporation (UAC), da Rússia.** Trata-se de um conglomerado que reuniu todas as grandes empresas que subsistiram da era soviética, como Sukhoi, Mig, Tupolev, Ilyushin, Irkut, entre outras. Através destas empresas, são produzidos aviões comerciais (já tratados em tópico anterior) e militares, como o PAK FA T-50, Su-27SK, Su-30SM, SU-32, SU-33, SU-34 (caças), os Tu-160, Tu-22M3, Tu-95MC (Bombardeiros), Yak-130 (treinador e avião de ataque leve, a jato), Yak-152 (treinador e avião de ataque leve, turboélice), e Il-112V, MTA e Il-76MD-90A (cargueiros militares). Apesar de uma receita estimada pequena, de 416.926 milhões de rublos ou US\$ 5,6 bilhões em 2016, este grupo possui alta capacitação tecnológica e é o fornecedor principal de uma das maiores forças aéreas do mundo.
- **Aviation Industry Corporation of China (AVIC).** É o conglomerado chinês do setor aeroespacial e defesa, além de vários segmentos de alta tecnologia em eletrônica, energia, equipamentos especializados e outros. Produz os modelos FBC-1, FC-31, FC-20, FC-1 (caças), K8, FTC-2000 (treinadores, a jato) e Y-8 (cargueiro). A sua subsidiária **Chengdu Aircraft Industry Group** fabrica ainda os caças avançados J-20, J-10 e o caça leve JF-17.

Além disso, há as outras empresas menores, listadas por serem concorrentes atuais ou potenciais da Embraer:

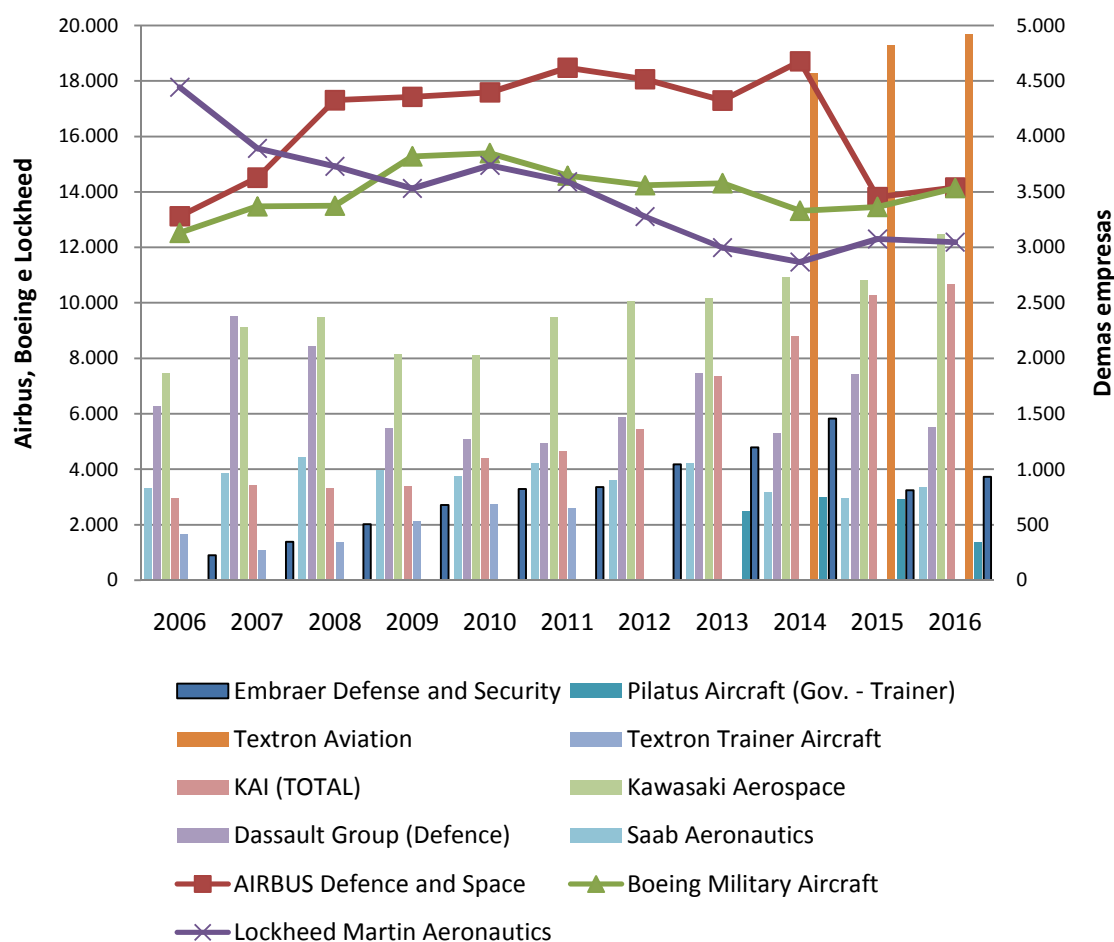
- **Textron Aviation:** faz parte conglomerado militar americano Textron, com atuação em aeronaves, helicópteros, veículos especializados, sistemas de defesa, com receitas totais de US\$ 13,8 bilhões em 2016, sendo US\$ 4,9 bilhões da Aviation. Além dos aviões executivos e de uso geral, a Aviation, proprietária da Beechcraft, possui o T-6, treinador, e o AT-6, sua versão para ataque leve, concorrentes do Super Tucano.
- **Pilatus:** grupo suíço fabricante de pequenas aeronaves de aviação geral, incluindo treinadores e executivos. Suas vendas em 2016 chegaram a US\$ 808 milhões, sendo

US\$ 345 milhões atribuídos ao segmento de treinadores/governo, onde ela oferece o treinador PC-21, concorrente do Super Tucano.

- **Korea Aerospace Industries (KAI):** grupo aeroespacial e de defesa da Coreia do Sul, com US\$ 2,6 bilhões de vendas em 2016. Fornece aeronaves de asas fixas, helicópteros, VANTs, aeroestruturas, serviços de modernização e MRO, além de satélites. Na aviação, produz os caças leves e de treinamento T-50, desenvolve uma nova geração de caças, o KF-X, e possui o treinador leve KT-1 e sua versão militar KA-1, concorrentes do Super Tucano.
- **Kawasaki Aerospace (KA):** faz parte do conglomerado japonês Kawasaki Heavy Industries, com receitas aproximada de US\$ 13,7 bilhões em 2016. A KA produz, além de helicópteros e tecnologias espaciais, as aeronaves P-1 e P-3C ASW, de patrulha marítima, o T-4, treinador intermediário, e o C-2, um cargueiro médio de perfil semelhante ao KC-390.
- **Dassault:** grupo militar francês com atuação nas áreas de aviões militares (Rafale), executivos e multimissão (Falcon), espacial, com receitas de US\$ 3,9 bilhões em 2016. O seu caça Rafale é um multipropósito, e foi rival do Gripen NG da SAAB na concorrência do Projeto FX/2.
- **SAAB:** conglomerado sueco de grande atuação no setor militar, de aviões, navios a tanques e blindados, com receitas de US\$ 3,3 bilhões em 2016. No segmento aeronáutico, a SAAB chegou a atuar na aviação comercial, com aparelhos turboélices concorrentes do Brasília, mas hoje só atua na produção de caças, sendo o modelo atual o JAS 39 Gripen e o Gripen E/F ou Gripen NG (New Generation), o avião adquirido pelo Brasil no programa FX/2.

No gráfico abaixo, apresentamos os dados de alguns dos maiores fabricantes, sem levar em consideração dados de empresas da Rússia e da China:





**Gráfico 3.30. Aviação Militar: receitas das principais fabricantes com aeronaves militares (US\$ mi correntes)**

*Observações: (1) Até 2013, a Textron apresentava suas receitas com o segmento de aviões treinadores; a partir de 2014, são apresentados os dados agregados da Textron Aviation; (2) A Kawasaki Aerospace (KA) inclui receitas de aeronaves e fornecimento de aeroestruturas; (3) Os dados da KAI se referem ao conjunto da empresa (não há dados desagregados somente para o setor militar).*

**Fonte:** Elaboração própria com dados dos relatórios anuais e demonstrações financeiras das empresas.

Novamente, como no caso da aviação comercial, há uma grande discrepância entre as três maiores empresas e as demais, que acabam se concentrando em poucos programas ou nichos. Na indústria dos EUA, a Boeing e a Lockheed acabaram sendo as duas maiores fabricantes de aviões militares que sobraram, após um processo longo de consolidação; a Airbus concentra boa parte dos esforços europeus no segmento, que também reúne o consórcio do EuroFighter Typhoon (Alenia da Itália, Airbus e BAE da Inglaterra), e as empresas suecas SAAB e francesa Dassault, já mencionadas. A Embraer, como outras empresas listadas, nos países centrais e na periferia, é uma empresa com atuação em nichos, sem acesso a grandes contratos continuados de desenvolvimento e de compra.

Para se entender a trajetória da Embraer no segmento militar, é preciso resgatar o conjunto de aeronaves que ela produziu e que ainda produz. Iniciaremos com as primeiras de uso específico, como o Xavante, o Tucano e o AMX, para em seguida passar a discutir as aeronaves atuais. No final, apresentaremos os projetos em desenvolvimento, o KC-390 e o Gripen NG no projeto FX/2.

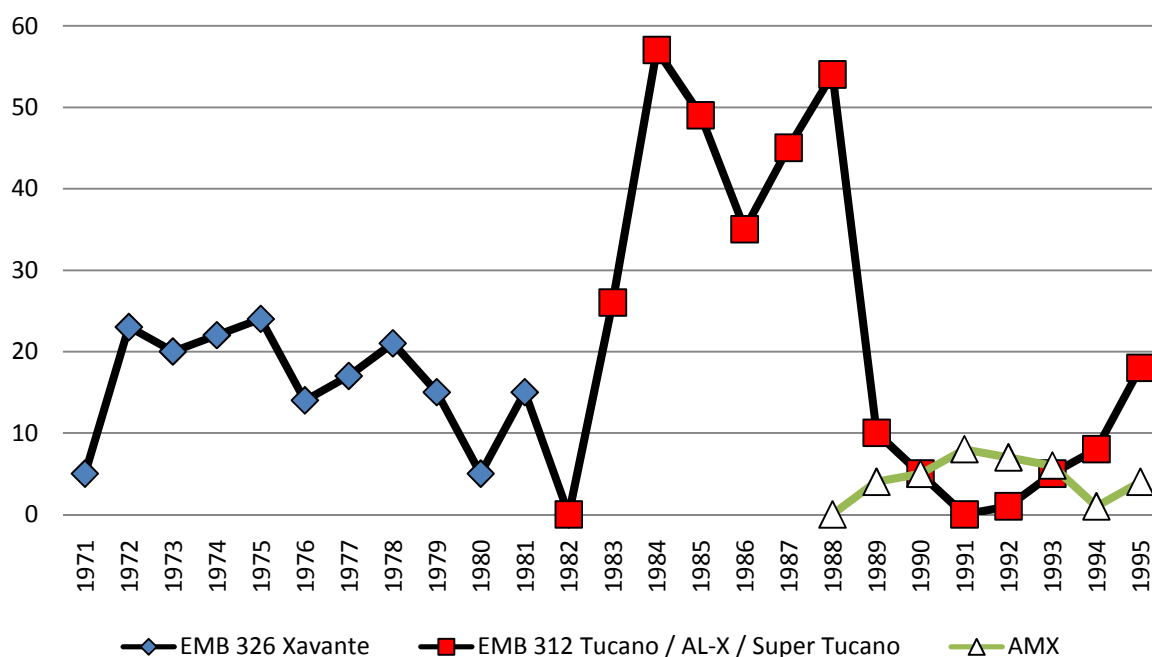
**EMB-326 Xavante.** É um avião monomotor a jato para treinamento militar. Foi uma licença de produção no Brasil do MB-326, da italiana Aermacchi. Era equipado com motores Rolls-Royce Bristol Siddeley “Viper” ingleses e foi produzido na Itália desde 1962 (entrada em operação de aviões em série) em modelos monoposto e biposto, ao longo dos anos 1970. No Brasil, os Xavante foram colocados em operação em 1972 e foram produzidos até 1981 pela Embraer. Como foi apresentado no capítulo 2, este avião fez parte dos primeiros contratos da Embraer com o Ministério da Aeronáutica, junto com a aquisição dos Bandeirante. A sua produção pela Embraer permitiu um grande aprendizado na área de produção em série, sem maiores aprendizados tecnológicos.

**EMB-312 Tucano.** É uma aeronave monomotor turboélice usada para treinamento. Era equipada com motores Pratt & Whitney PT6-25C, tendo sido produzido em versões monoposto e biposto, adequadas ao treinamento. O EMB-312 deu origem a uma família de aeronaves, iniciada pelo treinador original, desenvolvido em 1978 sob demanda governamental para renovar os treinadores básicos da Academia da Força Aérea (AFA), substituindo os antigos T-37 da Cessna. Financiado pelo Ministério da Aeronáutica, o avião teve primeiro voo em 1980 e a encomenda inicial foi entregue na primeira metade da década de 1980. O sucessor do Tucano foi apelidado de Super Tucano ou Shorts Tucano, uma versão mais avançada com motores mais potentes, melhorias de projeto aerodinâmico. Este avião foi resultado da associação com a Short Brothers, que o produziu no Reino Unido sob licença, após vencer uma concorrência para substituição dos treinadores da *Royal Air Force*, em 1985. O Tucano foi operado no Brasil, no Egito (onde foi produzido sob licença), países da América Latina, entre outros. O Super Tucano foi utilizado pelo Reino Unido, Kuwait e Quênia. Posteriormente, daria origem ao EMB-314 Super Tucano, atualmente em produção pela Embraer.

**AMX (Aeronáutica Militar X).** O AMX é uma aeronave subsônica a jato de ataque ao solo e apoio aéreo próximo, de alta manobrabilidade. Foi desenvolvida nos anos 1980 em conjunto com as empresas italianas Alenia (antiga Aeritalia) e Aermacchi, em uma parceria patrocinada pelos governos italiano e brasileiro, firmada em 1979. A Embraer ficou 30% do trabalho de desenvolvimento do avião, relacionado ao projeto e fabricação de asas, entradas de ar do motor, suportes dos armamentos e tanques externos (BERNARDES, 2000,

p. 190). Foi um momento de grande aprendizado tecnológico para a Embraer, que adquiriu várias competências (ver capítulo 2), decisivas para projetos posteriores. O primeiro voo da aeronave ocorreu em 1985 e a primeira unidade foi entregue em 1989. Contudo, o seu desenvolvimento foi conturbado e lento, tendo custado US\$ 1,8 bilhão até 1987 (quando se inicia a produção em série), com alto custo unitário devido às modificações e especificações da FAB (IBIDEM, p. 226). Em contrapartida, quando a empresa se capacitou para a produção em série, as dificuldades financeiras do governo e das forças armadas exigiram uma redução nas aquisições, de 79 para 56 unidades. Isso ajudou a explicar o fracasso comercial do AMX, que se restringiu aos países desenvolvedores, apesar de ter algum interesse de compras e mesmo contratos assinados e depois cancelados. A Embraer ainda ofereceu uma versão modernizada, o AMX-T, desenvolvido no final dos anos 1990.

Com essas três primeiras aeronaves, foi realizado o primeiro ciclo de produção de aeronaves militares. Logo na fundação da Embraer, foi negociada a licença para produção no Brasil dos Xavante. Se não contarmos as aeronaves Xingu que foram utilizadas como modelos militares em várias forças aéreas, veio na sequência o Tucano, também viabilizado por uma encomenda da FAB, desta vez com o desenvolvimento interno à Embraer. No gráfico abaixo, observam-se dois ciclos desta aeronave: as encomendas entregues ao Brasil e, em seguida, as vendidas para a *Royal Air Force* inglesa, produzidas pela Short Brothers. O último elemento é a aeronave AMX, cujas entregas se iniciaram em 1989 e persistiram até o ano de 2000, com pico em 1998 (ver o gráfico posterior). O programa AMX foi um dos mais complicados em termos de duração e complexidade do desenvolvimento, bem como de resultado comercial (ainda mais se considerarmos o alto custo), com uma perspectiva frustrada por diversas crises econômicas que inviabilizaram as compras inicialmente acertadas.



**Gráfico 3.31. Embraer – Produção (Entregas) anual de Aeronaves Militares (1971-1995).**

**Fonte:** Elaboração própria com dados de IE/UNICAMP et al. (1993) e Cassiolato, Bernardes e Lastres (2002).

**AL-X EMB-314 Super Tucano.** É uma aeronave monomotor turboélice usada para treinamento, missões de reconhecimento e ataque ao solo. É equipado com um motor Pratt & Whitney Canada PT6A-68C, aviônica moderna, assentos ejetáveis e sistema de geração de oxigênio próprio, produzido nas versões monoposto e biposto. Sucessor dos EMB-312, foi desenvolvido como projeto AL-X em 1995, no contexto do projeto do Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM), com financiamento da FINEP de US\$ 21,7 milhões. O voo da primeira aeronave pré-produção ocorreu em maio de 1999. Atualmente, é o principal produto militar da Embraer, com vendas para dezenas de países.

**EMB 145 Airborne Early Warning and Control, ou AEW&C (Alerta Aéreo Antecipado e Controle), o EMB 145 Remote Sensing/Airborne Ground Surveillance, ou RS/AGS EMB 145 Multi Intel (Sensoriamento Remoto/Vigilância Aérea do Solo), e o EMB 145 Maritime Patrol, ou MP (Patrulha Marítima).** São aeronaves ERJ-145 adaptadas para missões específicas, vendidas a partir dos anos 2000 (depois de uma boa experiência de produção das aeronaves). O EMB 145 AEW&C possui radares e sistemas de missão da Siemens, capazes de conduzir vigilância de solo e prover controle de tráfego aéreo. O EMB 145 RS foi projetado para missões eletrônicas e de reconhecimento, com sensores de inteligência de imagem, inteligência de sinal e inteligências de missão e assinatura, fornecendo dados de

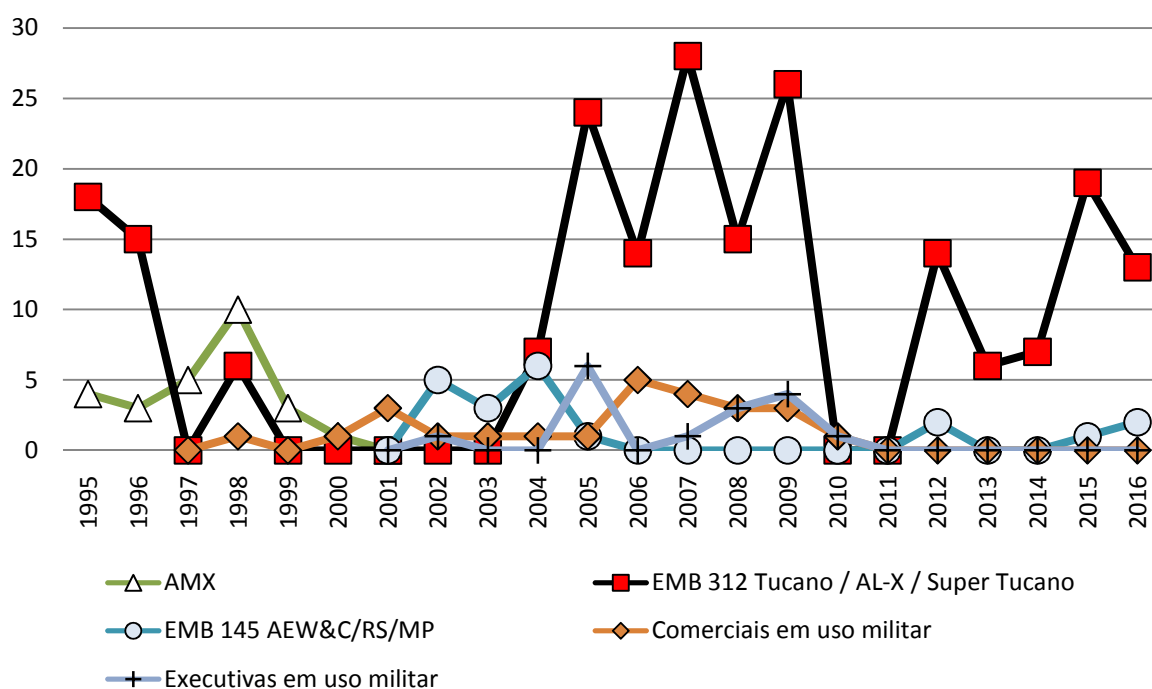
inteligência e sinais de objetivos no solo. O EMB 145 MP atua em missões de patrulha marítima e guerra antissubmarino, com sensores e equipamentos da Thales e da Ericsson. Em 2002, a Embraer informava que a comercialização destes equipamentos era feita em conjunto com a Thales e a Ericsson. Até 2015, 18 aeronaves deste tipo foram construídas, servindo ao Brasil, México, Grécia e Índia. Existem várias aeronaves civis que foram adaptadas para cumprir esta função, sejam aeronaves comerciais de maior porte até aeronaves executivas, sendo bastante pulverizado o mercado.

**Aeronaves de transporte governamental.** São aeronaves executivas (Legacy, Phenom) e comerciais (ERJ-145 e família, EMB 170/190) usadas para transporte de fins militares ou governamentais. O Brasil e Bélgica, Grécia, Colômbia, Equador, Índia, Tailândia, Nigéria e Angola possuem aeronaves deste tipo.

**Modernização de aeronaves.** Quatro contratos até o relatório de 2016 da empresa. 1) Aeronaves F-5BR, que proveu melhorias estruturais e eletrônicas em 46 F-5 para a FAB, concluído em 2012, com mais 3 unidades sendo contratadas em 2015. 2) Programa A-1M, que visava modernizar 43 AMX da FAB, com unidades sendo entregues a partir de 2013, mas com escopo em discussão em 2016. 3) Modernização de 12 aeronaves A-4 Skyhawk da Marinha brasileira, com início das entregas em 2015. 4) Modernização de cinco EMB 145 AEW&C.

O atual ciclo de produtos militares se refere a um período de pouca atividade, com pequenas compras do governo brasileiro e uma tendência a uma maior diversificação geográfica das vendas (como veremos adiante). Além do final do ciclo do AMX, a que já fizemos menção, é notável o novo ciclo de vendas dos Tucano, já no modelo EMB-314 Super Tucano desenvolvido no âmbito do SIVAM. Os Super Tucano foram vendidos a vários países, como Colômbia, Chile, República Dominicana, Equador (que correspondeu a um ciclo de vendas latino-americano), Filipinas, Indonésia, Angola, Burkina Faso e Afeganistão e Estados Unidos. Vale registrar que a Embraer conseguiu ganhar um contrato importante com os Estados Unidos, em associação com uma empresa americana, a Sierra Nevada Corporation (SNC): a aquisição de 20 unidades (lá denominadas de A-29) escolhidas em 2011 (mas contratadas apenas em 2013 devido aos recursos da Hawker Beechcraft) no âmbito do programa *Light Air Support* (LAS). O LAS é um programa da Força Aérea americana para equipar o Afeganistão com aeronaves de contrainsurgência, ataque leve e reconhecimento. Isso abriu a oportunidade de participar do programa OA-X, em que os Estados Unidos podem adquirir até 300 unidades de aviões como o Super Tucano. Nas duas iniciativas, o pré-requisito é que a montagem fosse feita em parceria com uma empresa americana e se realizasse nos EUA, o que ocorre na fábrica da Embraer de Jacksonville, na Flórida. Além do

Super Tucano, vale mencionar que, ao longo dos anos 2000 foram vendidas ainda algumas dezenas de unidades das aeronaves adaptadas com missão específica ou para uso mais amplo, com uma importância razoável em uma carteira pequena (devido ao valor unitário maior destas aeronaves).



**Gráfico 3.32. Embraer – Produção (Entregas) anual de Aeronaves Militares (1995-2016).**

**Fonte:** Elaboração própria com dados dos Relatórios Anuais e Formulários 20-F da Embraer e Cassiolato, Bernardes e Lastres (2002).

A Embraer ainda atua em outras atividades no segmento de Defesa e Segurança através de subsidiárias e *joint-ventures*, diversificando sua atuação por meio da aquisição ou formação de pequenas empresas. Apesar do baixo significado em termos de receitas, são atividades em que a Embraer vem adquirindo e reaproveitando conhecimentos no desenvolvimento e integração de sistemas de alta tecnologia, em particular pela conquista de contratos com as forças armadas brasileira. Além dos projetos de aeronaves, tais atividades são consideradas muito sensíveis e por isso a venda do segmento militar da Embraer é o que possui mais restrições por parte do governo.

- Bradar Indústria S.A (Bradar) é uma empresa que atua no segmento de sensoriamento remoto e radares de vigilância aérea e terrestre. Foi adquirida pela Embraer em 2011, com a aquisição da divisão de radares e sensoriamento da empresa OrbiSat, brasileira atuando desde 1984 em São José dos Campos. Possui contrato com o Exército desde

2015 para instalação de radares e sistemas de vigilância. Em conjunto com a Bradar, constituiu o consórcio Tepro, que vai implementar o SISFRON, sistema de vigilância das fronteiras, para o Exército do Brasil.

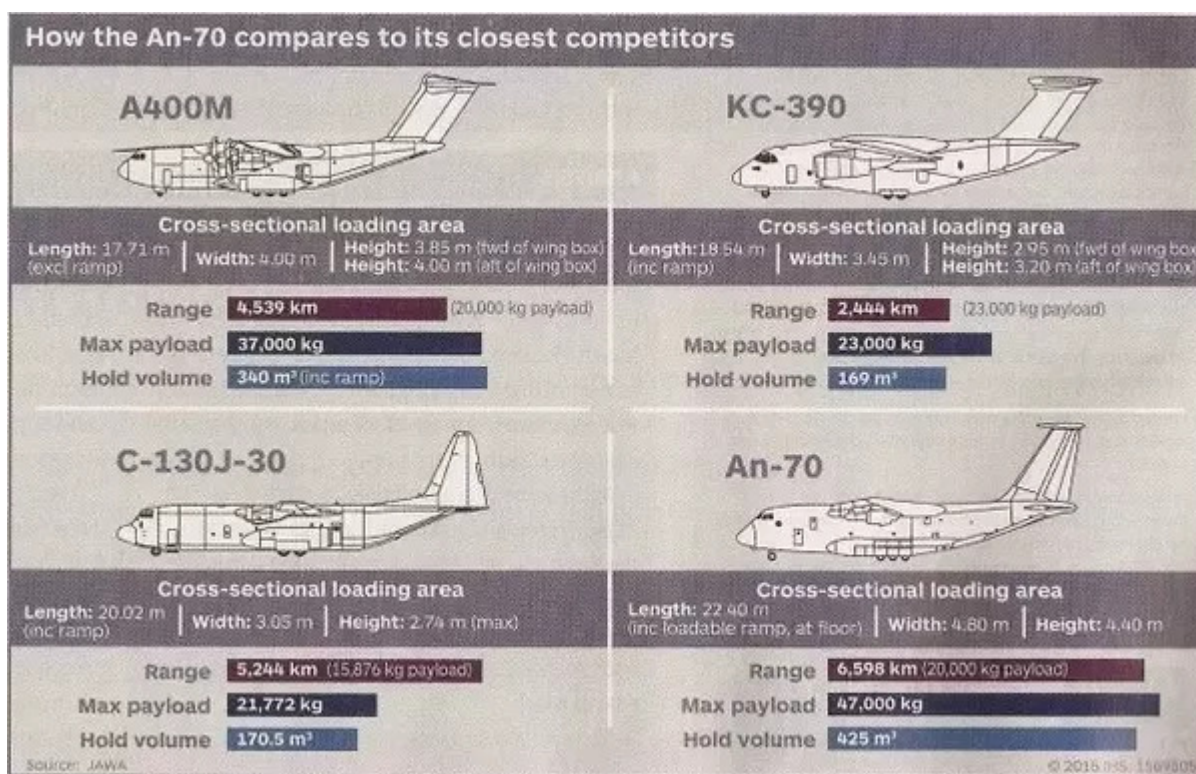
- Savis Tecnologia e Sistemas S.A. atua na área de produtos, sistemas e serviços para monitoramento de fronteiras e proteção de estruturas estratégicas.
- Atech é uma empresa que atua nos segmentos de controle de tráfego aéreo, defesa e segurança e corporativo, elaborando sistemas para missões críticas e apoio à tomada de decisões. Possui contratos com o Brasil para modernizar o Sistema de Controle de Tráfego Aéreo brasileiro, para receber parte da transferência de tecnologia vinda da SAAB no programa FX-2 (sistema de treinamento e de suporte de missão), para desenvolver o sistema de controle e proteção do reator nuclear do submarino brasileiro no programa LABGENE, entre outros.
- Visiona Tecnologia Espacial S.A. é uma joint-venture com a Telebras, fundada em 2012, com atuação no segmento espacial. É a contratada principal no desenvolvimento do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC-1), marcando a entrada da Embraer no segmento.
- A OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal S.A. é uma joint-venture da Embraer (com dois terços do capital) e o governo português. Além dos serviços de MRO, ela fornece atualmente soluções ou aeroe estruturas para a Embraer, Dassault, Airbus Defence & Space, Lockheed Martin, Pilatus, entre outros. É fornecedora do KC-390.

Dado o resultado limitado do país no segmento de aeronaves militares, os elementos mais importantes da atuação da empresa neste mercado são os dois projetos atualmente em desenvolvimento: o KC-390, avião cargueiro desenvolvido sob encomenda da FAB e atualmente em fase de testes, e o Gripen NG da SAAB, adquirido pela FAB em um contrato do projeto FX-2 de desenvolvimento do novo caça brasileiro, com a contratação da Embraer para co-produção e aquisição de conhecimento. Apesar de não haver considerações sobre seus resultados, pois um ainda está em testes e o outro não é um avião da empresa brasileira e a transferência da tecnologia e da capacidade de produção ainda está no começo, eles colocam novos horizontes para este setor da empresa, há muitos anos sem grandes alterações.

O **KC-390** é um avião cargueiro de dois motores a jato, de múltiplos usos: reabastecimento no ar, transporte de tropas ou paraquedistas, de feridos, de veículos ou cargas em geral. Sua capacidade é de até 23 toneladas. O cargueiro foi desenvolvido sob demanda da Força Aérea Brasileira com um duplo propósito: substituir seus antigos cargueiros Hércules (o

Lockheed C-130) e estimular o desenvolvimento e capacitação tecnológica da indústria aeronáutica brasileira, no âmbito da Estratégia Nacional de Defesa (RIBEIRO, 2017, p. 231). O projeto surgiu da reunião dos estudos da Aeronáutica, que avaliava a substituição do C-130 pela versão modernizada C-130J ou o desenvolvimento de um novo avião, bem como da Embraer, que prospectava o mercado de aeronaves, identificando oportunidades no segmento de aeronaves com capacidade de carga de 5 a 20 toneladas, com muita demanda por substituição e sem projetos novos. Em 2007, a Embraer apresentou uma proposta de desenvolvimento para o Ministério da Defesa e em 2008 a FAB estabeleceu seus requisitos operacionais. Em 2009, foi assinado o contrato de desenvolvimento, iniciando os estudos preliminares, em seguida as definições iniciais em 2010 e as definições conjuntas em 2012, ou seja, trata-se verdadeiramente de um projeto viabilizado pela política governamental. A FAB viabilizou isso através de duas contratações: a encomenda de dois protótipos, o Projeto KC-X (“Desenvolvimento de Cargueiro Tático de 10 a 20 toneladas”), com verba de R\$ 3,0 bilhões em 2009, e a encomenda de 28 unidades do avião, o Projeto KC-390. Segundo Ribeiro (2017), o avião trouxe a oportunidade de a Embraer desenvolver novas competências, como a integração da aviônica com seu próprio *software* de controle de voo ou *odesign* de fuselagem de grande porte com asa alta. Ainda é mencionado que o mercado é muito promissor, pois há poucos concorrentes, sendo o C-130J turboélice com baixo resultado comercial, o Antonov-178 ainda um protótipo e o A400 da Airbus uma aeronave de porte muito maior (ver figura abaixo), e o projeto brasileiro é bastante avançado e utiliza o motor IAE V2500, utilizado amplamente na família dos aviões A320 da Airbus. O desenvolvimento e produção serão compartilhados com outros países, o que ajuda a dividir os custos do investimento e ampliar as vendas: fazem parte da cadeia de produção a Empresa Engenharia Aeronáutica (EEA), do governo de Portugal, e a OGMA; a Fábrica Argentina de Aviones (FAdeA); e a Vodochody, da República Tcheca. Além da encomenda de 28 unidades do Brasil e das cartas de intenção dos países produtores (6 de Portugal, 4 da Argentina, 2 da República Tcheca) e do Chile (6), Colômbia (12), bem como conversações com outros países.





**Figura 3.21. Aviação militar: KC-390 e aeronaves cargueiras de perfil próximo**

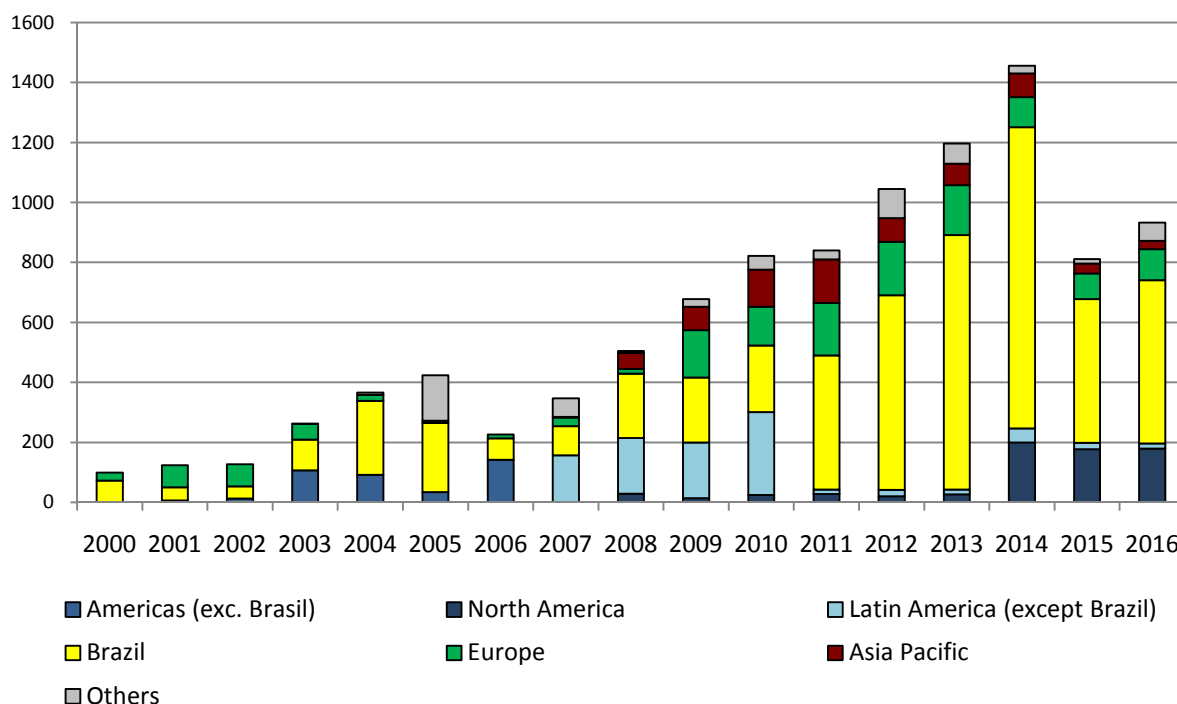
Fonte: QUORA (2016).

O projeto FX-2 é uma concorrência iniciada em 2006 para escolha e aquisição de caças para substituição das aeronaves militares supersônicas da FAB, dando continuidade ao FX, com mesmo propósito, iniciado em 1998 e cancelado no primeiro mandato Lula, devido a restrições orçamentária. Além da compra de aviões, o projeto almejava também desenvolver a indústria aeronáutica brasileira por meio da transferência de tecnologia. Disputaram a concorrência as aeronaves SAAB JAS-39 Gripen NG (Suécia), Dassault Rafale (França) e Boeing F/A 18E Super Hornet (EUA), que foram as três finalistas, além de Sukhoi Su-35 (Rússia), Lockheed Martin F-16 Fighting Falcon (EUA) e Eurofighter Typhoon (Consórcio Europeu). Na fase final, o Rafale chegou a ser anunciado vencedor em 2009, decisão da qual o governo recuou pela insatisfação da FAB por não ter sido consultada. O F/A-18 chegou a virar o favorito com uma boa oferta, mas a descoberta, em 2013, da espionagem da Agência Nacional de Segurança dos EUA (NSA) sobre o governo e empresas brasileira acabou por minar a escolha. Em 2013, o Gripen NG foi escolhido o vencedor, devido à transferência de tecnologia, que o tornou favorito da Embraer e da FAB, bem como por ser o mais econômico na operação, motivo também crucial para os militares (RIBEIRO, 2017, p. 250). O contrato, no valor aproximado de US\$ 5,4 bilhões em 2014, envolve a aquisição de 36 aeronaves e a cooperação no desenvolvimento e produção, envolvendo a transferência de tecnologia de

todos os componentes da SAAB. Atualmente, o projeto está em curso, com o envio de engenheiros da Embraer à Suécia e a instalação do Gripen Design Development Network (GDDN) ou Centro de Projetos e Desenvolvimento do Gripen na fábrica da Embraer Defesa e Segurança em Gavião Peixoto-SP. Dos 36 aviões, 15 serão integralmente montadas no Brasil pela Embraer, no final do processo. As entregas devem se iniciar em 2019 e o projeto vai durar até 2024, quando se espera que a empresa brasileira tenha se capacitado para produzir integralmente o modelo escolhido e projetar e construir outros caças no futuro.

### *Resultados da Embraer no mercado*

O peso do setor militar nas vendas da Embraer foi historicamente alto, de cerca de 45% do total (Bernardes, 2000, p. 335). No entanto, na série a partir de 2000, o setor militar não chegou a mais de 25% nos melhores anos (2013 e 2014) e mesmo assim com dados viesados pelo período de desenvolvimento do KC-390. Sendo assim, com uma carteira limitada aos Super Tucano, de relativo sucesso comercial, mas de baixo valor unitário, assim como as aeronaves adaptadas do ERJ-145 e EMB 170/190 e executivos, vendidas às unidades, e alguns contratos de modernização, o segmento militar esteve neste período como o terceiro plano da Embraer. Foram os novos projetos da empresa – o cargueiro KC-390 e o caça FX-2 Gripen NG –, sempre em parceria com o governo brasileiro como financiador do desenvolvimento e grande comprador, que o segmento possui hoje um horizonte de importância para a empresa, ainda não refletido em seus números de venda.



**Gráfico 3.33. Embraer - Distribuição regional das receitas do segmento de Aviação Executiva, por ano (US\$ mil correntes) – 2000-2016.**

**Fonte:** Elaboração própria com dados dos Formulários 20-F da Embraer.

Na análise da distribuição geográfica das vendas no setor militar, percebe-se que há uma dependência muito grande das compras do Brasil, o que era de se esperar, como um padrão do setor. O interessante é que, quando inicia-se uma trajetória de crescimento das vendas entre 2006 e 2014, o mercado latino-americano foi tão importante quanto o Brasil – e às vezes mais importante. A partir de 2011, reverte-se o processo de diversificação dos destinos para voltar a importância do governo brasileiro até 2016, a despeito da queda entre 2015 e 2016. Este período de crescimento se deveu aos pesados investimentos do programa KC-390, na fase de desenvolvimento, sendo que os relatórios da Embraer mencionam que a variação abrupta entre 2014 e 2015 se deveu sobretudo à variação cambial (sendo os aportes do governo brasileiro feitos em Reais). O retorno dos Estados Unidos como comprador de produtos militares a partir de 2014 se deveu à venda dos Super Tucano no programa Light Air Support (LAS) para a Força Aérea deste país.

Cabe uma última informação acerca deste mercado, que se trata da soberania para vender. Em 2006, os Estados Unidos vetaram a venda de aeronaves Super Tucano para a Venezuela. Um contrato que envolvia 12 AMX-T ao custo de US\$ 300 milhões e 24 Super Tucano de patrulha por US\$ 170 milhões, foi inviabilizado pelos EUA, que possuem poder de veto sobre a venda de componentes de tecnologia militar embarcados nas aeronaves do Brasil

(O POUSO FORÇADO, 2007; OGIER, 2006). Este caso demonstra que a questão de soberania é adicionada às características técnicas, quando se trata do mercado militar, altamente politizado.

Desta forma, a participação do Brasil no segmento militar aeronáutico foi tímida no período pós-AMX, também quase coincidente com o período da empresa privatizada. Contudo, as demandas de troca de aeronaves da FAB, adiadas por muito tempo, foram convertidas em programas de desenvolvimento ou aquisição de tecnologia transferida que permitirão alcançar uma nova rodada de saltos de capacitação e de resultado comercial. Deste ponto de vista, dando sequência neste segmento para o resultado nas áreas comercial e executiva. Contudo, como nas outras duas, os resultados destes acúmulos da empresa devem estar limitados pela posição especializada da Embraer – e da indústria aeronáutica brasileira – na cadeia produtiva. Isso é particularmente sensível quando discutirmos as implicações da dependência de fornecedores estrangeiros para componentes importantes na soberania nacional. Veremos nos próximos tópicos esses limites relativos da Embraer e dos encadeamentos da Embraer com a economia nacional.

### **3.5. Esforço de inovação**

A Embraer mantém uma performance de inovação alta para os padrões brasileiros: mantém um volume, absoluto e relativo às suas vendas, alto de gastos e consegue traduzir o investimento em resultados, sobretudo na criação de novos produtos. Veremos, todavia, que frente ao conjunto da indústria aeronáutica, o seu esforço pode ser alto, mas se deve à atual concentração de novos produtos em desenvolvimento e que sua base para manter um esforço alto em termos absolutos é baixa em comparação com a das grandes empresas. Isso coloca a Embraer sob o risco de não acompanhar o movimento em curso de estudos e desenvolvimento de tecnologias que podem significar inovações disruptivas no futuro, reforçando uma posição de dependência dos paradigmas tecnológicos vindos dos países centrais e de suas empresas.

Os principais investimentos de inovação nos últimos anos são o desenvolvimento de novos produtos: (i) o cargueiro KC-390; (ii) a segunda geração dos E-Jets, “E2”, remotorizados e aperfeiçoados, que concorrerão diretamente com os C-Series da Bombardier (a fabricante desta família teve o controle adquirido pela Airbus no final de 2017); (iii) a criação de uma família completa de aeronaves executivas (só não atinge o segmento *ultra-large range*, dominado pela Gulfstream, Dassault e Bombardier). Por último, o Projeto FX-2 elegeu a Embraer como a parceira para receber a transferência de tecnologia que capacitará a empresa brasileira a desenvolver caças no futuro.

Seus números de pesquisa e desenvolvimento, segundo o Relatório Anual 2016, são os seguintes: em São José dos Campos, concentra 4 mil profissionais de P&D, sendo 240 dedicados ao P&D pré-competitivo. Fora da sede, há três centros de engenharia e tecnologia: Belo Horizonte (MG), Melbourne (FL, EUA) e Évora (Portugal). Em 2017, abriu um novo Centro de Engenharia e Tecnologia em Florianópolis (SC) e decidiu instalar equipes no Vale do Silício (Califórnia) e em Boston (Massachusetts, EUA) buscando colaboração em novas tecnologias com *startups*, investidores e universidades. Em 2016, a empresa possuía 609 pedidos de patentes depositados e 314 patentes concedidas. No mesmo ano, ela destinou R\$ 44,27 milhões para cinco empresas do setor aeroespacial e defesa por meio do Fundo de Investimento em Participação (FIP) Aeroespacial criado pelo BNDES, FINEP e DesenvolveSP em 2014. Possui programas de inovação incremental: o Boa Ideia (que recolhe ideias dos funcionários e dá prêmios para ideias acatadas e implementadas<sup>121</sup>) e o Innova (que libera funcionários para desenvolver novas ideias, atingindo 76 pessoas em 28 projetos em 2016; em 2017, o programa se estende aos novos polos dos EUA). No mesmo ano, a empresa possuía investimentos da FINEP de US\$ 82,3 milhões, usados para o desenvolvimento dos Phenom 100/300 e do Legacy 500.

Os gastos com desenvolvimento de novos produtos dominam os gastos com P&D. Segundo Formulário 20-F de 2016 da Embraer, os gastos com desenvolvimento de novas aeronaves civis (comerciais e executivas) totalizou, em 2016, 2015 e 2014, respectivamente, US\$ 313,5 milhões, US\$ 206,2 milhões e US\$ 200,3 milhões (líquidos dos investimentos de parceiros de risco, que totalizaram no mesmo período 123,9 milhões, 140,0 milhões e 185,4 milhões de dólares). São valores altos devido aos gastos concentrados no desenvolvimento dos E-Jets E-2 e dos Legacy 450/500. Somente dos E-Jets E-2, espera-se um gasto total de US\$ 1,7 bilhões, exceto gastos dos parceiros de risco. No que tange à Pesquisa – novas tecnologias que podem ser usadas nas aeronaves –, os valores foram de US\$ 47,6 e 41,7 milhões em 2016 e 2015; os gastos com pesquisa corresponderam em 2015 e 2016, respectivamente, a 20% e 15% dos gastos com desenvolvimento. De uma maneira geral isso revela que a empresa possui um perfil de desenvolvimento e de inovações incrementais.

Ainda sobre os gastos com P&D, é interessante colocar em perspectiva os gastos da Embraer dentro da realidade do setor Aeroespacial e Defesa. Para isso, podemos utilizar os dados do Ranking das maiores empresas mundiais em Pesquisa e Desenvolvimento (“R&D ranking of the world top 2500 companies”), levantamento realizado pela Comissão Europeia

<sup>121</sup> Moraes (2013, PP. 181-184) detalha como o programa Boa Ideia é capaz de garantir bons retornos em termos de custos economizados em troca de pequenos gastos com prêmios. O prêmio máximo de R\$ 10 mil era dado a funcionários cuja ideias houvessem proporcionado um retorno financeiro à empresa maior do que US\$ 500 mil.

no âmbito da pesquisa anual “EU Industrial R&D Investment Scoreboard”. Esta lista mostra as maiores empresas do mundo por gasto em P&D e alguns dos seus dados principais (Vendas, Gastos com P&D, Lucros Operacionais, Capex, Empregos etc.), permitindo uma comparação por setor e país. Uma síntese dos dados selecionados para o setor Aeroespacial e Defesa, com destaque para a Embraer, está apresentado na tabela abaixo.

N (Total da Lista)	1400	1350	1395	1400	1500	2000	2000	2500	2500	2500
N (Aerospace & Defence)	42	41	41	44	44	46	51	56	53	49
Pos. Embraer Ranking Total	327	440	581	995	763	391	344	289	284	267
Pos. Embraer Ranking A&D	16	17	22	33	30	15	13	12	11	11
<b>Gasto com P&amp;D (€ mi)</b>										
Embraer	178	142	100	54	86	217	259	352	406	460
Boeing + EADS (Top 2)	5.334	5.467	5.296	5.891	6.020	5.883	5.601	5.888	6.411	7.375
Bombardier	95	123	98	144	915	1.317	1.436	1.508	1.648	1.410
Top 10 A&D	12.062	11.857	11.473	12.337	13.395	14.277	14.585	15.555	15.896	16.472
Total A&D	15.134	15.413	14.859	16.153	17.951	18.031	18.712	20.325	21.080	21.529
Embraer/Total A&D (%)	1,2%	0,9%	0,7%	0,3%	0,5%	1,2%	1,4%	1,7%	1,9%	2,1%
<b>Vendas (€ mi)</b>										
Embraer	3.588	4.558	3.810	3.998	4.099	3.388	4.201	4.632	4.776	6.241
Top 10 A&D	233.117	246.687	251.931	267.896	271.555	279.418	285.547	314.982	339.495	346.802
Total A&D	341.410	371.938	377.407	406.889	421.939	397.261	406.500	450.431	489.671	497.408
Embraer/Total A&D (%)	1,1%	1,2%	1,0%	1,0%	1,0%	0,9%	1,0%	1,0%	1,0%	1,3%
<b>Intensidade P&amp;D (P&amp;D/Vendas) %</b>										
Embraer	5,0%	3,1%	2,6%	1,3%	2,1%	6,4%	6,2%	7,6%	8,5%	7,4%
Boeing	5,8%	6,2%	5,1%	5,9%	5,2%	3,6%	3,2%	3,0%	3,2%	4,6%
Airbus	6,9%	6,4%	6,7%	6,7%	6,6%	6,4%	6,0%	6,0%	5,6%	4,9%
Bombardier	0,8%	0,9%	0,7%	1,1%	6,6%	10,4%	10,9%	9,1%	9,9%	9,1%
Mediana Total A&D	5,5%	4,8%	4,7%	4,7%	5,0%	5,0%	4,9%	4,9%	4,5%	4,4%
Mediana Top 10 A&D	5,3%	4,9%	4,8%	4,7%	5,0%	5,0%	4,8%	5,4%	5,5%	4,9%

**Tabela 3.20. Maiores empresas por gasto com P&D – Setor Aeroespacial e Defesa – dados selecionados e posição da Embraer (2007-2016)**

*Observação: até 2010, havia duas listas (União Europeia e Mundo), que foram reunidas pelo autor. A quantidade de empresas (N, primeira linha) varia, portanto, até 2014, quando atinge as atuais 2.500.*

**Fonte:** Elaboração Própria com base nos dados da Comissão Europeia, pesquisa anual “EU Industrial R&D Investment Scoreboard” (diversos anos).

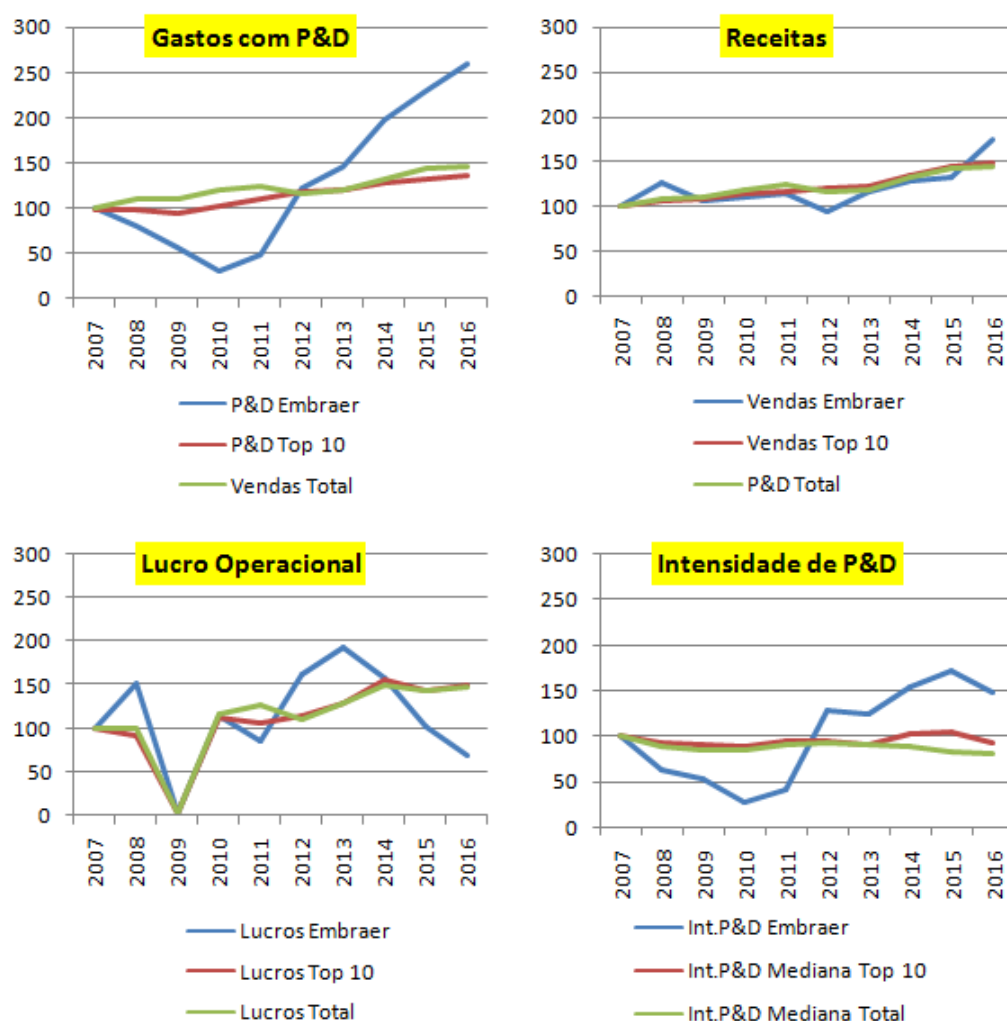
Um primeiro dado que chama atenção é a trajetória dos gastos com P&D, com vendas<sup>122</sup> durante o período, fortemente marcados pelos impactos da crise, seja no momento da eclosão, em 2008, que só serão sentidos de maneira retardada em 2010 – típico da indústria frente às flutuações da economia –, seja, para as receitas, e em 2012, frente à outra instabilidade mundial. Os dados de lucros operacionais, não apresentados na tabela acima, também exibem o mesmo comportamento. Percebe-se que os gastos com P&D mantêm uma trajetória ascendente mesmo em um contexto de muita instabilidade e incertezas nos gastos

<sup>122</sup> É preciso ter cuidado para entender que esta lista apresenta as maiores empresas ordenadas por gasto em P&D, e não por receitas. Nem se trata de uma lista setorial de maiores empresas.

dos diversos setores (civil e militar), demonstrando que a dinâmica competitiva do setor é fortemente marcada pela inovação.

Um segundo ponto importante é a concentração dos gastos com P&D e das vendas nas maiores empresas. A concentração dos gastos com P&D nas 10 maiores empresas oscila entre 75% e 80% do total das empresas de A&D ao longo dos dez anos; se considerarmos a concentração nas duas maiores empresas, a Boeing e a Airbus, o número fica em torno de 29% a 35% durante o mesmo período. Já a concentração da vendas das 10 maiores é um pouco menor (e a dos lucros é menor ainda), oscilando entre 65% e 70% nos dez anos. De qualquer maneira, isso demonstra enormes desigualdades entre empresas e entre países: se tomarmos o ano de 2016, o Top 10 reúne Boeing (EUA), Airbus (Consórcio Europeu), UTC (EUA), Bombardier (Canadá), Leonardo (Itália), Rolls-Royce (Reino Unido), Safran (França), Lockheed Martin (EUA), Textron (EUA) e Thales (França).

Uma outra visão dos dados, vislumbrando a evolução comparada entre Embraer, o Top 10 e o Total das empresas do setor neste ranking é apresentada no **Gráfico 3.34**. A posição da Embraer no ranking é reveladora do movimento cíclico da empresa, que vem de um período de menores investimentos, com maturação dos anteriores (EMB-170/190) e finalização de um projeto menor (Phenom 100/300), para o atual ciclo de investimentos, com o desenvolvimento dos E-Jets E2, do KC-390 e dos Legacy 450/500. Esse esforço se revela na queda e depois subida no ranking total e no ranking das empresas de A&D, bem como no aumento da Intensidade de P&D na metade final do período, atingindo valores bastante acima das medianas do setor. Dentro do grupo das maiores construtoras de aeronaves comerciais, a Embraer chegou em segundo lugar, tendo passado primeiro a Boeing, que reduziu bastante seu esforço com o fim do desenvolvimento do 787, e depois a Airbus. É notável, no entanto, o crescimento da Bombardier, que partiu de uma intensidade de P&D inferior a 1% para o patamar de 10%, chegando a estar desde 2011 na lista das 5 maiores empresas por gasto com P&D. Estes números se deve aos gastos com o desenvolvimento do programa CSeries (atualmente, os aviões CS-100 e CS-300) e dos Global 7000 e 8000, aeronaves executivas do tipo *ultra large*.



**Gráfico 3.34. Maiores empresas por gasto com P&D – Setor Aeroespacial e Defesa – dados selecionados e posição da Embraer (2007-2016)**

**Fonte:** Elaboração Própria com base nos dados da Comissão Europeia, pesquisa anual “EU Industrial R&D Investment Scoreboard” (diversos anos).

Além dos números de Intensidade de P&D, nos quais a Embraer se destaca em âmbito nacional<sup>123</sup> e internacional, é necessário posicionar a empresa brasileira nos números absolutos do setor. A empresa teve no pior ano (2010) uma participação de 0,33% nos gastos totais do setor e chegou a 2,14% no melhor (2016). Mas se comparada aos gastos absolutos das maiores empresas, seu número esteve sempre uma ordem de grandeza abaixo (centenas de milhões de euros contra bilhões de euros). Isto é um fator revelador dos limites da empresa se comparada às demais gigantes do setor, já que o seu porte financeiro é muito inferior: em 2016, os ativos totais da brasileira eram de US\$ 12 bilhões, quanto que os ativos totais da

<sup>123</sup> Os dados da Intensidade de P&D para empresas brasileiras, segundo a última pesquisa PINTEC do IBGE, referente ao ano de 2014, são medíocres: comparativamente à última pesquisa, de 2011, a indústria de transformação caiu de 0,72% para 0,68% e a indústria automobilística, por exemplo, caiu de 1,28% para 1,10% (MARQUES, 2017)



Airbus somavam € 111 bilhões e os da Boeing, US\$ 90 bilhões. O mesmo poderia ser dito da Bombardier, cujos ativos em 2016 somavam US\$ 23 bilhões (sendo parte expressiva relacionada ao negócio ferroviário), mas que fez esforços de desenvolvimento que a levou a uma situação financeira difícil, permitindo inclusive que a Airbus adquirisse, em 2017, uma fatia majoritária da subsidiária responsável pela fabricação dos CSeries da empresa canadense (CSALP). Portanto, a capacidade de mobilizar recursos em escala absoluta é um indicador da capacidade de competição e do posicionamento que uma empresa pode ter dentro do mercado.

A identificação das possibilidades de investimento em P&D revela em primeiro lugar a capacidade de desenvolvimento de novas aeronaves. Os dois últimos grandes projetos das líderes envolveram apostas combinadas em estratégias de negócios para as companhias aéreas e o uso de tecnologias no estado-da-arte: o A380 e o 787 *Dreamliner*. O projeto do A380 fez uma aposta no fortalecimento do modelo de negócio conhecido como *Hub-to-Hub*, a ligação entre dois grandes aeroportos distantes, com o máximo de passageiros transportados, explorando os ganhos de escala. Já o projeto do 787 *Dreamliner* buscou dar eficiência ao modelo Ponto-a-ponto, buscando ligar com mais flexibilidade aeroportos diversos, que não tivessem necessariamente uma infra-estrutura muito específica (pista, *fingers*) como no caso do A380. Ambas as aeronaves buscaram incorporar o máximo de materiais compósitos, eletrônica e automação nos sistemas – o que atingiu um patamar qualitativamente novo na aeronave *Dreamliner*, tornando-a possivelmente um novo projeto dominante na indústria (FERREIRA, 2009), inclusive sendo seguida de perto pela Airbus no A350XWB.

Além do desenvolvimento de novas aeronaves, ambas as empresas possuem projetos em curso em diversas áreas. Em 2017, a Boeing indicava<sup>124</sup>, além do desenvolvimento dos comerciais 737MAX9 e 787-10 e do treinador militar T-X, a Boeing AnalytX, um serviço de processamento de *big data* para a aviação<sup>125</sup>, e a Boeing HorizonX Ventures, um conjunto de parcerias com pequenas empresas prospectando e desenvolvendo tecnologias inovadoras – como mobilidade comercial disruptiva, sistemas autônomos, inteligência artificial e aprendizado de máquina, materiais e manufatura avançada, tecnologia espaciais, logística avançada, cybersegurança, internet das coisas industrial e conectividade<sup>126</sup>. Já a Airbus destacava em seus relatórios anuais os desenvolvimentos em diversas áreas, como o espacial, com o satélite adaptável *Quantum* e o lançador reutilizável Adeline, e a participação em um consórcio para desenvolver satélites que não geram lixo espacial, o de novas aeronaves, como a aeronave elétrica E-Fan, o conceito do X6, helicóptero pesado que

<sup>124</sup> Ver <http://www.boeing.com/innovation/>.

<sup>125</sup> Ver <http://www.boeing.com/company/key-orgs/analytX/index.page>

<sup>126</sup> Ver <http://www.boeing.com/company/key-orgs/horizon-x/ventures/index.page>.

seria a referência das próximas décadas, o planador Perlan, o projeto Vahana de aeronave urbana, além das áreas de produção e novos materiais, com pesquisas em proteção de dados, impressão 3D biônica, pintura mecanizada de estabilizadores verticais, inspeção de aeronaves com *drones* e os estudos para criar montagem modular das cabines de passageiros de aeronaves<sup>127</sup>.

Ainda mais impressionante são os estudos e projetos já em curso para criar novíssimas aeronaves, desenvolvidas nos Estados Unidos e na Europa, com suporte estatal e intensa participação das duas empresas. Nos Estados Unidos, a National Aeronautics and Space Administration (NASA) lançou em 2016 a *New Aviation Horizons Initiative*, um programa de 10 anos para desenvolver os chamados *X-Planes*, protótipos que aplicam tecnologias inovadoras para acelerar o seu aproveitamento industrial<sup>128</sup>. Dentro deste programa, a NASA fez parcerias com a academia e indústria para projetar, construir e testar aeronaves, com intuito final de oferecer soluções para o mercado dos EUA através da indústria dos EUA<sup>129</sup>, em um tripé de pesquisa que envolve desenvolvimento de capacitações computacionais, testes em túnel de vento e testes em voo. O projeto envolve testes de diversas aeronaves: o STARC, uma aeronave com motor elétrico, o QUESST, uma aeronave supersônica silenciosa, os modelos Hybrid Wing Body ou HWB, uma aeronave com um desenho híbrido de asas e fuselagem e motores na parte superior traseira, com projetos como o BWB da Boeing e os modelos da DZyne Technologies e da Lockheed, e ainda diversos projetos de aeronaves subsônicas eficientes que testarão diferentes formas de fuselagem: o D8 da Aurora testa o conceito da fuselagem em bolha dupla com motor na parte superior traseira, o TTWB (trussed-braced wing design) da Boeing, de asas longas e finas<sup>130</sup>. O orçamento do projeto veio de um aporte de US\$ 3,1 bilhões de dólares para o orçamento de dez anos (2017-2026) de pesquisa aeronáutica da NASA, que atingiu US\$ 10,7 bilhões. Espera-se, ainda, os investimentos das empresas e universidades.

Na Europa, também há uma série de iniciativas relacionadas ao estudo e desenvolvimento de futuras soluções para o transporte aéreo e, consequentemente, para a indústria. O Advisory Council for Aeronautics Research in Europe (ACARE), fundado em

<sup>127</sup> Ver os Relatórios Anuais da Airbus de 2015 e 2016, seção “Innovation Highlights”.

<sup>128</sup> Ver <https://www.nasa.gov/aero/nasa-moves-to-begin-historic-new-era-of-x-plane-research>.

<sup>129</sup> “With NAH [New Aviation Horizons], NASA will: • Demonstrate revolutionary advancements in aircraft and engine configurations that break the mold of traditional tube and wing designs. • Support accelerated delivery to the U.S. aviation community of advanced verified design and analysis tools that support new flight-validated concepts, systems and technologies. • Provide to appropriate organizations and agencies research results that inform their work to update domestic and international aviation standards and regulations. • Enable U.S. industry to put into service flight-proven transformative technology that will solve tomorrow’s global aviation challenges. • Inspire a new generation of aeronautical innovators and equip them to engineer future aviation systems” (NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION, 2016, p. 5).

<sup>130</sup> Ver <https://www.nasa.gov/aero/industry-provides-nasa-with-ideas-for-next-x-plane>.

2001 pela Comissão Europeia, é um órgão destinado a manter uma agenda estratégica de pesquisa, dando origem a diversos projetos, como Clean Sky e o SESAR. O Clean Sky Joint Undertaking (CSJU), lançado em 2008, é apresentado como maior programa europeu para desenvolvimento de tecnologias inovativas buscando reduzir emissões e poluição sonora, com um orçamento de € 1,6 bilhões (Clean Sky 1, 2008-2016) e de mais € 4 bilhões (Clean Sky 2, em andamento, com € 1,8 bilhão da Comissão Europeia) e participação de 600 entidades de 24 países. As pesquisas no âmbito do projeto incluem praticamente todas as áreas da indústria: novas configurações e capacitações de aeronaves, avanços em asas, aerodinâmica e dinâmica de voo, eficiência de motores, sistemas de controle e de energia, novos cockpits e operações de aeronaves, ambiente de cabine e passageiros, sistemas de produção e design estrutural/funcional inovadores e design ecológico<sup>131</sup>. Lançado em 2004, o Single European Sky ATM (Air Traffic Management) Research (SESAR), é o programa europeu para o desenvolvendo do gerenciamento do tráfego aéreo europeu, orçamentos de € 2,1 bilhões (SESAR 1, 2008-2016) e € 1,6 bilhões (SESAR 2, 2016-2024)<sup>132</sup>.

Neste contexto, a Airbus vem desenvolvendo projetos de pesquisa, como o “Smarter Skies” dentro do relatório “Future by Airbus”<sup>133</sup>, prevendo cinco campos de inovações nas operações de aeronaves para reduzir os desperdícios de tempo, combustível e emissão de CO<sub>2</sub>): a decolagem assistida por um equipamento movido a energia renovável (“Ecoclimb”), a constituição de grandes vias aéreas percorridas por aeronaves inteligentes em formação (“Express skyways”), descida e pouso com menor uso de motores e melhor gerenciamento de tráfego (“Free-glide approaches and endings”), táxi com veículos autônomos e movidos a energias renováveis permitiriam cortar os motores mais cedo (“Low emission ground operations”) e uso de energias renováveis ou menos poluentes para instalações aeroportuárias e aeronaves (“Power”). Outro estudo no campo da visão de futuro é o “The concept plane”<sup>134</sup>, que prevê: (i) um novo conceito de aeronave, com novas asas mais longas e finas, uso de materiais inteligentes, novos métodos de manufatura, novos motores posicionados de maneira inovadora na fuselagem, novas fuselagens desenhadas para dar mais espaço e aerodinâmica e feitas com materiais compósitos, portas duplas, empenagem totalmente inovadora e sistemas elétricos inteligentes; e (ii) nova cabine de passageiros com iluminação natural e janelas amplas, zonas de interação, tecnologias inteligentes disponíveis para os passageiros, e uso de novíssimas tecnologias, como estruturas biônicas, membranas de biopolímeros, materiais compósitos, rede neural integrada, materiais autolimpantes e

<sup>131</sup> Ver <http://www.cleansky.eu>.

<sup>132</sup> Ver <https://www.sesarju.eu/>.

<sup>133</sup> Ver <http://www.aircraft.airbus.com/innovation/future-by-airbus/>.

<sup>134</sup> Ver <http://www.aircraft.airbus.com/innovation/future-by-airbus/the-concept-plane/>.

ecológicos. Apesar do conjunto de projetos e visões, não há ainda nas informações dos relatórios anuais detalhes sobre gastos efetivos nestas áreas.

Todos esses exemplos buscam situar o nível dos projetos inovativos disruptivos que estão sendo sondados e colocados em prática atualmente. Todos eles apenas demonstram as escalas tecnológicas e financeiras no horizonte e ajudam a posicionar adequadamente o Brasil neste cenário, isto é, praticamente excluído. A indústria aeronáutica brasileira e todas as suas instituições e a Embraer não possuem condições de arcar com desenvolvimento próprio destas tecnologias. Sua saída é acessar os ambientes de inovação já existentes fora do Brasil, como foi a iniciativa da empresa em 2017, e buscar uma adaptação das novas tecnologias na medida em que elas sejam desenvolvidas e criar uma combinação delas com o seu horizonte de mercado, explorando os nichos existentes (como o fez com o Bandeirante, o Brasília, o ERJ-145 e o EMB 170/190). De um ponto de vista mais amplo, isso não é uma limitação exclusiva da Embraer, mas da economia brasileira, cujos limites a Embraer expressa e realimenta.

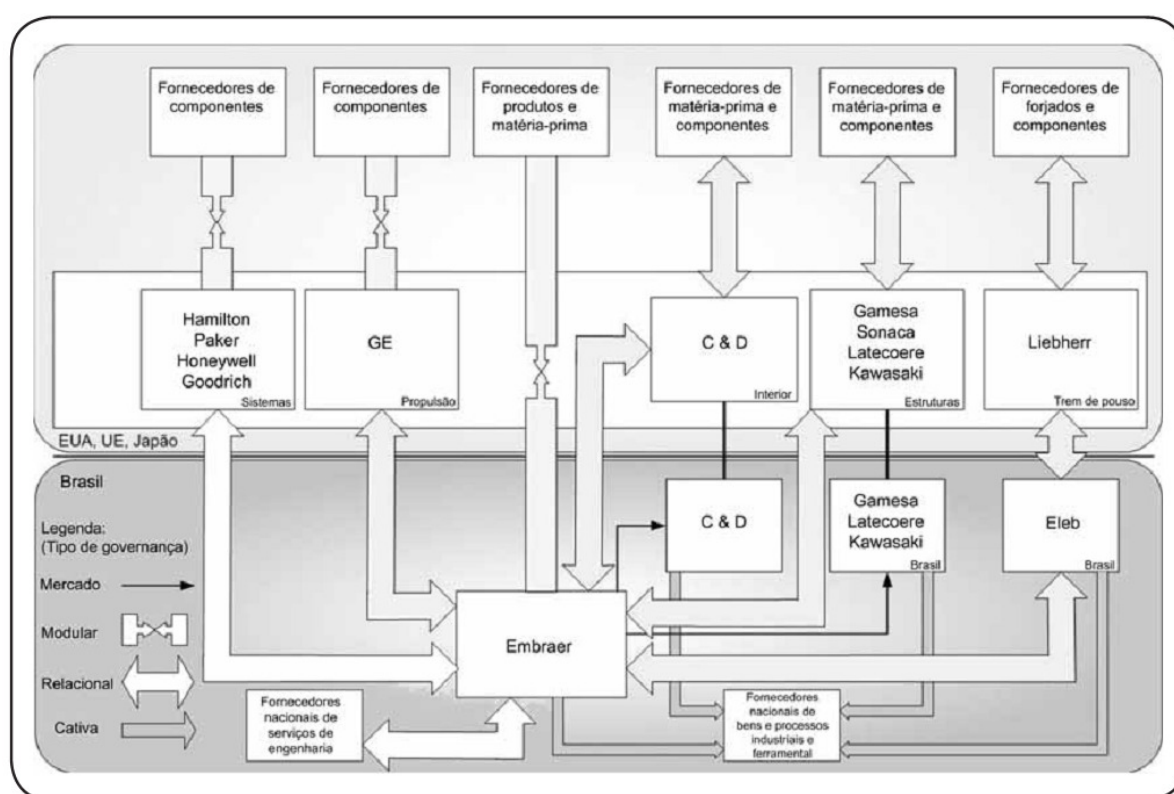
### **3.6. A cadeia produtiva da Embraer**

A Embraer possui uma cadeia produtiva nos moldes da indústria aeronáutica internacional, apresentada anteriormente: uma pirâmide estruturada em camadas com cada uma especializada em um nível de complexidade (verticalmente). Para cada modelo de aeronave ou a família de aeronaves há um conjunto de fornecedores que podem ser classificados, além do critério da posição na pirâmide de produção e da especialidade (como motores e sistemas de energia, aeroestruturas, sistemas de aviação e diversos etc.), segundo a modalidade de contratação ou de relação entre as empresas. Isto é, podem ser parceiros de risco – que se associaram na etapa de desenvolvimento das aeronaves, são responsáveis pela entrega de sistemas integrados para a Embraer e compartilham custos, riscos e resultados –, fornecedores – que simplesmente fornecem partes, peças, equipamentos, sistemas etc. mas sem possui vínculo mais perene – ou subcontratados – empresas (normalmente pequenas empresas brasileiras) que prestam bens e serviços segundo relações comerciais simplificadas e pontuais, muito mais frágeis. Há ainda empresas especializadas em serviços de engenharia e no fornecimento de bens e processos industriais, ferramental etc., que normalmente poderiam ser associadas às subcontratadas pelo seu porte, mas com grande heterogeneidade entre elas.

Isso permite introduzir a problemática da cadeia de valor da produção da Embraer: os principais fornecedores, que fornecem produtos ou serviços de maiores complexidade, especificidade, importância e custo dos componentes fornecidos, são

estrangeiros. Além da dependência das importações, que reduz o impacto das exportações da empresa, o valor destes fornecedores no preço final das aeronaves é muito alto, limitando o resultado que cabe à empresa brasileira em cada unidade vendida.

Em um trabalho extenso de mapeamento do setor (Quadros et. al, 2009), obtemos um esquema muito elucidativo das diferenças de relações estabelecidas com os fornecedores para a Família Embraer 170/190, apresentado na Figura 3.21. Note-se que a maioria das fornecedoras são estrangeiras dos EUA, da Europa e do Japão e que as diferentes flechas representam as relações segundo a tipologia de governança na cadeia de Gereffi, Humphrey e Sturgeon (2005). Embora não encerre a análise, as características reunidas nos tipos de governança identificados são de importância decisiva adiante, quando buscarmos qualificar que tipo de relação a Embraer estabelece com estes grandes fornecedores internacionais.



**Figura 3.22. Embraer: Cadeia de Valor da Família EMBRAER 170/190**

Fonte: Quadros et. al (2009, p. 86).

A presença majoritária de fornecedores com governança “relacional” está relacionada à estratégia de constituição de parcerias de risco como a forma principal de contratação de fornecedores. Este processo foi iniciado no Projeto ERJ-145 e se tornou dominante a partir da Família Embraer 170/190, ainda que não exclusivo, como veremos. O

importante das parcerias de risco para a discussão desta tese é que elas fortalecem os vínculos, os resultados e as capacitações de grandes fornecedoras estrangeiras, enquanto acabam por restringir o espaço para o surgimento de empresas brasileiras com portes semelhantes, com condições de fornecer à Embraer ou disputar o mercado internacional. Deste ponto de vista, faz com que a Embraer aja como um vetor de especialização e redução da indústria aeronáutica brasileira, mesmo que esse processo tenha seguido caminhos não lineares desde antes da privatização. O importante é que o fato de o Brasil possuir uma “empresa-líder” ou integradora não significa que os ganhos obtidos por ela em termos comerciais e tecnológicos possam ser revertidos para encadeamentos com a indústria nacional, criando novas empresas e empregos; pelo contrário, a sua competitividade passa por reforçar essa característica de empresa especializada de uma cadeia internacional.

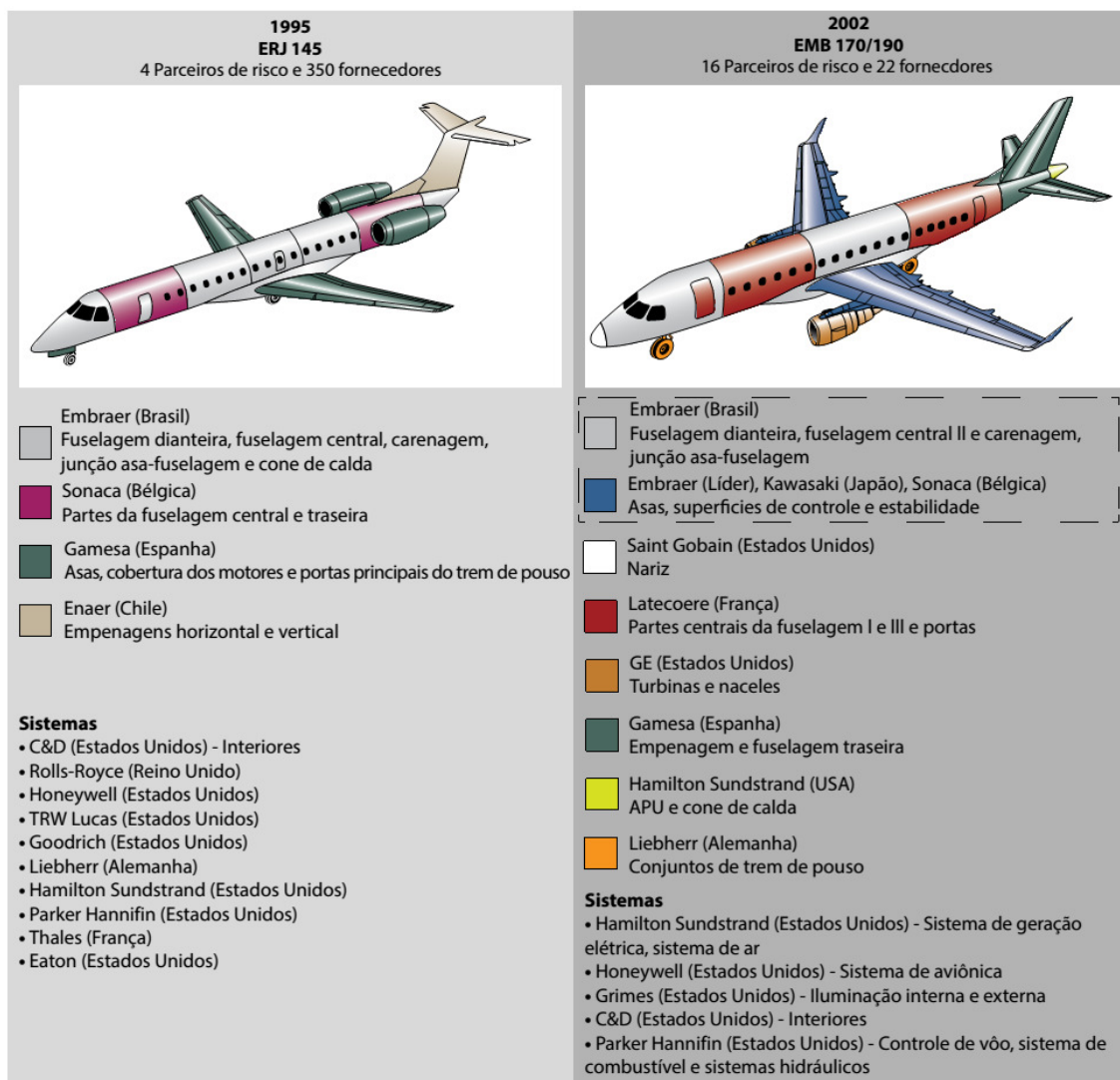
Neste tópico, buscaremos apresentar os tipos de fornecedores e qualificar as relações estabelecidos pela Embraer com cada tipo de empresa. Na primeira parte, serão apresentados os principais fornecedores, por modelo. Na segunda parte, que envolve os dois primeiros itens, faremos recurso das pesquisas elaboradas por diversas instituições e pesquisadores, buscando sintetizar quem são estas empresas e como se relacionam com a Embraer no que tange à sua participação no desenvolvimento e na produção, nos esforços de instalação de atividades no Brasil, ou de desenvolvimento e qualificação das atividades já em curso. No quarto item, será discutida a capacidade de apropriação do valor gerado nos projetos através da comparação das margens operacionais de cada uma delas, calculadas por meio de dados coletados de Demonstrações Financeiras ao longo dos anos 2000 e 2010.

### **3.6.1. Os fornecedores da Embraer por aeronave**

Neste tópico, apresentaremos os principais modelos de aeronaves e seus fornecedores mais importantes. Não será feita uma apresentação exaustiva, somente uma apresentação que instrua a discussão da relação estabelecida por estas empresas com a brasileira. Uma lista abrangente dos fornecedores por modelo é apresentada no Anexo A.

Para materializar o problema da cadeia produtiva pela ótica dos tipos de aeronaves, podemos fazer recurso às imagens que mostram cada uma das fornecedores principais e o que fornecem diretamente na representação gráfica de cada modelo. A primeira e mais simbólica destas representações é a das aeronaves comerciais de grande sucesso no período pós-privatização: a ERJ-145 e as EMB 170/190. Em uma imagem de trabalho recente, elas são colocadas lado-a-lado, permitindo identificar a evolução do número de parceiras de risco de cada modelo. No primeiro caso, a Embraer ainda atuava como integradora de

subsistemas, como se fosse uma empresa da camada 1 (Tier 1) ou mesmo de camadas inferiores, pela quantidade de fornecedores com as quais tinha que trabalhar diretamente, cerca de 300. No segundo caso, houve uma redução drástica para 22 fornecedores e uma elevação do número de parceiros, exatamente no intuito de se especializar na integração de sistemas completos.



**Figura 3.23. Embraer: Modelos ERJ-145 e EMB 170/190 - principais parceiros de risco e fornecedores**

Fonte: Vieira Filho e Fishlow (2017, p.245).

A mesma tendência já pode ser observada para a nova geração dos EMB 170/190: os E-Jets E2. O desenvolvimento das aeronaves já passa pela abertura de um processo de seleção dos parceiros, que participam desde fases iniciais do projeto, com recursos financeiros e parte dos esforços de P&D.



**Figura 3.24. Embraer: Modelo E-Jets E2 - principais parceiros de risco e fornecedores**  
 Fonte: Embraer (2015a).

De maneira similar, podemos ver um exemplo no segmento de aeronaves executivas: o Legacy 450/500. São aeronaves um pouco inferiores ao Legacy 650, mas que já possuem uma maior complexidade, recorrendo a vários fornecedores e parceiros especializados.



**Figura 3.25. Embraer: Modelo Legacy 450/500 - principais parceiros de risco e fornecedores**  
 Fonte: Embraer (2008).



Por último, no segmento militar, a listagem dos fornecedores do KC-390 foi amplamente divulgada ao longo do seu desenvolvimento, sendo uma cadeia das mais complexas já montadas pela Embraer, exatamente pelo tamanho da aeronave e pelo seu uso militar, o que requer componentes mais especializados. Além das empresas especializadas que são tradicionais parceiras da Embraer, foram adicionadas aquelas parceiras nacionais na produção de peças de aeroestruturas, cuja participação no projeto acabaram gerando contrapartidas comerciais: o caso da OGMA, *joint-venture* da Embraer com o governo de Portugal, a Fábrica Argentina de Aviones (FAdeA); e a Aero Vodochody, da República Tcheca.



**Figura 3.26. Embraer: Modelo KC-390 - principais parceiros de risco e fornecedores**

Fonte: Embraer (2013b).

Para melhor apresentar os fornecedores, os dividiremos em duas listas, uma para os fornecedores para as aeronaves civis, sejam elas da aviação comercial, sejam da aviação executiva, e outra para os das aeronaves militares. Por ora, a divisão facilitará a apresentação porque a lista de fornecedores para as aeronaves militares – aqui consideradas as exclusivamente militares, o Super Tucano e o KC-390 – possui muitos que desenvolvem produtos exclusivos para este segmento.

A tabela abaixo, abaixo, apresenta os principais fornecedores parceiros de risco da Embraer nas aeronaves civis, ERJ-145, EMB 170/190, Phenom 100/300, Legacy 450/500, exceto o Legacy 650, que possui praticamente os mesmo fornecedores do ERJ-145, do qual é derivado. Nota-se uma quantidade limitada de empresas fornecedoras, muitas controladas por grandes conglomerados aeroespaciais, de defesa e de alta tecnologia, como a americana UTC ou a francesa Safran. É importante notar que muitas das empresas atuam em diversos segmentos diferentes, mostrando também que estas empresas dominam diferentes tecnologias, normalmente pelo processo de consolidação via fusões ou aquisições.

	ERJ-145	EMB 170/190	E-Jets E2	Phenom 100/300	Legacy 450/500
<b>Aeroestruturas e Sistemas</b>					
<b>Fuselagem</b>					
Aernnova/GAMESA (ESP)	PR	PR	PR		
Sonaca S.A. (BEL)	PR	PR			
ENAER (CHI)	PR				
Sobraer (BEL)		PR			
Kawasaki (JAP)		PR			
Latecoère (FRA)		PR	PR		
Saint-Gobain (FRA)		F			
Triumph (EUA)			PR		
FACC (AUS)			PR		
<b>Trem de Pouso</b>					
Liebherr (SUI)		PR			
ELEB (BRA-SUI)		PR			
Goodyear (EUA)		F			
Heroux-Devtek (CAN)					PR
<b>Sistemas diversos</b>					
Hamilton Sundstrand, Grupo UTC (EUA)		PR			
Grimes Aerospace, grupo AlliedSignal (EUA)		PR			
Parker Hannifin		F			
Zodiac (FRA)			PR		
EMTEQ, B/E, Grupo Rockwell Collins (EUA)			F		
UTC Aerospace Systems (EUA)			PR		
Intertechnique (FRA)			PR		
<b>Interiores</b>					
C&D (EUA), Grupo Zodiac (FRA)	PR	PR			
Priestmangoode (ING)					
EATON (EUA)				PR	
DesignWorks (USA), grupo BMW (ALE)				F	PR
B/E Aerospace (EUA)					
<b>Sistemas Propulsores</b>					
Rolls Royce (ING)	F				
General Electric (EUA)		PR			
Pratt&Whitney (CAN), Grupo UTC (EUA)			PR	PR	
Honeywell (EUA)				PR	PR
<b>Aviônicos</b>					

	ERJ-145	EMB 170/190	E-Jets E2	Phenom 100/300	Legacy 450/500
Honeywell (EUA)	F	PR	PR		
Parker Hannifin (EUA)		PR			
Rockwell Collins (EUA)			PR	PR	PR
Moog (EUA)			PR		
Liebherr (SUI)			PR		
Crane Aerospace & Electronics (EUA)			PR		
Garmin (EUA)				PR	

**Tabela 3.21. Embraer: principais fornecedores de aviões comerciais (ERJ-145, EMB 170/190 e E-Jets E2)**

**Legenda:** PR: *Parceiro de Risco*; F: *Fornecedor*; AUS: *Áustria*; BEL: *Bélgica*; CAN: *Canadá*; CHI: *Chile*; ESP: *Espanha*; EUA: *Estados Unidos*; FRA: *França*; JAP: *Japão*; ING: *Inglaterra*; SUI: *Suíça*.

**Fonte:** Elaboração própria com dados de apresentações e Formulários 20-F da Embraer.

Na listagem dos grandes fornecedores das aeronaves militares da Embraer, encontram-se vários daqueles que também fornecem para aeronaves civis, mas também alguns que possuem especialização no segmento militar, como Elbit Systems, Boeing Defense, Space and Security e Martin Baker. Outro ponto notável é a presença de empresas associadas à Embraer no desenvolvimento da fuselagem do KC-390, cujos países de origem (Portugal, Argentina, República Tcheca) constam na lista dos primeiros compradores da aeronave, junto com o Brasil.

	Super Tucano	KC-390
<b>Aeroestruturas e Sistemas</b>		
<b>Fuselagem</b>		
Aernova (ESP)		F
BAE Systems (ING)		F
OGMA (POR), Grupo Embraer (BRA)		F
FAdeA (ARG)		F
Aero Vodochody (TCH)		F
<b>Trem de Pouso</b>		
Parker Aerospace (EUA)	F	
ELEB (BRA), Grupo Embraer		F
Safran (FRA)		F
<b>Sistemas diversos</b>		
Beaver Aerospace (EUA)	F	
GE Aviation Systems (EUA)	F	
Tactair Fluid Controls (EUA)	F	
RFD (ING/EUA)		F
Safran (FRA)		F
Goodrich (EUA), Grupo UTC (EUA)		F
Selex Galileo (ITA), Grupo Leonardo (ITA)		F
Cobham (ING)		F

	Super Tucano	KC-390
<b>Interiores</b>		
Martin Baker Aircraft (ING)	F	
Northrop Grumman (EUA)	F	
DRS Technologies (EUA), Grupo Leonardo (ITA)		F
LHColus (BRA)		F
Liebherr (SUI)		F
FE Fischer (ALE)		F
<b>Sistemas Propulsores</b>		
Pratt & Whitney Canada (CAN), Grupo UTC (EUA)	F	
Hartzell Propeler Inc. (EUA)	F	
IAE – International Aero Engines (SUI), JV entre Pratt&Whitney (EUA), MTU (ALE) e Japanese Aero Engines Corporation (JAP)		F
Esterline (EUA)		F
<b>Aviônicos</b>		
AEL Sistemas S.A. (BRA), Grupo Elbit (ISR)	F	F
Elbit Systems (ISR)	F	
Rockwell Collins (EUA)		F
Esterline (EUA)		F
Safran (FR)		F
BAE Systems (ING)		F
Goodrich (EUA), Grupo UTC (EUA)		F
<b>Armamentos</b>		
Elbit (ISR)	F	
Boeing Defense, Space and Security (EUA)	F	
Aerotron (BRA)		F
AEL Sistemas, Grupo Elbit (ISR)		F

**Tabela 3.22. Principais fornecedores da Embraer – aviões militares (Super Tucano, KC-390)**

**Legenda:** PR: *Parceiro de Risco*; F: *Fornecedor*; ARG: *Argentina*; CAN: *Canadá*; ESP: *Espanha*; EUA: *Estados Unidos*; FRA: *França*; ING: *Inglaterra*; POR: *Portugal*; SUI: *Suíça*; TCH: *República Tcheca*.

**Fonte:** Elaboração própria com dados de apresentações e Formulários 20-F da Embraer, página AirFramer.com.

Passamos, no tópico seguinte, à apreciação das relações da Embraer com grandes fornecedores.

### 3.6.2. Grandes empresas fornecedoras e parceiras de Risco

Neste tópico, discutiremos a evolução da estratégia de contratação de grandes fornecedores pela Embraer – através da evolução do ERJ-145 para EMB 170/190 – e a evolução para um modelo de parcerias de risco. Vamos mostrar como, apesar de este modelo ter sido importante para a especialização e competitividade da empresa, ele não implica

necessariamente que a Embraer tenha uma ascendência sobre estas grandes empresas, que possuem uma base de clientes também diversificada. Na verdade, a própria brasileira ajudou a qualificar certos fornecedores como integradores de subsistemas, de modo a tornar menos favorável a correlação de forças entre elas. O fortalecimento dos parceiros internacionais diminui as possibilidades das compras da Embraer se desdobrarem para dentro do espaço econômico nacional.

O histórico de relação da Embraer com grandes empresas fornecedoras de subsistemas ou sistemas aeronáuticos remonta às suas origens, como foi mostrado no capítulo 2. Isso deriva da estratégia de especialização da Embraer e de não verticalizar a produção. Como os principais fornecedores vinham dos países centrais, isso explica a relação antiga e necessária com estas empresas. Por exemplo, já no segundo modelo de avião comercial, o EMB-120 Brasília, há uma grande lista destas empresas no fornecimento de componentes especializados e sensíveis, como:

“(...) grupo turbopropulsor formado por duas turbinas Pratt & Whitney PW-115 de 1.500 SHP e hélices Hamilton Standard 14-R F-9 (...) Além da Pratt & Whitney e Hamilton Standard, a Garrett forneceu o sistema de ar condicionado que vai permitir à cabina do Brasília funcionar a uma altitude de 5.100 metros, com as condições do nível do mar, com a pressão mantida pela captação do ar nos compressores da turbina. O conjunto de aviônicos foi definido com a Collins, os sistemas atuadores dos flaps e componentes hidráulicos ficaram a cargo da Bertec, pára-brisas com degelo automático com a Serracin, conjunto de degelo dos bordos de ataque das asas e sistemas de rodas e freios sob a responsabilidade da B.F. Goodrich, a confiabilidade dos trens de pouso com a ERM e os sistemas de válvulas hidráulicas e de óleo com o prestígio da ITT General Control” (BRASÍLIA..., 1983, p. 3).

No entanto, a partir dos anos 1990, com o projeto do ERJ-145, se iniciou uma mudança de qualidade: a constituição de parcerias de risco. Neste projeto, quando o modelo foi instituído pela primeira vez, os parceiros foram chamados a participar tendo como principal critério a capacidade financeira. A explicação para isso é que quando a empresa estabeleceu os critérios de participação, o projeto do avião já estava finalizado e a Embraer passava exatamente pelo ápice da sua crise entre os anos imediatamente anteriores à privatização, 1992-1993, quando as parcerias foram estabelecidas, e 1995, primeiro ano da empresa privatizada, quando o projeto foi priorizado e ocorreu o primeiro voo do protótipo, em 11 de agosto de 1995 (BERNARDES, 2000, p. 323). Portanto, a prioridade da empresa não era a capacitação tecnológica, mas capacidade de contribuir para o desenvolvimento do projeto e da viabilização da sua produção em escala industrial. O projeto do ERJ-145 custou cerca de US\$ 380 milhões, sendo investidos pelos parceiros de risco US\$ 148,6 milhões

(FERREIRA, 2009, p. 138). Para isso, contaram inclusive os recursos disponibilizados como incentivos fiscais pelos governos – caso da Espanha, que investiu mais de US\$ 100 milhões através da Gamesa (Idem, Ibidem, p. 313). Nem mesmo a capacitação industrial era um pré-requisito: a Gamesa praticamente não atuava na indústria aeronáutica até programa ERJ-145<sup>135</sup> (FERREIRA, 2009, p. 175) e centenas de funcionários brasileiros, em parte ex-funcionários da Embraer, foram contratados para trabalhar no projeto e na formação de força de trabalho para a empresa (BERNARDES, 2000, p. 329). Desta forma, foram selecionadas quatro empresas:

- Gamesa (Espanha), então do Grupo Iberdrola, atualmente Aernnova, responsável pelo fornecimento de asas, naceles dos motores e portas dos trens de pouso;
- ENAer (Chile), responsável pela empenagem vertical e empenagem horizontal e profundor;
- Sonaca (Bélgica), responsável por partes da fuselagem, portas principal, de serviço e do bagageiro e ainda os pilones do motor;
- C&D Interiores (EUA), hoje parte da Zodiac Business Aircraft Interiors (França) responsável pelo interior dos compartimentos de bagagem e de passageiros.

A importância das parcerias de risco para o financiamento dos projetos se explica pela maneira pela qual os fornecedores se vinculam. Considera-se que a empresa parceira possuirá dois tipos de custos do componente que irá desenvolver e fornecer. O primeiro tipo são os custos não-recorrentes, relacionados ao *desenvolvimento* do componente. Embora os fornecedores possuem conhecimento e componentes já desenvolvidos, as especificações de cada aeronave exigem adaptações e mesmo soluções novas, adequadas a cada realidade, o que gera estes custos de desenvolvimento. O segundo tipo são os custos recorrentes ou simplesmente os custos de produção em série, quando o projeto entra em escala industrial. Como explicam Ferreira, Salerno e Lourenção (2011), a definição do tipo de parceria está atrelada ao investimento que o fornecedor faz no projeto, a maneira pela qual o desenvolvimento será pago e a quantidade de conjuntos do componente negociados (p. 229). Lima et al. (2005) esclarecem que normalmente os custos de desenvolvimento dos componentes são repassados às primeiras  $n$  aeronaves vendidas: “Caso as vendas sejam menores do que o esperado ( $n$ ), o parceiro não irá recuperar todo o investimento feito” (p. 45) – daí o nome de parcerias de “risco”, já que existe efetivamente a possibilidade, em caso de fracasso do projeto, que os custos não-recorrentes não sejam amortizados. “Por outro lado,

---

<sup>135</sup> Bernardes (2009, p. 473) mostra que ela havia iniciado em 1986 suas atividades com materiais compósitos para a Casa (empresa espanhola que integrou o consórcio Airbus).

essa empresa é praticamente sócia da Embraer naquela aeronave específica, garantindo sua exclusividade no fornecimento de tal equipamento/sistema” (LIMA et al., 2005, p. 45).

Com a exceção da C&D Interiors, as parceiras de risco não tinham grande destaque ou mesmo experiência na cadeia produtiva aeronáutica. O acesso a grandes empresas já estabelecidas ocorreu por meio dos fornecedores, dos quais eram exigidos certos critérios técnicos, comerciais e de garantia de qualidade. No âmbito do ERJ-145, estavam credenciados cerca de 350 fornecedores e, como revela Bernardes (2000), cerca de 95% deles estavam localizados no exterior, enquanto dentre os nacionais nenhum era considerado de ponta (p. 315). Citando o estudo de Mauricio Mendonça, o autor revela que o grau de proximidade não era um fator relevante para os fornecedores, com exceção de partes mecânicas e matérias-primas. Dentre a lista dos principais, a Embraer destacava Rolls Royce Allison (motores), Parker Hannifin (fly-by-wire, sistemas hidráulicos), BF Goodrich (rodas e freios), United Technologies Corp./Hamilton Sundstrand Division (sistemas diversos), Honeywell (aviônica), Rosemount Aerospace (detector de gelo e proteção contra *stall*) e Alcoa (alumínio) (EMBRAER, 2003, p. 28; CASSIOLATO; BERNARDES; LASTRES, 2002, p. 41).

O desenvolvimento e a seleção de parceiros e fornecedores para o projeto da família EMB 170/190 foram realizados em outras condições. A fase de desenvolvimento se iniciou em 1998 e a seleção de parceiros, em 1999, de tal forma que a Embraer já se encontrava em uma outra situação em termos de resultado e de equilíbrio financeiro: o ERJ-145 estava na fase ascendente do ciclo de produção e a empresa havia construído uma posição de destaque no mercado. O projeto visava ocupar um espaço de mercado que parecia promissor e não encontrava concorrentes com projetos novos<sup>136</sup>. Segundo Furtado e Costa Filho (2009), três princípios nortearam o projeto: o conforto dos clientes, com um espaço interno compatível com os jatos das empresas líderes – o que exigiria uma fuselagem maior; baixos custos operacionais, requisito para conquista das empresas aéreas – exigindo manutenção mais rápida e fácil e acessibilidade com portas de passageiros dianteira e traseira; e o aprofundamento da estratégia de parcerias de risco, viabilizando acesso a empresas de alta qualificação e com recursos para investir (cerca de um terço dos US\$ 950 milhões estimados no projeto) (p. 46). Foi adotado um novo e complexo processo de desenvolvimento das

<sup>136</sup>“A nova família Embraer 170/190 foi criada com o objetivo de preencher um segmento do mercado, o de aeronaves de 70 a 110 assentos, relativamente desocupado. As aeronaves competidoras do 170 e do 175 são o CRJ700 e o CRJ900, da Bombardier, de 70 e 86 lugares, respectivamente. A vantagem do fabricante canadense é o fato de ter lançado as aeronaves antes da Embraer, o que lhe permitiu sair na frente na campanha de vendas. A desvantagem é que as aeronaves da Bombardier são modelos *esticados* de plataformas já antigas, com mais de 25 anos desde o lançamento, não-otimizadas como os modelos da Embraer e tecnologicamente defasadas, sob vários aspectos. Quanto aos ERJ-190 e 195, os competidores principais são aeronaves da Airbus e da Boeing, no caso, o A318, que é uma versão *encurtada* do A320, e o Boeing 717, que é um projeto antigo, com fraca aceitação pelo mercado” (LIMA et al., 2005, p. 51).

aeronaves, dividido em várias etapas, dentro das quais previa-se não apenas a seleção das parceiras de risco mas uma fase de definições conjuntas do projeto, em que estas fornecedoras passavam a participar da elaboração das especificações do produto<sup>137</sup>.

Segundo Quadros et al. (2009), o modelo de parcerias do EMB 170/190 significou uma mudança de qualidade na organização da cadeia de valor (p. 82-85). Dentre estas mudanças, os autores identificam a admissão de antigos fornecedores para parceiros de risco, uma vez que foram selecionadas já empresas com alta qualificação, sem grande detalhamento dos produtos exigidos (que seriam co-desenvolvidos), no sentido de que estas empresas forneceriam soluções completas<sup>138</sup> ou pacotes tecnológicos:

From the technological point of view, given the tight timetable Embraer had to select partner companies and abandon any idea of fostering local capabilities, at least for the most sophisticated technologies. The selected companies would also participate in the development of process engineering and tooling production of the aeroplane's components. The strategy of seeking out multinational partners aimed at securing added technological value to meet three high level requirements: technical training, supply capability and integration of "technological packages", in addition to assuring a sound financial and investment structure" (CASSIOLATO; BERNARDES; LASTRES, 2002, p. 32).

Desta forma, o número de fornecedores foi drasticamente reduzido para 22 e o número de parceiros de risco subiu para 16, conforme a lista abaixo (EMBRAER, 2003, p. 28-29; FERREIRA, 2009, p. 177).:

- General Electric (EUA): motores e naceles;
- Honeywell (EUA): sistemas de aviação;
- Liebherr (Suíça/Alemanha): trens de pouso;
- Kawasaki (Japão): Asas, pilones, flaps, spoilers, superfícies de controle de voo (flight control surfaces);
- Hamilton Sundstrand (EUA): cone de cauda, APU, sistemas elétricos e o sistema de gerenciamento de ar;
- Sonaca (Bélgica): *slats* de asa;
- Gamesa (Espanha): fuselagem traseira e empenagem horizontal e vertical;
- Latecoère (França): duas (de três) seções da fuselagem;

<sup>137</sup> Para uma descrição sucinta sobre o projeto de desenvolvimento das aeronaves 170/190, ver Chagas Júnior, Cabral e Campanário (2011) e Oliveira (2009). Para uma descrição e comparação entre os processos de desenvolvimento das diversas aeronaves atuais da Embraer, ver Ferreira (2010).

<sup>138</sup> Ferreira (2010) mostra que no projeto do EMB 170/190, as especificações técnicas e comerciais enviadas na sondagem de parceiros era menos detalhada, exatamente porque eles deveriam apresentar soluções integradas. A empresa criou os *High Level Requirements* com requisitos genéricos exatamente para induzir as empresas fornecedoras a se integrarem (pp. 84-85).



- C&D Aerospace Designs (EUA): interior da aeronave (desenho, desenvolvimento e manufatura);
- Grimes Aerospace Company (EUA, subsidiária da Honeywell): Iluminação exterior e do cockpit.
- Parker Hannifin: sistemas hidráulicos, de controle de voo e combustível;
- Figeac Aero (França): Painéis de revestimento e nervuras das asas;
- Pilkington Aerospace (Reino Unido): Janelas e transparências;
- NMF (Canadá): Paineis de revestimento;
- Labinal (EUA): cablagens elétricas;
- Goodyear (EUA): pneus;

Outros elementos relevantes no que diz respeito aos parceiros e fornecedores no projeto do EMB 170/190, segundo Quadros et al. (2005) são a qualificação dos parceiros de risco, a externalização e contratação do trem de pouso com a ELEB, *Joint-Venture* estabelecida com a Liebherr e a subsidiária EDE da Embraer, e a atração de uma parte dos parceiros para se instalar no Brasil.

Quanto à qualificação dos parceiros de risco da Embraer, a pesquisa de Quadros et al (2009) é esclarecedora a partir do estudo de caso de três deles: a Parker Hannifin (doravante PH), a Hamilston Sundstrand e a Kawasaki. A Parker Hannifin é um conglomerado industrial americano com atuação em produtos de controle de movimento (*motion control products*), como sistemas de potência de fluidos, controle eletromecânicos e outros. Em 2005, ano da pesquisa, suas receitas totais atingiam US\$ 8,2 bilhões, enquanto que as receitas do segmento aeronáutico chegavam a US\$ 1,4 bilhões; em 2016, essas cifras atingiram US\$ 11,4 bi e US\$ 2,3 bilhões); para ter uma ideia da ordem de grandeza, as receitas aeronáuticas atingiram 54% e 36% das receitas totais da Embraer, respectivamente. Em 2016, a PH era a 53ª maior empresa do setor aeroespacial e de defesa, com 0,3% das receitas totais das cem maiores empresas (PwC, 2017). Para o projeto EMB 170/190, ela atuou como parceira de risco no fornecimento de sistemas hidráulicos, sistemas de combustível e sistemas de controle de voo (itens que ela já entregou ao ERJ-145, na qualidade de fornecedora). A pesquisa estimou que cerca de 1% das receitas anuais do grupo em 2005 (cerca de US\$ 80 milhões) provinham da Embraer, sendo todos os itens importados e sem fornecedores brasileiros. A empresa só possuía um escritório no Brasil, com dez pessoas (8 engenheiros) e pouco relacionamento, depois da etapa de desenvolvimento, com a brasileira, que preferia se remeter diretamente à PH nos Estados Unidos. Não havia planos de instalação no Brasil devido à fraca base nacional de fornecimento (máquinas de qualidade necessária,

peçoal qualificado, sistemas de qualidade, capacidade financeira, limitações gerenciais entre outros). Nesse cenário, o máximo de adensamento seria a elaboração do relatório de confiabilidade das instalações no Brasil, gerando 3 a 4 empregos de engenheiros (QUADROS et al., 2009, pp. 87-95). Segundo a entrevista realizada, “a experiência com o programa Embraer 170/190 foi a primeira e de grande importância para o aprendizado do grupo Parker no fornecimento de sistemas integrados, tendo contribuído para que a empresa se qualificasse para participar do programa Boeing 787” (QUADROS et al., 2009, p. 89). Desta forma, o programa de parcerias com a Embraer permitiu a qualificação da PH, que forneceu os sistemas de combustível para o Airbus A340-500/600 e para o Boeing 787 Dreamliner.

A Hamilton Sundstrand (doravante HS), atualmente, após fusão com a Goodrich em 2012, UTC Aerospace Systems, é uma empresa do grupo americano United Technologies Corporation (UTC), o 5º maior grupo do setor em 2016 (PwC, 2017), com 4,1% das receitas dos cem maiores grupos. A UTC possuía uma receita de US\$ 42,7 bilhões em 2005, sendo US\$ 4,4 bilhões referentes à HS, dos quais 77% eram referentes à atividade aeroespacial (ou seja, aproximadamente US\$ 3,374 bilhões ou 1,3 vezes a receita da Embraer naquele ano). A HS fornece sistemas diversos para aeronaves, com ênfase nos sistema de potência, incluindo motores, sistemas de distribuição de energia elétrica, sistemas auxiliares de potência (APUs) entre outros. No ERJ-145, ela forneceu os sistemas de ar condicionado e pneumático; no EMB 170/190, ela foi parceira de risco para os sistemas elétricos, APU e o sistema de gerenciamento de ar, que significaram um dispêndio da Embraer de aproximadamente US\$ 1,25 milhão por aeronave, o segundo maior dispêndio com fornecedor depois dos motores. Da mesma forma que a PH informou, o entrevistado afirmou que o mais importante para a HS “(...) foi o processo de aprendizado como integradora de sistemas, durante a fase de desenvolvimento da aeronave (...) [que] propiciou que a empresa subisse de posição na cadeia de valor, buscando agregar competências de integradora a seus produtos” (QUADROS et al., 2005, p. 99). As estimativas consideravam que o fornecimento total para a empresa brasileira significavam 2,5% do total das receitas da HS, todas importadas. Durante o desenvolvimento do EMB 170/190, a HS mobilizou 50 engenheiros, boa parte americanos, que trabalharam juntos nos componentes e na certificação de sistemas, etapa em que a Embraer possuía experiência e que representou uma transferência de tecnologia da brasileira para a americana; depois do desenvolvimento, contudo, a equipe foi desmobilizada, deixando apenas um escritório de representação. Em todos os cenários, o Brasil dificilmente serviria como uma opção para instalações industriais (seja pela falta de qualificação ou de escala, seja por encontrar opções mais baratas na Ásia); a experiência de contratação de um fornecedor nacional, a Digicon (válvulas eletrônicas) encontrava dificuldades por parte da brasileira, com

dificuldades financeiras, custos relativos à apreciação do Real, instabilidade macroeconômica etc. (Idem, Ibidem, p.102).

O terceiro caso de fornecedora estrangeira estudado por Quadros et al. foi a Kawasaki Aerospace (doravante KA), parte do conglomerado japonês Kawasaki Heavy Industries (KHI), que possui atuação em indústrias pesadas de transporte (navios, trens e aeroespacial), geração de energia e bens de capital e que obteve receitas de US\$ 12,023 bilhões em 2005 e US\$ 13,936 bilhões em 2016. A KA teve receitas de US\$ 1,986 bilhões em 2005 e US\$ 3,234 bilhões em 2016 (respectivamente três quartos e metade das receitas da Embraer), ano em que ficou em 43º lugar no ranking da indústria aeroespacial e defesa (PwC, 2017). A KA atua na produção de aeronaves, helicópteros sobretudo, e aeroestruturas para a Embraer e a Boeing (com fornecimento para o 787 Dreamliner e atualmente para o 777X); na aviação militar, desenvolveu aviões sob licença, mísseis e mais recentemente um avião cargueiro maior que o KC-390, o C-2. No projeto EMB 170/190, a KA forneceu asas, outrora produzidas pela Embraer, em outro episódio de capacitação de parceiros, já que a japonesa só produzia até então estruturas de aeronaves menores. O desenvolvimento conjunto da asa entre as duas empresas “(...) deu-se sob a orientação e o acompanhamento da Embraer, por meio de contrato de assistência técnica para a KHI, que pôde ter acesso a diversos estudos e detalhes técnicos e gerenciais cedidos pela empresa brasileira” (QUADROS et al., 2009, p. 115). A KA instalou em 2003 uma fábrica em Gavião Peixoto, próximo a Araraquara, no interior de São Paulo, para montar as asas no Brasil a partir de partes e peças produzidos no Japão, em um investimento de US\$ 20 milhões, gerando mais de cem empregos. O cenário previsto na pesquisa para adensamento da KA no Brasil possuía as mesmas perspectivas restritas da PH e da HS. Em 2006, contudo, houve o rompimento da parceria para a produção da estrutura metálica das asas, com a incorporação da fábrica da KA em Gavião Peixoto pela Embraer (MARCHINI, 2017, p. 77); a KA continuaria a fornecer diretamente do Japão a superfície de controle das asas e portas dos trens de pouso.

No âmbito do projeto do cargueiro KC-390, algumas políticas de *offset* foram elaboradas pela FAB com relação a fornecedores estrangeiros. Apesar da falta de maiores informações, típicas de um programa militar, há relatos de que foram estabelecidos com sucesso alguns projetos atrelados a esta aeronave com as empresas Rockwell Collins, BAE e Rohde & Schwarz, além de outros estarem em discussão, com a Thales, Cobham, Goodrich e IAE (RIBEIRO, 2017, p. 252). Contudo, não era possível então saber a natureza destes contratos, nem poder avaliá-los.

O único caso considerado bem-sucedido foi o da formação, em 1999, da *Joint-Venture* da brasileira com a empresa alemã baseada na suíça Liebherr, a ELEB – Embraer

Liebherr Equipamentos do Brasil –, com capital dividido na proporção 60%-40%. A Embraer possuía experiência adquirida com trens de pouso, na sua controlada EDE, que já produzia o trem de pouso principal do ERJ-145, enquanto que o auxiliar era fornecido pela Liebherr. No projeto EMB 170/190, os requisitos estavam muito além da EDE, de modo que foi estabelecida parceria com a Liebherr, que assumiu o principal e delegou à ELEB o auxiliar, provendo transferência de tecnologia para tanto (a *joint-venture* acabou por fornecer o auxiliar do ERJ-145). A ELEB herdou a participação da Embraer nos trens de pouso do AMX e nas partes do S-92 Sikorsky e também passou a participar, através da Liebherr, de contratos internacionais, além de prover serviços de MRO (*Maintenance, Repair and Overhaul*). Estimava-se em 2005 que as receitas da ELEB provinham 75% da Embraer, 18% da Liebherr e 7% da Sikorsky. Apesar do relativo sucesso e o fato de a ELEB atingir um patamar de empresa média, com receitas de US\$ 55 milhões em 2005, suas perspectivas de adensamento possuíam os mesmos entraves que a das estrangeiras, com o complicante que ela não possuía outras operações além do Brasil e dependeria de exportações para obter escala (QUADROS et al., 2005, p. 103-111). Em 2008, a Liebherr vendeu sua fatia da ELEB, que passou a ser uma subsidiária da Embraer, representando o maior exemplo de aquisição de conhecimento da brasileira com os parceiros. A ELEB acabou sendo a fornecedora dos trens de pouso para a nova família E-Jets E2 e também para o KC-390, projeto que permitiu grande salto de conhecimento, investimentos em novos equipamentos e patentes (PECCINI, 2016.). Ribeiro (2017, p. 270-271) mostra que a empresa ganhou capacitação sólida na usinagem de titânio e de aço, permitindo-a chegar ao patamar de concorrentes, como Messier Bugatti, Goodrich e Liebherr.

Apesar destes exemplos apontarem para o aprofundamento das estratégias de desenvolvimento e produção baseadas nas parcerias de risco, o modelo não foi o único e nem ocorreu da mesma maneira desde o EMB 170/190. A tese de Ferreira (2010) conseguiu mostrar os nuances entre as diversas aeronaves e as contingências existentes no momento da concepção e do desenvolvimento das aeronaves. Segundo a autora, os projetos mais novos na aviação executiva, das aeronaves Phenom 100/300 e Legacy 450/500, se assemelham mais ao ERJ-145, em que a Embraer depende menos dos fornecedores, apesar da existência das parcerias. Na família Phenom, de aeronaves das linhas ultra leve e leve (*very light e light*), o critério principal foi o custo (por serem aeronaves de entrada) e a capacitação tecnológica pronta para uso devido ao tempo reduzido para desenvolvimento. Estes critérios levaram a Embraer até a internalizar certa atividades, como a produção de parte das estruturas (FERREIRA et al., 2011, p. 229). Na família dos jatos médios Legacy 450/500, houve um critério de seleção de parceiros mais equilibrado: envolveu os recursos financeiros aportados,

capacitação tecnológica e a capacidade de realizar a integração. O momento de desenvolvimento, em pleno ápice da crise mundial, fez com que houvesse grande procura dos fornecedores para conquistar o contrato, melhorando o poder de barganha da empresa (Idem, ibidem, p. 230). No KC-390, o modelo é condicionado pelo fato de que a Força Aérea Brasileira encomendou o avião e paga o seu desenvolvimento de acordo com as fases do projeto (FERREIRA, 2010, pp. 84-85, 94-95). O risco é considerado baixo – apesar de recorrer a fornecedores muito qualificados como fornecedores devido às especificidades da aeronave – e envolve outras variáveis, como a participação de outros países que encomendaram o avião produzindo partes (mecanismo de *off-set*).

De qualquer maneira, podemos dizer que as parcerias de risco são o modelo predominante e existente no desenvolvimento e produção da maioria das aeronaves da Embraer. A literatura costuma deixar claro que a estratégia é associada ao sucesso da Embraer:

“Seguindo a tendência internacional consolidada pelo setor automotivo ao longo dos anos 90, a estratégia empresarial da Embraer baseia-se no princípio segundo o qual não é importante fabricar os diferentes subsistemas, mas sim adicionar valor na integração das aeronaves, retendo a capacidade de combiná-los e adaptá-los de acordo com os requisitos do projeto (*assembling*). Assim, a empresa se concentrou em ativos estratégicos que lhe permitiram coordenar uma rede de parceiros de risco e uma rede global de fornecedores, fortalecendo, assim, a competitividade” (LIMA et al. 2005, p. 45).

Contudo, a leitura de que a Embraer é a coordenadora da rede de fornecedores não significa que ela possua ascendência sobre eles. O que dificulta sua capacidade de orientar, através das suas compras, a localização da produção e, desta forma, de desdobrar sua cadeia para dentro do país, como se revela nas conclusões da pesquisa de Quadros et al. (2009):

“[Quanto à] *Internacionalização das decisões que influenciam a localização dos fornecedores de sistemas e seus componentes*. Identificou-se que o upgrade dos fornecedores dos principais sistemas das aeronaves da Embraer para se tornarem subintegradores promoveu importantes ganhos na eficiência da cadeia de valor, mas enfraqueceu as possibilidades de nacionalização. Esse movimento diminui o poder da Embraer de comandar o investimento na cadeia e de influenciar a localização de fornecedores de componentes. E, como se viu, é pequena a propensão de os subintegradores instalarem suas atividades de manufatura ou buscar fornecimento de componentes no Brasil. O alto grau de internacionalização de sistemas críticos da cadeia aeronáutica limita as possibilidades de nacionalização da produção” (QUADROS et al., 2009, p. 184).

### 3.6.3. Subcontratados

As empresas subcontratadas da Embraer são sobretudo micro, pequenas e médias empresas (MPMEs) fortemente concentradas ao redor da Embraer, tanto fisicamente como do ponto de vista da demanda. Os trabalhos de Bernardes e Pinho (2002), Lima et al. (2005), Quadros et al. (2009) e Caffaggi et al. (2012) são alguns dos trabalhos que traçam um panorama destas empresas, discutindo seus potenciais e limites dentro da cadeia produtiva aeronáutica. A atividade destas empresas é assim definida por Lima et al (2005):

“Os subcontratados são pequenas e médias empresas nacionais que prestam serviços aeronáuticos. Em sua maioria, trata-se de empresas cujos proprietários são ex-funcionários da Embraer, para quem fornecem peças usinadas, estampadas e de material composto. A relação da Embraer com seus subcontratados possui características peculiares que se assemelham a empregados terceirizados, pois são empresas e indivíduos que recebem a matéria-prima e o desenho da Embraer, vendendo à empresa serviços por homem-hora ou por máquina-hora. Ela fornece os insumos (alumínio aeronáutico, material composto etc.) e moldes, especificações e desenhos para as empresas subcontratadas, que, por sua vez, prestam serviços (usinagem, estamparia, compostos, montagem) cujas etapas finais de tratamento de superfície e montagem de subsistemas são realizadas posteriormente pela própria Embraer. Os subcontratados possuem relação de alta dependência, pois aproximadamente 90% de sua receita vêm da prestação de serviços para essa empresa” (LIMA et al., 2005, p. 46-47).

A posição das subcontratadas tem sua origem na própria formação e ramificação da Embraer. Contudo, muito antes de atingirem escalas mínimas para se firmarem como empresas com força própria, esta base empresarial foi fortemente abalada pela crise dos anos 1980 em conjunto com a crise da Embraer, que levou à sua privatização e reorientação. Exatamente no momento em que o novo sucesso comercial, o ERJ-145, poderia ajudar a alavancar esta base de fornecimento, as empresas foram relegadas a segundo plano frente à estratégia de formação de parcerias (que então objetiva principalmente captar recursos) e de redução do número de fornecedores, materializado no projeto do EMB 170/190. A isso some-se o contexto econômico brasileiro dos anos 1990, em que prevaleceram altas taxas de juros – com claras dificuldades de financiamento do investimento – e o desmonte da racionalidade que estava por trás de algumas coordenação produtiva dentro da cadeia aeronáutica (BERNARDES & PINHO, 2002, p. 10). E ainda:

Se os processos de transferência e capacitação tecnológica de fornecedores nacionais já eram incipientes no passado, atualmente, com o expediente de globalização da produção adotado pelo programa ERJ-145, tais efeitos tornaram-se menos virtuosos ainda e a empresa

encontra-se praticamente descolada da cadeia produtiva industrial nacional. (BERNARDES, 2000, p. 317).

A compreensão das características e da dinâmica deste conjunto de empresas é crucial para entendermos uma das vias de possíveis desdobramentos da Embraer para a economia brasileira. Suas características básicas: são empresas de pequeno porte, com faturamento (em 2000) em torno de R\$ 500 mil a R\$ 3 milhões (enquanto a Embraer tinha R\$ 4.962 milhões de receita líquida); praticamente todas são de controle nacional, surgidas como desdobramentos da Embraer, de ex-funcionários (dentre eles os demitidos dos períodos de crise) ou do CTA e institutos; houve uma diminuição do número de MPMEs na indústria aeronáutica entre a década de 80 e o ano de 2000, partindo de cerca de 100 para 40; são fortemente concentradas na região de São José dos Campos (32 na pesquisa de 2000); dependem fortemente da demanda da Embraer, que responde por 80% a 90% das suas receitas; realizam atividades de manufatura, usinagem de peças e materiais (cerca de 20) e serviços de engenharia de projeto e desenvolvimento de sistemas de informática (outras 10); exportam pouco (BERNARDES & PINHO, 2002, p. 5).

Dados de uma pesquisa publicada em 2009 (Quadros et al., 2009) com 30 empresas mostram que, em 2004, 63% (17) eram micro ou pequenas empresas (faturamento até R\$ 9 milhões), 26% (7) eram médias (faturamento até R\$ 21,5 milhões) e 7% (2) possuíam grande porte (acima de R\$ 60 milhões), tendo duas empresas não informado os valores. No entanto, havia forte desigualdade nesta distribuição: as duas maiores, somadas, equivaliam a R\$ 220 milhões de receitas, enquanto as outras 24 totalizavam R\$ 182 milhões e mais da metade dos 4,6 mil empregos das 30 (QUADROS et al., 2009, p. 121-122).

A maioria das empresas (21 de 30) tinham pelo menos 50% de receitas vindas do ramo aeronáutico e 15 delas recebiam mais de 80% do ramo, ou seja, eram extremamente vinculadas e dependentes desta atividade. O que se liga à dependência da Embraer como cliente principal no negócio aeronáutico, como pode ser visto na Tabela 3.22: 13 empresas de 30 tinham a Embraer como fonte de mais da metade de suas receitas, sendo 8 dependendo em mais de 80%; era o caso de que 60% das empresas de ferramental e de processos industriais.

Faixas de Dependência	Bens Industriais		Ferramental		Processos Industriais		Engenharia	
	Número de Empresas	% sobre Total	Número de Empresas	% sobre Total	Número de Empresas	% sobre Total	Número de Empresas	% sobre Total
Baixa (até 25%)	5	72	1	20	2	17	5	83
Média (de 25% a 50%)	0	0	1	20	3	25	0	0
Alta (de 50% a 80%)	1	14	3	60	1	8	0	0
Altíssima (acima de 80%)	1	14	0	0	6	50	1	17
<b>Total</b>	<b>7</b>		<b>5</b>		<b>12</b>		<b>6</b>	

Fonte: BNDES/Unicamp-DPCT (2006).

Nota: n = 30 empresas.

\*Faturamento da empresa no negócio aeronáutico dividido pelo seu faturamento total.

**Tabela 3.23. Embraer: empresas subcontratadas e dependência comercial em relação à Embraer, segundo a Atividade Principal (% das vendas) – Dezembro de 2004**

Fonte: Quadros et al. (2009, p. 158).

A importância relativa destes pequenos subcontratados pode ser visto pela composição relativa das classes de suprimentos no ERJ-145 (segundo relevância econômica): 60% correspondem aos equipamentos, 34% às aeroeletrônicas, 4% ao hardware elétrico e mecânico e 2% aos insumos. Mas este total está dividido entre os fornecedores da seguinte maneira: 36% são referentes aos parceiros de risco, 57% aos fornecedores internacionais e 7% aos nacionais (inclusive MPMEs). Do custo final de uma aeronave, 55% é importado e 45% é nacional, sendo 43% valor agregado da Embraer e 2% de serviços de engenharia, usinagem e fornecimento de materiais por MPMEs, aqui incluída a então joint-venture ELET, com a Liebherr (BERNARDES & PINHO, 2002, p. 11). Não apenas se trata de uma participação pequena como de menor qualificação: “(...) a inserção de boa parte dos fornecedores que integram a CAB [cadeia aeronáutica brasileira] no setor tem sido precária, com o fornecimento de produtos e serviços de menor valor agregado, baixo conteúdo tecnológico e pequenos volumes (...)” (QUADROS et al, 2009, p. 122).

Outros achados da pesquisa de Quadros et al. (2009) dizem respeito à capacidade inovadora, onde se identifica baixo impacto dessas empresas subcontratadas na dinâmica inovativa do setor. Isso se vê pela baixa quantidade de engenheiros contratados, contrastando com elevada presença de técnicos – o que corresponde à atividade exercida por estas empresas em geral: mais operacionais que conceituais (p. 134). A especialização se dá pela



posição histórica dessas empresas, pelas dificuldades de saltar acompanhando as necessidades de entrega de sistemas para a Embraer ou mesmo para entrega de subsistemas para fornecedores da Embraer. A dependência dos ciclos de produto e a incapacidade de a Embraer dar previsibilidade na demanda geram instabilidades em empresas excessivamente dependentes das aquisições da empresa líder. A situação melhor estava nas empresas prestadoras de serviços de engenharia, que possuíam em média maior qualificação técnica, melhores perspectivas de diversificação das receitas e inclusive de exportações. Mesmo quando as qualificações técnicas permitiram uma maior inserção no mercado internacional, o peso das fragilidades administrativas, financeiras e comerciais geralmente as limita para tanto – considerando porte, controle familiar, relação cativa com a Embraer como suas causas.

As relações de dependência com a Embraer também são citadas como fontes de fragilidades. A empresa líder não estabelece contratos com pequenos fornecedores, mas elabora ordens de serviço. A Embraer ainda não permite que as ordens de serviço seja utilizadas como garantias para obtenção de crédito. Por outro lado, a menor concorrência no setor – relativamente à integradora – seria um fator favorável à cadeia produtiva. Daí que tenham sido distinguidos dois padrões, um de intensificação da participação da empresa no setor aeronáutico e outra de diversificação, buscando proteção contra a incertezas, assimetrias e oscilações.

Por fim, do ponto de vista financeiro, a maioria das empresas possuía grandes dificuldades de financiar tanto capital de giro como investimentos e pesquisa e desenvolvimento. O autofinanciamento era comum entre estas empresas, caracterizadas por pequenos ativos e uma incapacidade gerencial de acessar linhas de financiamento do BNDES.

Vale mencionar alguns dos casos considerados de maior êxito pela pesquisa de Quadros et al. (2005): a formação do consórcio *High Technology Aeronautics* (HTA) e a empresa Graúna S.A. A HTA foi formada em 2000 com suporte institucional (Prefeitura de São José dos Campos, Embraer, Fiesp e Apex), reunindo mais de dez empresas com o objetivo de compartilhar capacidades técnicas, produtivas e financeiras e alavancar o resultado geral das empresas. O consórcio chegou a obter um contrato importante, de US\$ 30 milhões com a EADS-CASA (através de um programa de *offset* da Aeronáutica a partir da compra e da contratação de modernização de aeronaves. Contudo, a HTA acabou na prática em 2009, devido à retirada do apoio da Apex, que aumentou o gasto necessário por associado, e pelo próprio aumento das encomendas da Embraer, que minimizou a importância da associação como forma de sustentar as empresas.

A Graúna é uma empresa formada nos anos 1990 por ex-funcionários da Embraer demitidos que permaneceu por muitos anos como empresa cativa da Embraer. Sua

qualificação veio com a obtenção de um contrato de fornecimento de partes para a Pratt & Whitney (em uma resposta a exigências da Embraer de conteúdo local), processo que ocorreu no mesmo período em que a Graúna se fundiu com outras duas empresas, tornou-se sociedade anônima, e o BNDESPAR adquiriu 40% da companhia. Desta forma, a Graúna chegou a ter 25% da sua receita atrelada à PW, que estabeleceu relações mais formais do que a Embraer possuía (CAFFAGGI et al., 2012).

O quadro apresentado na Tabela D.1.2. sintetiza alguns dos traços gerais dos três tipos de empresas, que foram postos em evidência a partir das pesquisas consultadas.

	Parceiros de Risco	Fornecedores	Subcontratados
<b>Participação</b>	Co-desenvolvimento com a Embraer; Assumem Risco Financeiro no Projeto	Atendem a especificações da Embraer	Recebem Matéria-Prima e Especificações da Embraer e Vendem Serviços por Homem/Hora
<b>Família ERJ-145</b>	4 (Estrutura e Interiores)	350 (Aviônica, Eletroeletrônica, Propulsão, Matéria-Prima, Mecânica-Hidráulica)	Serviços de Engenharia de Projetos/Sistemas; Serviços de Usinagem e Tratamento Químico
<b>Família EMB 170/190</b>	16 (Aviônica, Eletroeletrônica, Propulsão, Mecaânica-Hidráulica, Estrutura, Interiores)	22 Fornecedores no Exterior	<i>Idem</i>
<b>Localização</b>	A Maior Parte no Exterior	A Maior Parte no Exterior	Brasil
<b>Política de Compra</b>	Contrato de Exclusividade; Investimento Amortizado com a Venda dos Aviões (Pagamento em 110 Dias)	Contrato de Exclusividade (Pagamento em 75 dias); Contratos de 1 a 3 anos (Pagamento em 30-90 Dias)	Contratos de 1 a 2 Anos (pagamento em 30 dias); Ordens de Serviço.

**Tabela 3.24. Embraer: características dos participantes da Cadeia Produtiva, por Categoria**

**Fonte:** Embraer *apud* Lima et al. (2005, p. 48).

Apesar do sentido geral ser o de desqualificação das empresas brasileiras na cadeia da Embraer, não é possível que haja alguns movimentos em sentido oposto. O exemplo mais recente é o de algumas empresas que fornecem para o modelo KC-390. Neste projeto, foi aberto o espaço para a participação de empresas brasileiras no âmbito das fornecedoras principais. A primeira é a ELEB, da qual já falamos no tópico anterior. A segunda é LHColus, que é um escritório de engenharia que ganhou o contrato do pacote de assentos de tropas e macas e aprendeu a trabalhar na manufatura. A terceira é a Aerotron, que forneceu o

pacote de proteção balística do avião, para o qual formou parceria com a empresa francesa TenCate Armour. A última é a Ael Sistemas, na realidade uma empresa brasileira que foi adquirida pela israelense Elbit, que forneceu o computador de bordo e o HUD do avião. Além das quatro, outras 50 empresas que forneceram peças primárias, subconjuntos e conjuntos estruturais, ferramentas, plataformas, gabaritos de montagem, equipamentos de solo para apoio à manutenção e operação, além das contratadas para trabalhos de engenharia e projeto (RIBEIRO, 2017, p. 267-268). O autor afirma que o KC-390 trouxe “(...) importantes ganhos tecnológicos, principalmente às empresas de usinagem, que para fazer frente a uma demanda por usinagem de alta complexidade, com novos materiais e grandes peças, tiveram de construir competências tecnológicas internas” (IBIDEM, p. 279). O autor argumenta que mostra que a Embraer e a política da FAB cumpriram um papel importante para isso, mas que há limites dados pela dependência da empresa, pela dificuldade de competir com estrangeiros já estabelecidos, pela desarticulação de políticas e falta de planejamento de longo prazo, bem como os limites próprios das empresas brasileiras, com baixa capacidade financeira, expostas a instabilidade macroeconômica e com escala reduzida.

Conclui-se que as pequenas empresas, subcontratadas, são o elo fraco da cadeia aeronáutica e estão, salvo algumas exceções, sob ameaça estratégica com o estabelecimento das estratégias das parcerias de risco:

“Para grande parcela das MPMEs, o padrão de articulação produtiva entre estas empresas, a Embraer e as fornecedoras de primeira linha pode ser considerado do tipo periférico. As entrevistas com dirigentes das MPMEs demonstraram preocupação crescente com seu futuro, uma vez que a estratégia da Embraer de subcontratação de pacotes tecnológicos, partes estruturais e subsistemas completos privilegia empresas globais e implica inserção mais precária das MPMEs na cadeia de fornecimento, em serviços de menor valor agregado e conteúdo tecnológico. As MPMEs assinalam que as condições financeiras, requisitos e competências exigidos para tornarem-se parceiras de risco e fornecedores de primeira linha da Embraer são quase inacessíveis” (BERNARDES & PINHO, 2002, p. 17)

#### **3.6.4. Capacidade de apropriação do valor pela Embraer e suas concorrentes e fornecedoras: uma análise a partir das margens operacionais**

Neste tópico, apresentaremos uma tentativa de avaliar empiricamente as relações estabelecidas pela Embraer com suas fornecedoras, qualificadas pela capacidade de apropriação do valor adicionado na cadeia através da comparação entre suas margens operacionais. Mostraremos como esta não é a metodologia mais apropriada, que deveria se

basear nas margens brutas; contudo, pela ausência destes dados na Indústria Aeronáutica, o uso das margens operacionais é bastante revelador da hierarquia entre as empresas, desde que feitas as várias ressalvas à interpretação da comparação de dados. A Embraer será comparada com as empresas concorrentes nos três segmentos e com as empresas fornecedoras de sete modelos de aeronaves. Os dados mostram que as afirmações feitas por parte da literatura e por outros relatórios são corroborados por esta investigação: a Embraer está junto do padrão das integradoras, com um desempenho inferior às empresas das camadas 1 e 2, apesar de ter um desempenho melhor que as competidoras nos segmentos comercial e militar. Isso nos leva a buscar qualificar o uso do tipo de governança “Relacional” para explicar estas relações da Embraer com fornecedoras: a Embraer é uma empresa de bons resultados, mas não tanto como os das suas fornecedoras, e está sediada em um país em que praticamente inexiste uma base de fornecedores nacionais qualificados. Isso impede que haja desdobramentos internos das vendas da Embraer para além da própria empresa, num padrão distinto das Integradoras de outros países, onde há bases industriais próprias, viabilizando algum nível de apropriação nacional.

Uma das discussões mais importantes quando se estuda o tipo de produção internacional chamada de cadeias globais de valor é a sobre as relações que se estabelecem entre as firmas líderes e as demais, fornecedoras. A noção de *governança* estabelece que há normalmente uma assimetria entre a líder e as demais, caracterizada pela posição dominante baseada no controle de ativos intangíveis, como capacidade de projeto, patentes, marcas, ou controle da distribuição e acesso aos mercados principais. Na indústria aeronáutica, as firmas líderes são as integradoras, como afirmam os autores da *GVC* no estudo realizado para a CNI em 2013 (STURGEON; GEREFFI; GUINN; ZYLBERBERG, 2013). Como já tratamos anteriormente, as firmas integradoras têm como competências centrais o projeto dos aviões, o desenvolvimento do projeto com um conjunto de fornecedores, a integração de sistemas e estruturas entregues por fornecedores, comercialização e serviços pós-venda diversos. Isso exige domínio de engenharia de projetos, capacidade de gestão da cadeia, engenharia de produção – etapas normalmente centralizadas, criação e manutenção de canais de comercialização com clientes dos mais diversos tipos, além do acesso a mecanismos de financiamento de vendas e exportações, além de instalações espalhadas pelas regiões onde são vendidos os aviões – etapas mais descentralizadas. As relações entre as firmas líderes e os fornecedores podem ser, como vimos anteriormente, relações de fornecimento por meio de parcerias de risco ou por meio da aquisição de uma parte, peça ou equipamento de um fornecedor e a subcontratação de produtos ou serviços simples, de menor qualificação e em uma relação pontual.

Uma das maneiras de avaliar e qualificar as relações estabelecidas entre as empresas é investigar as diferenças na *capacidade de apropriação do valor adicionado* ao longo das cadeias. Essa avaliação é um elemento central para caracterizar o poder relativo das partes envolvidas. Trata-se de um tipo de investigação empírica que exige acesso a informações de mercado como preços e quantidades, sendo normalmente mais fácil de serem obtidas quando os produtos são homogêneos e produzidos em larga escala. Existem inúmeros estudos para setores agropecuários, mas também em alguns casos especiais de produtos de alta tecnologia, como foram os estudos de grande circulação sobre a divisão do valor adicionado de eletrônicos de consumo como os iPods e notebook PCs (DEDRICK; KRAMER; LINDEN, 2008). Este exemplo é de particular utilidade para nosso caso, pois fornece um caminho metodológico desejável: identificação de todas as partes e peças utilizadas para montar o produto final, identificação dos preços de cada parte e das margens brutas (=lucro bruto [receitas líquidas menos custos diretos de produção]/receitas líquidas) de cada fornecedor, o que permite avaliar quanto é apropriado por cada fornecedor e o quanto é custo; além disso, se busca identificar os serviços de montagem e integração e também despesas de distribuição e varejo até o preço para o consumidor final (que é a base para uma análise da distribuição do valor adicionado; espera-se obter a fatia da empresa líder (no caso estudado, Apple, HP, Lenovo) pelo valor residual obtido.

Contudo, não conseguimos utilizar a metodologia usada no estudo dos eletrônicos de consumo para a indústria aeronáutica. São vários os motivos: (i) os sistemas e aeroeletrônicas fornecidos são produtos específicos e complexos, muitas vezes produzidos para uma aeronave em particular e com relações contratuais que vinculam investimento à exclusividade no fornecimento; (ii) como consequência, não há preços públicos destes sistemas, partes, peças etc. fornecidos pelas empresas da Camada 1 (Tier 1)<sup>139</sup>, mas apenas estimativas da proporção dos custos para cada parte<sup>140</sup>; e (iii) as empresas aeronáuticas e seus fornecedores da primeira linha normalmente são grupos econômicos com diversas atividades, de tal forma que as demonstrações financeiras gerais das empresas, que possuem detalhamentos como o valor de receitas brutas, não representariam o segmento aeronáutico que se gostaria de avaliar.

<sup>139</sup> Os produtos dos Tier 2 e sobretudo do Tier 3 poderiam até ter preços públicos acessíveis, mas devido à horizontalização dos fornecimentos, não se obtêm mais a quantidade de cada pequeno sistema ou peça ou o fornecedor responsável de cada aeronave. A transição para o modelo de parcerias tornou as listas de fornecimentos muito mais enxutas. Para um exemplo, basta comparar no Anexo A a lista de fornecedores do ERJ-145 com a do EMB 170/190.

<sup>140</sup> Um estudo citado por Sturgeon et al. (2013, p. 20) mostra a seguinte repartição dos custos de um avião: 37% para aeroeletrônicas (*airframe*), 26% para os motores, 11% para a aviônica, 6% para os interiores, 4% para os trens de pouso e 14% para outros sistemas.

Outra maneira de comparar as empresas de uma maneira geral seria pela utilização da Demonstração de Valor Adicionado (DVA). Contudo, o primeiro obstáculo é a disponibilidade destas demonstrações, já que a maioria das empresas pesquisadas nem apresenta este demonstrativo. O segundo é o fato de que uma análise em cima do DVA também incorreria no problema de estimar valores em cima de uma empresa heterogênea, com vários segmentos aeronáuticos e mesmo outras atividades não relacionadas.

No intuito de garantir algum tipo de análise que pudesse se aproximar da divisão do valor adicionado, levantando em conta os dados disponíveis nos relatórios anuais e demonstrações financeiras, decidimos fazer uma comparação das *margens operacionais* das empresas envolvidas com a Embraer (sejam as concorrentes em cada segmento, sejam as fornecedoras em cada aeronave). As margens operacionais, também conhecidas como margens *EBIT* (*Earnings Before Interest and Taxes*), são calculadas pela divisão do lucro operacional (ou EBIT) pela receita líquida. O lucro operacional é definido como as receitas líquidas menos os custos de produtos vendidos (custos diretos, ou de produção) e menos as despesas, como administrativas, comerciais, P&D, além da depreciação e amortização (custos indiretos). O **significado** da margem operacional neste contexto é a **da capacidade de gerar um excedente na atividade operacional** (integral, inclusive o P&D) que pode remunerar os capitais de terceiros, pagar os impostos e remunerar o capital próprio.

O uso da margem operacional como uma medida da capacidade de apropriação de valor tem vantagens e desvantagens:

- **Desvantagens:**

- 1) A comparação das margens da empresa líder com as das fornecedoras não pode gerar interpretações diretas sobre a capacidade de apropriação de valor em uma aeronave em especial, mas somente uma capacidade em geral; o mesmo se aplica para a comparação entre concorrentes, pois os dados não podem ser associados a um modelo específico, mas à toda a atividade naquele segmento;
- 2) A margem operacional expressa uma margem em que já estão embutidas as decisões de investimento e alocação de recursos nas atividades acessórias à produção. Ou seja, não representam, a rigor, o percentual das vendas extraído após os custos diretos. E alguns gastos com P&D podem ser muito altos durante alguns anos, deprimindo as margens sem que haja uma redução da eficiência ao nível produtivo. Isso é válido tanto para concorrentes como para fornecedores;

- 3) A comparação das margens operacionais de empresas envolvidas em aeronaves ainda em desenvolvimento não pode significar diretamente o confronto da capacidade de elas gerarem lucro operacional naquele projeto, mas somente de uma tendência anterior que pode se expressar quando o projeto entrar em fase industrial;
- **Vantagens:**
  - 1) São dados acessíveis. Normalmente as empresas divulgam, em suas demonstrações financeiras, os resultados (receitas e lucros operacionais) de cada segmento de atuação;
  - 2) A margem operacional representa uma medida de eficiência da capacidade de gerar caixa para arcar com todos os compromissos com terceiros e acionistas, independente da estrutura de capital ou do regime tributário (ele possui influência apenas nas depreciações e amortizações incluídas nas despesas). Nesse sentido, é um indicador valioso para verificar (e comparar) em que medida as empresas conseguem realizar as atividades operacionais aeronáuticas e ainda assim gerar recursos suficientes para garantir sua continuidade.

Assim, no intuito de realizar esta comparação, foram executados as seguintes etapas. **Primeiro**, foram identificados e listados os principais concorrentes da Embraer em cada segmento:

- **Segmento de Aviação Comercial:** Boeing, Airbus, Embraer, Bombardier, ATR, Mitsubishi, Sukhoi, Irkut, COMAC;
- **Segmento de Aviação Executiva:** Gulfstream, Bombardier, Textron Aviation, Dassault, Embraer, HondaJet, entre outras;
- **Segmento de Aviação Militar:** Lockheed Martin, Boeing, Airbus, Textron Trainer Aircraft, Dassault, Kawasaki, Embraer, SAAB, Pilatus Government/Trainer, entre outras.

A lista dos principais fornecedores por modelo de aeronave foi apresentada no item “Os fornecedores da Embraer por aeronave”.

**Segundo**, foi feita a pesquisa dos relatórios, demonstrações financeiras ou outros documentos anuais equivalentes, para cada empresa. Buscou-se levantar para o maior período de tempo possível desde o ano de 2000, de modo a fazer uma série de 2000 a 2016. Como resultado, foram coletados, incluindo os relatórios da Embraer, pouco mais de **600 documentos**.

**Terceiro**, em cada relatório foram identificadas as demonstrações por segmentos de atividade, sempre com o cuidado de identificar aquele ou aqueles que seriam concorrentes ou fornecedores da Embraer. Em cada documento foram extraídos os dados de receitas líquidas e lucros operacionais, anotados em planilha e utilizados para o cálculo da margem operacional.

**Quarto e último**, foram montadas as séries em dois tipos: dos concorrentes em três segmentos, aviação comercial, executiva e militar, e dos fornecedores por modelo de aeronave, EMB 170/195, E-Jets E-2 (em desenvolvimento), Phenom 100/300, Legacy 450/500, Super Tucano e KC-390 (em desenvolvimento).

Antes da apresentação dos dados coletados, anteciparemos algumas tendências esperadas obtidas na revisão bibliográfica e em relatórios especializados. Lima et al. (2005) afirmam que as empresas da Camada 1 (o *Tier 1*), fornecedoras dos sistemas, vinham tendo resultados financeiros superiores aos das integradoras (*OEMs*), colocando em questão uma característica atribuída às elas enquanto líderes: uma capacidade de se apropriar de uma fatia superior do valor adicionado:

“Do ponto de vista financeiro, os fornecedores de subsistemas, geralmente, têm apresentado, desde a metade dos anos 90, margens operacionais mais elevadas que as grandes integradoras. Essas, por sua vez, têm alcançado maiores margens que as companhias aéreas, mas, apesar de deterem o comando no projeto e na fabricação das aeronaves, os fornecedores de subsistemas têm certamente um grande poder de mercado para auferir margens mais elevadas, principalmente porque lidam com um número significativo de companhias aéreas ao longo do ciclo de vida das aeronaves. Desse modo, podem obter ganhos adicionais não exatamente na venda do produto, mas na prestação de serviços de manutenção, reparo e retificação e na venda de partes e peças dos subsistemas. Um bom exemplo são os fabricantes de turbinas, que podem vendê-las a preço de custo ou mesmo com perdas, mas que, durante o ciclo de vida, podem assegurar margens de até 60% em peças de reposição e serviços. O acesso dos produtores originais ao atendimento dessa demanda não é exclusivo nem garantido eternamente.” (LIMA et al, 2005, p. 43).

O relatório anual da consultoria *Deloitte*, o “Global Aerospace and Defence sector Financial Performance Study” (doravante, GADSFPS), oferece algumas evidências das diferenças de resultados ao longo da cadeia produtiva aeronáutica organizada como pirâmide. O relatório disponibiliza as margens operacionais segundo diversos recortes das empresas do segmento aeroespacial e defesa. Dentre eles, o das camadas da pirâmide da cadeia,



Integradoras e as três Camadas, além do recorte por segmentos dos fornecedores, divididos em eletrônica, aeroestruturas, propulsão e serviços.

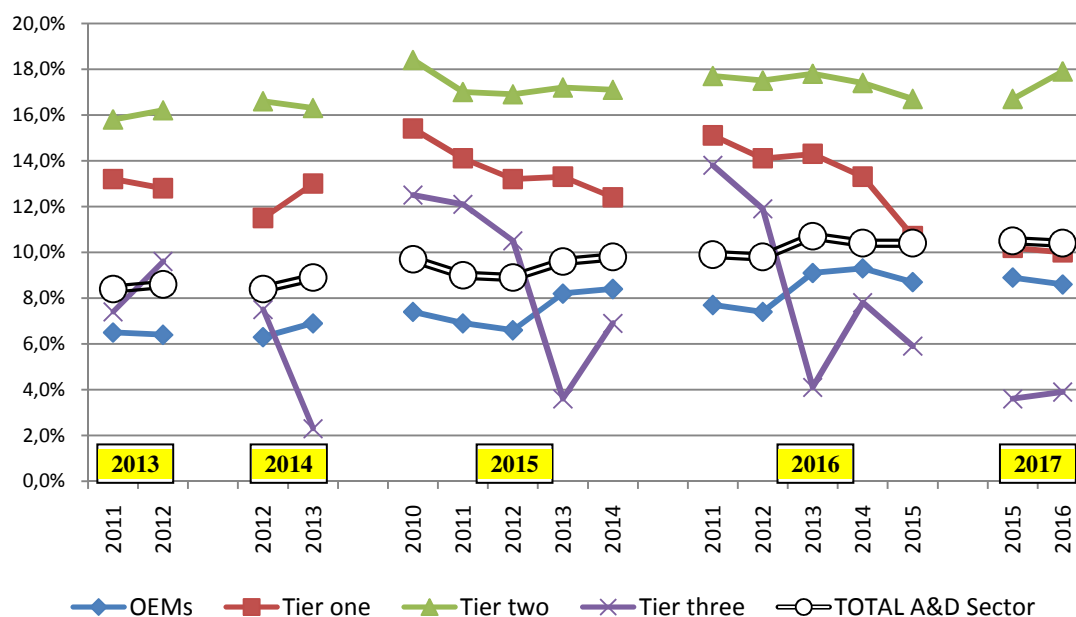
Como as séries de empresa em cada um dos cinco relatórios encontrados não são iguais entre si – pois reúnem as maiores empresas de um período, que se altera – não podemos unificar as séries de dados de margens operacionais. Por isso, optamos por apresentar os dados de cada uma, repetindo os resultados de vários anos. Os dados compilados estão apresentados na Tabela abaixo.

Relatório:	DADFP2013		DADFP2014		DADFP2015					DADFP2016					DADFP2017	
Segmento	2011	2012	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014	2015	2015	2016
OEMs	6,5%	6,4%	6,3%	6,9%	7,4%	6,9%	6,6%	8,2%	8,4%	7,7%	7,4%	9,1%	9,3%	8,7%	8,9%	8,6%
Tier one	13,2%	12,8%	11,5%	13,0%	15,4%	14,1%	13,2%	13,3%	12,4%	15,1%	14,1%	14,3%	13,3%	10,7%	10,2%	10,0%
Tier two	15,8%	16,2%	16,6%	16,3%	18,4%	17,0%	16,9%	17,2%	17,1%	17,7%	17,5%	17,8%	17,4%	16,7%	16,7%	17,9%
Tier three	7,4%	9,6%	7,5%	2,3%	12,5%	12,1%	10,5%	3,6%	6,9%	13,8%	11,9%	4,1%	7,8%	5,9%	3,6%	3,9%
Fonte:	13,p.31-32		14,p.39-40		15,p.40					16,p.42					17, p.9,32,35	
Electronics	11,5%	11,9%	11,9%	11,7%	13,1%	12,3%	12,3%	10,6%	11,2%	14,7%	14,7%	12,6%	13,4%	13,1%	12,9%	12,6%
Aerostructures	4,9%	4,9%	5,1%	5,3%	5,8%	5,3%	5,2%	5,5%	7,9%	5,9%	5,8%	6,2%	8,8%	10,1%	10,1%	4,9%
Propulsion	11,7%	12,2%	12,2%	12,5%	13,6%	12,5%	12,7%	14,7%	14,5%	13,0%	13,1%	15,2%	15,0%	15,8%	18,0%	19,2%
Services	5,5%	6,5%	6,3%	5,5%	6,5%	6,0%	6,6%	7,0%	5,3%	7,9%	9,1%	9,2%	7,0%	6,8%	7,0%	8,1%
<b>TOTAL A&amp;D Sector</b>	<b>8,4%</b>	<b>8,6%</b>	<b>8,4%</b>	<b>8,9%</b>	<b>9,7%</b>	<b>9,0%</b>	<b>8,9%</b>	<b>9,6%</b>	<b>9,8%</b>	<b>9,9%</b>	<b>9,8%</b>	<b>10,7%</b>	<b>10,4%</b>	<b>10,4%</b>	<b>10,5%</b>	<b>10,4%</b>
Fonte:	13,p.31-32		14,p.39-40		15,p.40					16,p.42					17, p. 9,32,35	

**Tabela 3.25. Cadeia Aeroespacial e Defesa:margens operacionais do conjunto das empresas, segundo posição na pirâmide da cadeia produtiva e segundo especialidade de fornecimento**

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios DELOITTE “Global aerospace and defence sector financial performance study” (2013-2017).

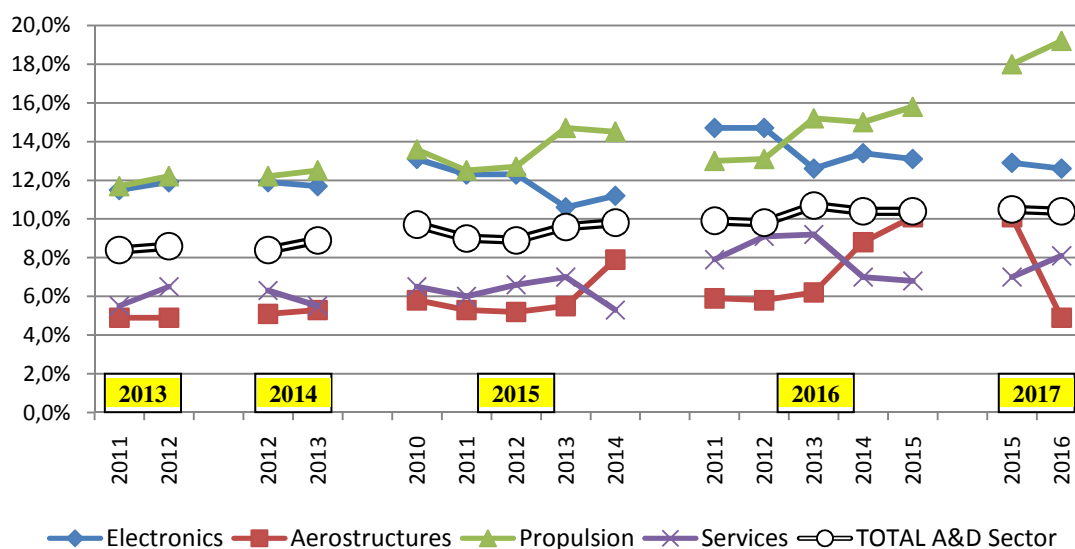
No recorte pela pirâmide de produção aeronáutica, percebe-se que as Integradoras possuem margens inferiores às empresas das Camadas 1 e 2, enquanto as empresas da Camada 3 possuem variam abaixo e acima das Integradoras. Dentre os dois setores de melhor resultado, as empresas da Camada 2 obtiveram melhores margens aos longo de todos os anos de todas as pesquisas. Para facilitar a visualização, plotamos os dados das tabelas em um gráfico, identificando em cada uma o ano de referência da pesquisa e a margem operacional do total da indústria, para criar uma referência. Concluimos que as Integradoras estão sistematicamente abaixo Total da Indústria e das Camadas 1 e 2.



**Gráfico 3.35. Cadeia Aeroespacial e Defesa: margens operacionais do conjunto das empresas, segundo posição na pirâmide da cadeia**

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios DELOITTE “Global aerospace and defence sector financial performance study” (2013-2017).

No segundo recorte, aparece uma clara hierarquia entre as especialidades. Com poucas exceções, o setor de propulsão está bem acima dos demais, seguido do setor de eletrônica. Abaixo da média do setor estão os Serviços e as Aeroestruturas, que, na maioria dos anos das pesquisas, é o setor com menor margem operacional. Normalmente os setores de Eletrônica e de Propulsão também são integradores, enquanto que os segmentos de Aeroestruturas estão mais parecidos com a indústria que entrega seus produtos prontos, apesar de também realizarem atividades de desenvolvimento conjunto com as Integradoras. de possuírem cadeias de materiais e de partes (por exemplo, caso das asas) e de trabalhar com tecnologias de materiais compósitos, por exemplo.



**Gráfico 3.36. Cadeia Aeroespacial e Defesa: margens operacionais do conjunto das empresas, segundo especialidade de fornecimento**

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios DELOITTE “Global aerospace and defence sector financial performance study” (2013-2017).

Podemos, agora, passar à apresentação dos dados coletados para a Embraer e suas concorrentes e fornecedores. É preciso fazer algumas observações sobre os dados coletados:

- Em cada análise, englobamos o conjunto de concorrentes apresentados no tópico “Os mercados da Embraer” ou o conjunto de fornecedores apresentados no tópico “OS fornecedores da Embraer por aeronave”, em especial os parceiros de risco;
- Nem todas as empresas possuem dados para a série inteira (2000-2016), o que compromete a interpretação da Mediana e dos Quartis ao longo do tempo;
- Na comparação por modelo de aeronave, o resultado da Embraer e de cada empresa reflete sua participação em diversos outros projetos que não o modelo em questão;
- Para cada tabela apresentada, apresentaremos ainda os gráficos do tipo Diagrama de Caixa ou “Bloxplot”, identificando os limites máximo e mínimo das observações de cada ano, e a caixa, em cada ano, delimitada pelo primeiro e terceiro quartis da observação, **sendo o segundo quartil, a mediana, identificada com um ponto no meio da caixa**, ao contrário da representação usual, que identifica com um ponto a média.

Iniciaremos a comparação das margens operacionais com os concorrentes para os três segmentos em que a empresa brasileira atua, começando com a Aviação Comercial.

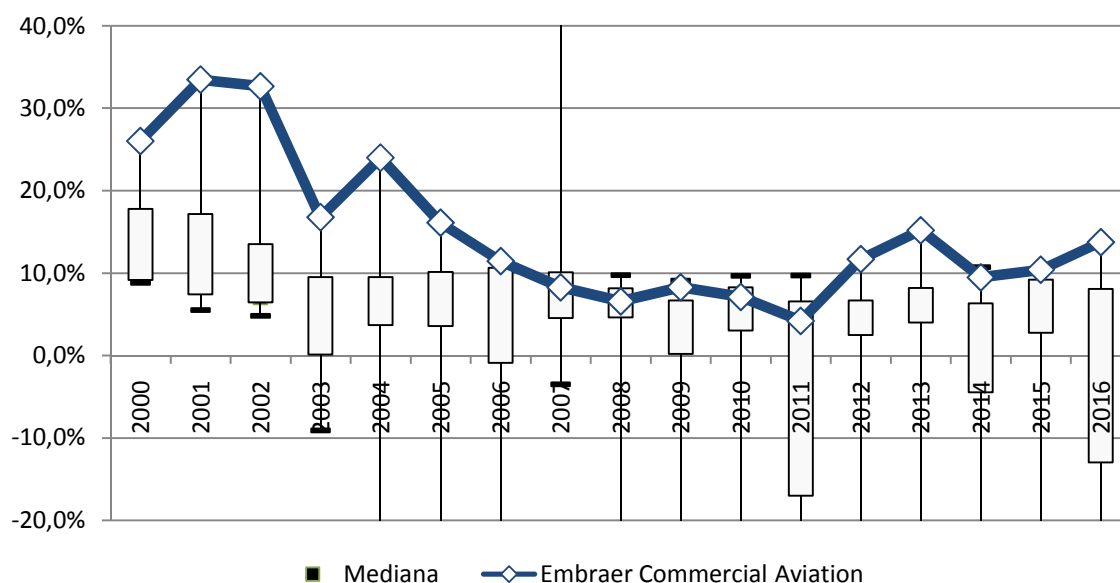
Company	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Embraer Commercial Aviation	26,0	33,4	32,6	16,8	24,0	16,1	11,4	8,3	6,6	8,3	7,1	4,2	11,7	15,2	9,5	10,4	13,8
Bombardier Commercial Aircraft															-4,5	ND	-34,5
Bombardier Aerospace (Comm. And Business)		11,7	4,8	-9,1	5,0	2,5	3,3	3,9	5,8	5,1	6,3	5,8	5,7	4,5	-9,5		
Mitsubishi H.I. Comm. Av. & Transp. Systems												-3,3	5,4	3,9	4,4	9,9	-10,1
Boeing Commercial Airplanes	8,8	5,5	7,1	3,2	3,7	6,7	9,6	10,7	4,2	-1,7	9,4	9,7	9,6	10,9	10,7	7,8	4,8
Airbus	9,5	8,1	7,0	7,1	9,5	10,4	-2,3	-3,5	8,7	2,1	1,0	1,6	3,0	4,0	6,3	5,0	3,1
Leonardo Aeronautics (incl. ATR)						9,3	11,0	6,5	9,7	9,1	5,1	-58,0	3,2	5,9	4,9	8,4	9,9
JSC Sukhoi Civil Aircraft					-1.128	-280	-723	432,7	-752	-910	-4.294	-89,6	-46,5	-35,2	-30,9	-111	-21,7
Irkut											4,1	9,7	8,6	0,8	7,3	4,3	0,5
COMAC																	
MEDIANA	9,5	9,9	7,0	5,2	5,0	8,0	6,4	7,4	6,2	4,1	6,3	2,9	4,3	5,2	4,4	7,8	4,0

**Tabela 3.26. Cadeia Aeroespacial e Defesa: margens operacionais das Empresas de Aviação Comercial (%)**

*Obs: (1) A Bombardier não apresentava dados separados entre os segmentos comercial e executivo até 2014. (2) Não há dados separados para o segmento espacial da MHI, somente para o segmento Aviação Comercial e Sistemas de Transporte. (3) Não há dados separados para a ATR, compensamos incluindo a sócia italiana Leonardo (a outra é a Airbus); (4) Não encontramos dados para a COMAC.*

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

O bom resultado da Embraer relativamente às concorrentes é surpreendente. Em particular, o resultado dos primeiros anos da série, provavelmente devido ao sucesso do ERJ-145. Entre 2007 e 2011, a Embraer converge para a mediana e no final a brasileira volta a ficar acima dela, normalmente no teto da seleção. Destacamos ainda: os maus resultados da Bombardier, em particular no final da série, provavelmente devido ao resultado do programa *CSeries*, e os bons resultados da Boeing (ficam sempre próximos da Embraer). Ainda cabe nota sobre os prejuízos da Sukhoi Civil Aircraft (SSJ-100), o que reflete a criação da empresa (e não toda a empresa Sukhoi), os altos custos de desenvolvimento e uma baixa escala de produção. A mediana do setor gira entre 4,0% e 10%, corroborando as informações do relatórios da Deloitte, a despeito das especificidades de algumas empresas incluídas nesta listagem (Bombardier até 2014; MHI e Leonardo – ver Observações da Tabela acima).



**Gráfico 3.37. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das Empresas de Aviação Comercial (%)**

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

O segundo segmento estudado é o da aviação executiva:

Company	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Embraer Executive Jets	15,1	22,5	8,2	7,1	14,5	14,2	9,1	-2,0	7,0	1,4	6,6	4,9	3,1	5,9	3,9	3,4	1,3
Bombardier Business Aircraft															-12,5	-17,9	8,3
Bombardier Aerospace		11,7	4,8	-9,1	5,0	2,5	3,3	3,9	5,8	5,1	6,3	5,8	5,7	4,5	-9,5		
Textron Aviation															5,1	8,3	7,9
Textron Cessna	10,7	11,3	11,8	8,7	10,8	13,1	15,5	17,3	16,0	6,0	-1,1	2,0	2,6	-1,7			
Hawker Beechcraft Busin. Gen. Aviation						2,2	6,0	3,9	1,0	-34,7	-21,2	-44,3					
Dassault Group (Incl. Militar)							11,3	11,7	11,9	12,5	14,1	11,4	13,9	10,9	9,6	8,6	8,0
Gulfstream (GD Aerospace)	19,5	19,1	13,6	7,4	13,0	14,4	15,6	16,8	18,5	13,7	16,2	12,2	12,4	17,4	18,6	19,3	20,5
Honda Jet																	
MEDIANA	15,1	15,4	10,0	7,2	11,9	13,1	10,2	7,8	9,5	5,5	6,4	5,4	5,7	5,9	4,5	8,3	8,0

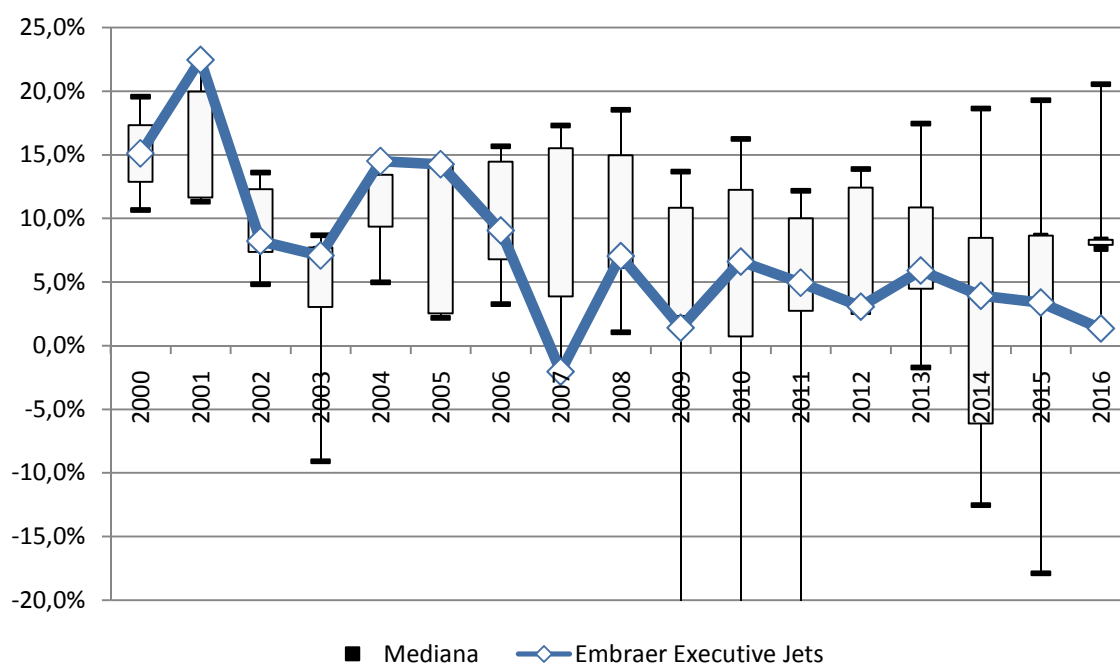
**Tabela 3.27. Cadeia Aeroespacial e Defesa: margens operacionais das Empresas de Aviação Executiva (%)**

*Obs: (1) A Bombardier não apresentava dados separados entre os segmentos comercial e executivo até 2014. (2) A Textron Aviation incorpora a Cessna e a Hawker Beechcraft (adquirida pela Textron em 2012); (3) Não há dados separados para o segmento de aviação executivo da DASSAULT. (4) General Dynamics Aerospace inclui empresas de serviços além da Gulfstream; (5) Não encontramos dados para a HONDAJET.*

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

Neste segmento, a Embraer possui dois períodos: de 2000 a 2005, seu resultado fica acima da mediana; de 2006 em diante, fica normalmente abaixo dela. O primeiro período foi marcado pelo início das atividades da Embraer no segmento executivo, com o Legacy 600, uma adaptação do ERJ-135; se os resultados operacionais da família ERJ-145 foram muito acima da mediana na aviação comercial e o Legacy é um derivado, faz sentido que as margens

operacionais tenham sido altas nesse período. Na sequência, a Embraer amplia sua presença no segmento e provavelmente os gastos com o desenvolvimento de aeronaves tenha pesado no resultado das margens. Um resultado notável é o alto desempenho da Gulfstream, líder do setor em receitas e, pelas altas margens obtidas, empresa com melhor e maior capacidade de geração de lucros entre as concorrentes. A Dassault também se destaca, embora não possamos isolar este resultado do resultado com a indústria militar. A mediana do segmento fica a partir de 2006 entre 5,0% e 10,0%, também semelhante à aviação comercial.



**Gráfico 3.38. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das Empresas de Aviação Executiva (%)**

Fonte: Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

O terceiro segmento que apresentamos é o da aviação militar:

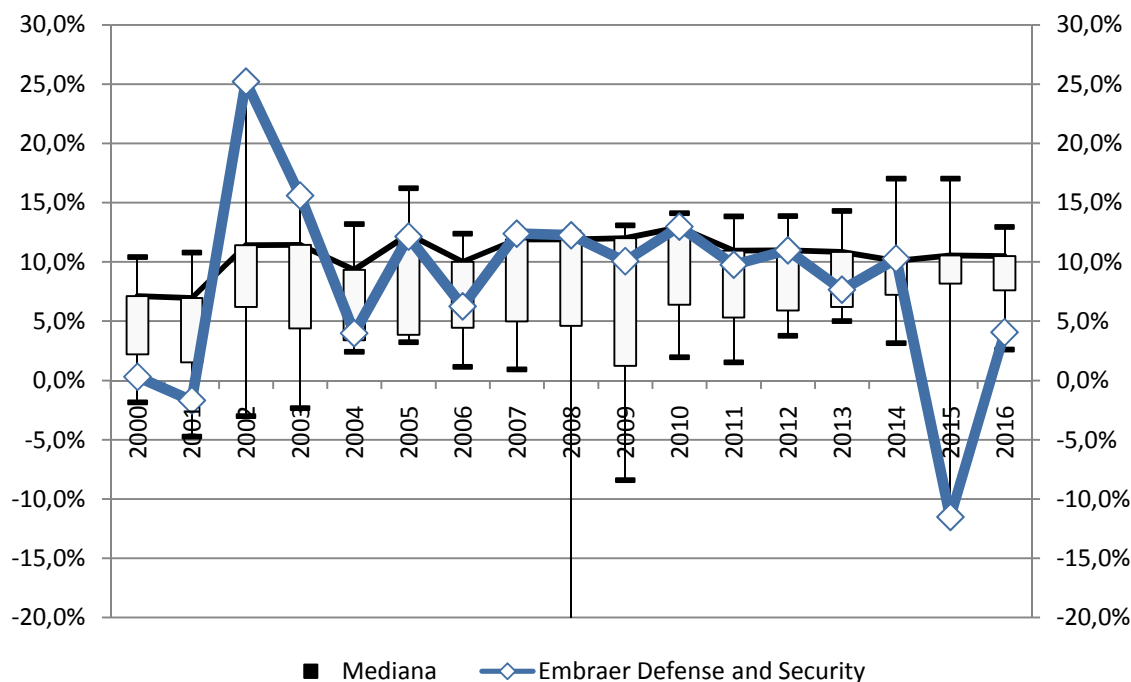
Company	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Embraer Defense and Security	0,3	-1,7	25,2	15,6	4,0	12,1	6,3	12,4	12,2	10,0	13,0	9,8	11,0	7,7	10,3	-11,5	4,1
AIRBUS Defence and Space	-1,8	-4,7	-3,0	-2,3	2,8	3,4	4,9	3,6	-2,1	-8,4	5,6	4,9	3,9	5,0	3,1	5,7	2,6
Boeing Military Aircraft	10,4	10,8	13,2	13,2	13,2	12,9	8,6	11,9	9,6	10,7	8,8	9,8	9,7	9,8	9,6	9,8	9,8
Lockheed Martin Aeronautics	5,7	6,1	6,9	6,8	7,6	8,2	10,0	12,0	12,5	13,1	11,4	11,3	11,4	11,4	11,1	10,8	10,6
Pilatus Aircraft										12,6	12,8	13,8	6,4	14,3	17,0	17,0	10,8
Textron Aviation															5,1	8,3	7,9
Hawker Beechcraft Trainer Aircraft						16,2	12,4	5,3	8,3	8,6	14,1	3,9					
KAI	4,1	5,3	5,4	4,8	4,0	8,2	1,1	0,9	6,2	4,6	9,8	8,1	8,2	6,1	7,0	9,8	10,2
Kawasaki Aerospace	4,9	4,8	8,6	3,9	2,4	3,2	4,4	5,0	4,6	-2,0	2,0	1,5	3,8	6,2	9,3	11,2	13,0
Dassault Group							11,3	11,7	11,9	12,5	14,1	11,4	13,9	10,9	9,6	8,6	8,0
Saab Aeronautics	8,5	7,8	9,6	9,7	11,1	4,0	3,2	7,0	-20,7	0,1	2,8	6,6	5,9	6,6	8,0	8,1	7,5
MEDIANA	4,9	5,3	8,6	6,8	4,0	8,2	6,3	7,0	8,3	9,3	10,6	8,9	8,2	7,7	9,5	9,2	8,9

**Tabela 3.28. Cadeia Aeroespacial e Defesa: margens operacionais das Empresas de Aviação Militar (%)**

*Obs: (1) Não há dados separados para o segmento de aviação militar (treinador) da Pilatus. (2) Não há dados separados para o segmento de aviação militar (treinador) da Textron Aviation. (3) Não há dados separados para o segmento de aviação militar da DASSAULT. (4) Não há dados separados para o segmento de aviação militar da Kawasaki Aerospace.*

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

Do ponto de vista da EMBRAER, o segmento militar é o que apresenta maior variação ao longo do período, sem um sentido claro. Isso expressa as condições mais incertas do mercado, dependente de contratos pontuais com forças aéreas para fornecimento de aeronaves e serviços de modernização. Os dados de margens altos em 2002 e 2003 devem expressar pequenas entregas de aeronaves EMB 145 AEW&C/ES/MP e, a partir de 2005, a reativação da entrega de aeronaves Super Tucano. A empresa brasileira possui também um bom comportamento relativo frente às concorrentes neste segmento, acima da mediana na maioria do período, com a exceção dos dois últimos anos, provavelmente refletindo os custos de desenvolvimento do KC-390 (recebidos em Reais do governo brasileiro em um ano de depreciação do Real, contra os custos predominantemente denominados em dólar). Nos últimos dez anos, as empresas normalmente acima da mediana são Boeing, Dassault, Lockheed e Pilatus. Nota-se que a mediana do setor também gira em torno de 5% a 10% com tendência de alta ao longo do período, confirmando um comportamento geral no âmbito das empresas Integradoras.



**Gráfico 3.39. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das Empresas de Aviação Militar (%)**



**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

Feita esta primeira análise, podemos ver que a Embraer não possui um desempenho, medido pela margem operacional, pior que as demais empresas concorrentes. Na verdade, ela tem estado, na maioria das vezes, acima da mediana nos três mercados, sobretudo nos segmentos comercial e militar. Desconsiderando as diferenças de ordem de grandeza dos lucros operacionais e das receitas em geral (que podem fazer diferença, como vimos no caso da Inovação) e as condições de financiamento e tributação (representados em uma Demonstração de Resultado do Exercício abaixo do Lucro Operacional), a Embraer aparenta estar bem posicionada entre as Integradoras. Na realidade, ela oscila um pouco acima do resultado mediano, mostrando boa eficiência no quesito operacional (integral) revelado pela margem operacional.

Passemos agora à análise da Embraer em relação às fornecedoras. Foram selecionadas sete aeronaves que representam os principais produtos da empresa atualmente e em um futuro próximo: duas comerciais, o EMB 170/190 e o E-Jets E2 (em desenvolvimento, em fase de testes de voo), três executivas, o Phenom 100/300, o Legacy 450/500 e o Legacy 650, e duas militares, o Super Tucano e o KC-390. O primeiro modelo a ser analisado é o EMB 170/190, em fase de produção industrial desde 2004, ano da primeira entrega.

EMB 170/190	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
EMBRAER Commercial Aviation	26,0	33,4	32,6	16,8	24,0	16,1	11,4	8,3	6,6	8,3	7,1	4,2	11,7	15,2	9,5	10,4	13,8
Latecoère Aerostructure Industrial (A)													-1,0	-1,9	-1,8	3,6	5,9
Latecoère Aerostructure Industrial (B)								7,2	2,7	-44,5	10,4	6,3	4,8	-17,0	4,9		
General Electric Aviation	18,6	18,9	18,5	18,4	20,2	21,4	21,5	19,2	19,1	20,9	18,8	18,6	18,7	19,6	20,8	22,3	22,3
Saint-Gobain High Perform. Materials								10,1	13,0	6,6	14,3	15,7	14,2	12,7	13,4	13,4	13,7
Honeywell Aerospace (2009-2016)										14,8	15,8	16,4	17,4	18,2	18,7	21,1	20,3
Honeywell Aerospace (1999-2013)	22,0	16,6	14,8	13,9	14,6	16,0	17,0	18,0	18,2	17,6	17,2	17,6	18,9	19,8			
Parker Aerospace Systems	15,4	18,2	16,1	14,4	13,0	14,6	14,7	16,0	13,7	13,9	11,9	12,9	13,8	12,3	12,1	13,3	14,9
Zodiac Aircraft Interiors				15,4	15,2	12,2	1,4	1,6	12,1	10,4	12,6	15,8	14,7	14,9	12,4	0,6	-2,4
Liebherr Aerosp. Transp. Systems													7,6	7,0	5,5	5,5	4,2
UTC Aerospace Sys (incl. HS e Goodrich)													14,9	15,9	11,3	15,1	16,6
UTC Hamilton Sundstrand			16,4	15,4	14,9	15,4	16,7	17,2	17,9	15,4	16,4	17,6					
UTC Flight Systems (HS + Sikorsky)	12,3	12,7	13,3	13,8													
Kawasaki Aerospace	4,9	4,8	8,6	3,9	2,4	3,2	4,4	5,0	4,6	-2,0	2,0	1,5	3,8	6,2	9,3	11,2	13,0
Gamesa (ex Aernnova)																	
Sonaca (Bélgica)																	
MEDIANA	17,0	17,4	16,1	14,9	14,9	15,4	14,7	10,1	13,0	12,1	14,3	15,8	12,7	13,8	12,1	12,2	13,7

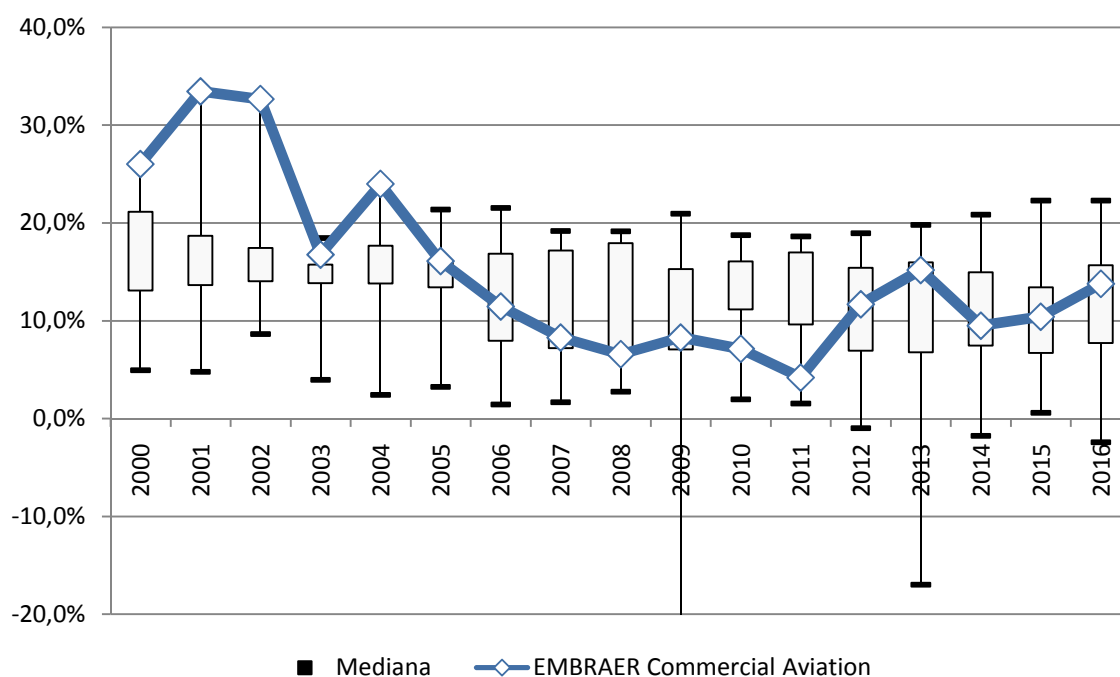
**Tabela 3.29. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo EMB 170/190 (%)**

*Obs: (1) Não foram encontrados dados para Gamesa e Sonaca. (2) Não foram encontrados dados separados do segmento de Aeroestruturas da Kawasaki Aerospace (3) Não foram encontrados dados separados para a Saint Gobain Performance Plastics, fornecedora de Radomes, sendo utilizada sua controladora Saint-Gobain High Performance Materials como aproximação. (4) Algumas das séries relativas à Hamilton Sundstrand englobam outras empresas adquiridas pela UTC.*

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.



Na comparação das margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no modelo EMB 170/190, fica clara como a empresa brasileira fica abaixo na mediana na maior parte do período 2006-2016 (exceto um ano). Os destaques ficam por conta em particular da General Electric, fornecedora dos motores, e da Honeywell, fornecedora da aviãoica. Também possuem bons resultados algumas parceiras que vieram do fornecimento do ERJ-145 (como foi o caso da Honeywell), como a Parker Hannifin e Hamilton Sundstrand (UTC). A posição das empresas também corrobora os dados relatados pela Deloitte em termos de segmentação entre especialidades, como mostra o baixo resultado da Kawasaki (aeroestruturas). A mediana das empresas é bem mais alta do que as medianas de cada segmento analisado anteriormente, mostrando que as fornecedoras puxam a mediana para cima (integradoras com resultado relativo bastante inferior).



**Gráfico 3.40. Cadeia Aeroespacial e Defesa: margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo EMB 170/190 (%)**

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

O segundo modelo a ser analisado é da segunda geração dos E-Jets da Embraer, os E2, que estão atualmente em desenvolvimento:

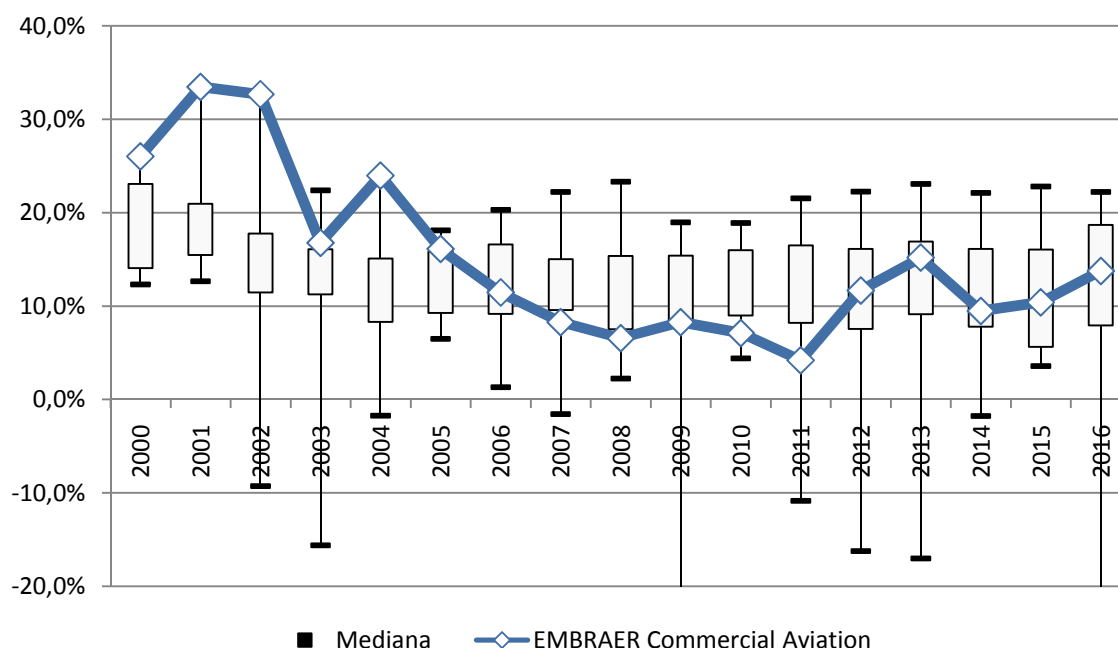
E-JETS E2 (EM DESENVOLVIMENTO)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
EMBRAER Commercial Aviation	26,0	33,4	32,6	16,8	24,0	16,1	11,4	8,3	6,6	8,3	7,1	4,2	11,7	15,2	9,5	10,4	13,8
Latecoère Aerostructure Industrial (A)								7,2	2,7	-44,5	10,4	6,3	-1,0	-1,9	-1,8	3,6	5,9
Latecoère Aerostructure Industrial (B)													4,8	-17,0	4,9		
Honeywell Aerospace (2009-2016)										14,8	15,8	16,4	17,4	18,2	18,7	21,1	20,3
Honeywell Aerospace (1999-2013)	22,0	16,6	14,8	13,9	14,6	16,0	17,0	18,0	18,2	17,6	17,2	17,6	18,9	19,8			
Liebherr Aerosp. Transp. Systems													7,6	7,0	5,5	5,5	4,2
UTC Aerospace Sys (incl. HS e Goodrich)											14,9	15,9	11,3	15,1	16,6	13,4	15,9
UTC Hamilton Sundstrand (2002-2011)			16,4	15,4	14,9	15,4	16,7	17,2	17,9	15,4	16,4	17,6					
UTC Flight Systems (HS + Sikorsky)	12,3	12,7	13,3	13,8													
Diehl (Group)										3,3	5,5	4,9	4,2	5,4	6,4	5,8	5,1
Leonardo Defence and security electronics						8,5	8,4	10,0	8,2	9,2	7,9	-10,8	-16,2	-4,6	0,6	4,2	7,3
Esterline	13,1	15,3	10,8	9,1	8,9	9,8	7,6	9,2	9,4	8,4	12,3	11,5	9,5	13,1	11,9	9,9	8,5
B/E Commercial Aircraft			-9,3	1,6	7,7	9,3	12,1	12,9	6,9	13,3	14,9	16,6	17,5	17,9	17,3	17,5	18,3
Safran Aircraft Equipment					7,4	7,8	1,3	-1,6	2,2	0,1	4,4	6,5	7,3	9,1	8,3	8,6	19,1
Crane Aerospace and Electronics	24,1	24,9	20,7	22,4	18,3	15,8	17,5	13,7	8,5	16,3	18,9	21,5	22,3	23,1	19,8	21,0	20,1
UTC Pratt&Whitney	16,3	17,0	16,8	15,0	13,1	15,6	16,4	15,4	15,1	14,8	15,4	14,7	11,4	12,9	13,8	6,1	10,4
Zodiac Aerosystems				13,4	12,0	13,4	13,6	13,8	11,8	12,3	10,1	12,5	14,2	16,2	16,0	14,9	17,5
B/E Business Jet			10,7	-15,6	-1,7	6,5	6,4	10,2	13,6	10,6	6,6	11,4	14,3	16,5	9,3	13,4	13,1
Moog Aircraft Controls	15,1	15,6	18,1	17,3	15,3	14,2	12,7	10,4	8,2	7,8	10,0	9,9	10,9	12,0	10,4	9,2	9,3
Triumph Aerostructures										19,0	16,9	12,6	15,7	16,9	9,7	5,1	-52,5
Rockwell Collins Comm. Sys. Segment						18,1	20,3	22,2	23,3	18,6	16,2	19,1	20,6	21,8	22,1	22,8	22,2
Eaton Aerospace							14,1	14,6	15,6	15,3	14,3	14,8	12,4	14,2	14,7	17,2	19,1
FACC Aerostructures Segment														13,5	9,1	4,9	15,5
Ritec (Astronova)																	
Priestmangoode																	
AvtechTyee																	
Ipeco																	
Aernnova Aerospace																	
MEDIANA	16,3	16,6	15,6	13,9	13,1	14,2	13,2	12,9	9,4	12,8	14,3	12,6	11,5	14,2	10,0	9,9	13,8

**Tabela 3.30. Cadeia Aeroespacial e Defesa: Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo EMB 170/190 (%)**

*Obs: (1) Não foram encontrados dados para Ritec, Priestmangoode, Avtech, Ipeco e Aernnova. (2) Algumas das séries relativas à Hamilton Sundstrand englobam outras empresas adquiridas pela UTC. (3) A Latecoère apresentou dois dados para lucro operacional (EBIT e Operating Profit), gerando, respectivamente, duas séries da empresa, sendo a segunda descontinuada em 2014.*

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

Na comparação das margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no modelo E-JETS E2, é preciso desde o começo alertar que a comparação entre as empresas só sugere a capacidade de cada uma delas de se apropriar de valor, o que pode ser feito futuramente no âmbito da produção em escala industrial na segunda geração dos E-Jets. Neste caso em particular, o mais correto seja olhar para os últimos cinco anos de cada empresa para inferir ou projetar seu comportamento futuro. Nesse critério, a Embraer está muito alinhada à mediana do setor. Destaques são: Rockwell Collins, Crane, Honeywell, B/E, Eaton, Zodiac e FACC. Interessante que a Pratt&Whitney (UTC), fabricante de motores, não se destacou muito frente às demais empresas.



**Gráfico 3.41. Cadeia Aeroespacial e Defesa: Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo E-Jets E2 (%)**

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

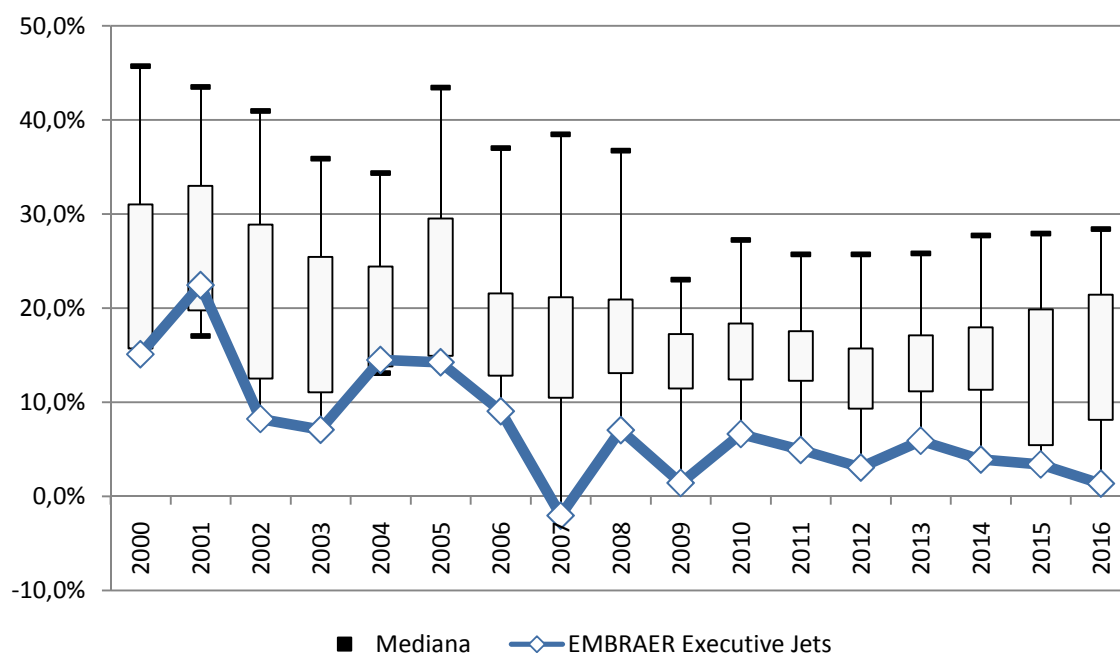
O terceiro modelo a ser analisado são os jatos executivos leves Phenom 100/300, com primeiras entregas realizadas em 2008.

PHENOM 100/300	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
EMBRAER Executive Jets	15,1	22,5	8,2	7,1	14,5	14,2	9,1	-2,0	7,0	1,4	6,6	4,9	3,1	5,9	3,9	3,4	1,3
UTC Pratt&Whitney	16,3	17,0	16,8	15,0	13,1	15,6	16,4	15,4	15,1	14,8	15,4	14,7	11,4	12,9	13,8	6,1	10,4
Eaton Aerospace							14,1	14,6	15,6	15,3	14,3	14,8	12,4	14,2	14,7	17,2	19,1
Garmin Aviation	45,7	43,5	40,9	35,9	34,3	43,4	37,0	38,4	36,7	23,0	27,2	25,7	25,7	25,8	27,7	27,9	28,4
DesignworksUSA (BMW Group)																	
MEDIANA	16,3	22,5	16,8	15,0	14,5	15,6	15,2	15,0	15,4	15,0	14,9	14,8	11,9	13,6	14,2	11,6	14,7

**Tabela 3.31. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo Phenom 100/300 (%)**

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

Neste caso, foram selecionados apenas os principais parceiros apresentados pela Embraer: 4 empresas, das quais uma nem apresenta dados públicos. Neste caso, a comparação é realizada em bases muito simplificadas, embora isso seja adequado para um aviação de pequeno porte. A Embraer está, nesse caso, quase todo o período como a menor margem operacional, com Eaton e Pratt&Whitney com valores muito próximos e a fornecedora da aviônica, Garmin, com resultado excelentes e destoantes de toda a cadeia.



**Gráfico 3.42. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo Phenom 100/300 (%)**

Fonte: Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

O quarto modelo a ser analisado são os jatos executivos médios Legacy 450/500, com primeiras entregas realizadas no ano de 2014 e 2015.

LEGACY 450/500	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
EMBRAER Executive Jets	15,1	22,5	8,2	7,1	14,5	14,2	9,1	-2,0	7,0	1,4	6,6	4,9	3,1	5,9	3,9	3,4	1,3
Saint-Gobain High Perform. Materials								10,1	13,0	6,6	14,3	15,7	14,2	12,7	13,4	13,4	13,7
Honeywell Aerospace										14,8	15,8	16,4	17,4	18,2	18,7	21,1	20,3
Honeywell Aerospace	22,0	16,6	14,8	13,9	14,6	16,0	17,0	18,0	18,2	17,6	17,2	17,6	18,9	19,8			
Crane Aerospace and Electronics	24,1	24,9	20,7	22,4	18,3	15,8	17,5	13,7	8,5	16,3	18,9	21,5	22,3	23,1	19,8	21,0	20,1
BAE Electronic Systems												15,1	14,0	13,2	13,3	14,8	14,3
BAE Electron., Intellig. and Support						7,7	8,2	10,3	10,6	12,2	13,2	11,2					
Meggitt Aircraft Braking Systems											36,4	39,0	37,4	37,6	37,0	39,0	37,3
PPG Aerospace																	
Hartzell Aerospace (ITT Aerosp. Controls)																	
DesignworksUSA (BMW Group)																	
MEDIANA	22,0	22,5	14,8	13,9	14,5	15,0	13,7	10,6	12,2	14,8	15,4	16,4	17,4	18,2	16,8	17,7	17,3

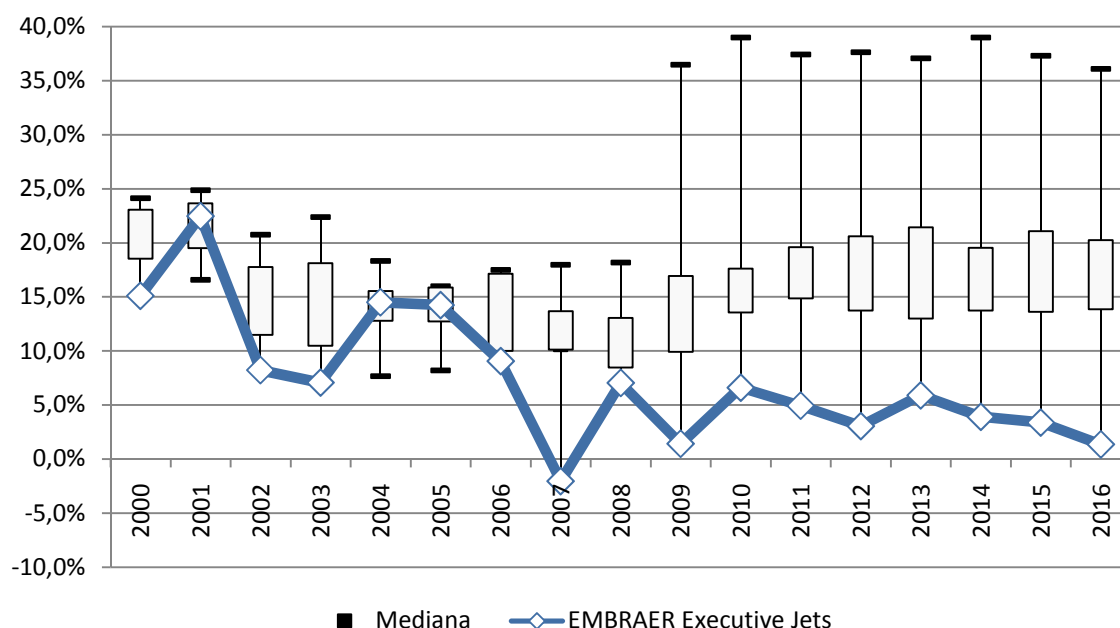
**Tabela 3.32. Cadeia Aeroespacial e Defesa: margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo Legacy 450/500 (%)**

Observações: (1) Não foram encontrados dados para a PPG, Hartzell e Designworks. (2) Não foram encontrados dados separados para a Saint Gobain Performance Plastics, fornecedora de Radomes, sendo utilizada sua controladora Saint-Gobain High Performance Materials como aproximação.

Fonte: Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

Na análise das empresas fornecedoras dos Legacy 450/500, o início da escala industrial muito recente autoriza a comparação das margens para um período muito curto, também projetando o futuro como foi feito no caso dos E-Jets E2. Novamente o desempenho do segmento executivo da Embraer em termos de margens operacionais a coloca bem abaixo

dos parceiros. As empresas de sistemas e de motor (neste caso, a Honeywell fornece os motores) se destacam sobre a mediana.



**Gráfico 3.43. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo Legacy 450/500 (%)**

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

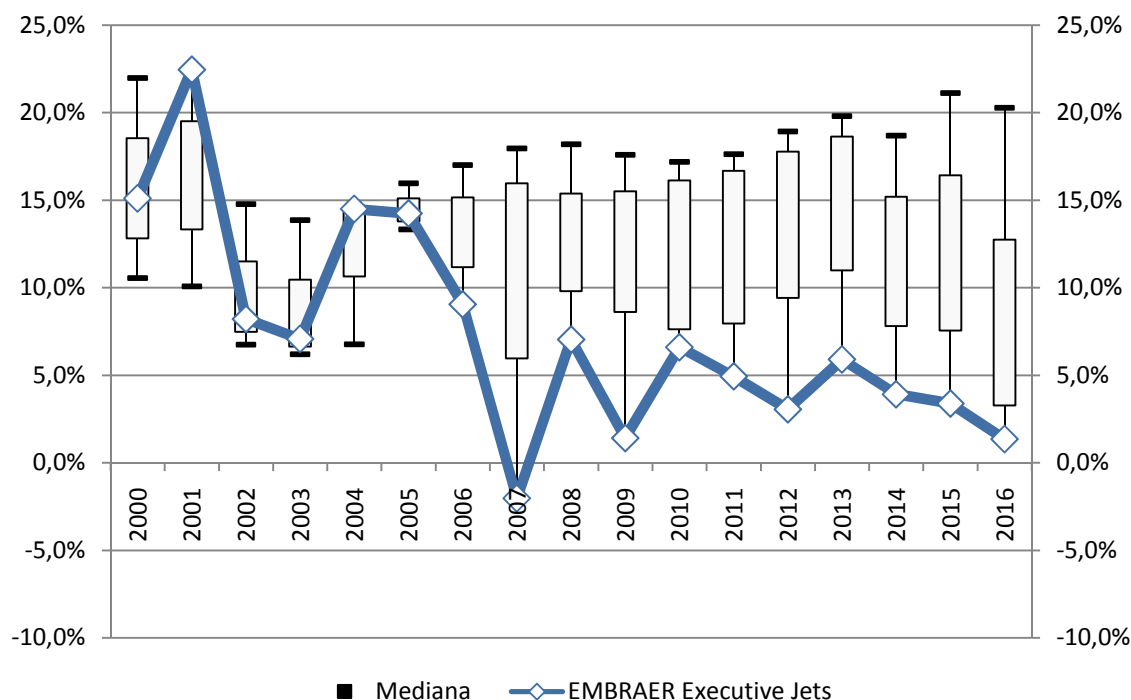
O quinto modelo a ser analisado são os jatos executivos médios Legacy 650, uma versão mais potente dos Legacy 600, ainda feitos com base no ERJ-135, com certificação realizada em 2011.

LEGACY 650	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
EMBRAER Executive Jets	15,1	22,5	8,2	7,1	14,5	14,2	9,1	-2,0	7,0	1,4	6,6	4,9	3,1	5,9	3,9	3,4	1,3
Honeywell Aerospace										14,8	15,8	16,4	17,4	18,2	18,7	21,1	20,3
Honeywell Aerospace	22,0	16,6	14,8	13,9	14,6	16,0	17,0	18,0	18,2	17,6	17,2	17,6	18,9	19,8			
Rolls Royce Civil Aerospace	10,5	10,1	6,7	6,2	6,8	13,3	13,3	14,0	12,6	11,0	8,0	9,0	11,5	12,7	11,7	11,7	5,2
MEDIANA	15,1	16,6	8,2	7,1	14,5	14,2	13,3	14,0	12,6	12,9	11,9	12,7	14,5	15,5	11,7	11,7	5,2

**Tabela 3.33. Cadeia Aeroespacial e Defesa: Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo Legacy 650 (%)**

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

No caso do Legacy 650, aplica-se um pouco do que alertamos no caso do Phenom 100/300: poucas empresas, somente as indicadas como principais pela Embraer, são mostradas: a fornecedora da aviação, Honeywell e a de motores, Rolls-Royce. Como nos outros três casos, o desempenho do segmento executivo da Embraer torna a empresa a pior dentre as empresas comparadas.



**Gráfico 3.44. Cadeia Aeroespacial e Defesa: margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo Legacy 650 (%)**

Fonte: Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

O sexto modelo a ser analisado é o modelo militar de treinamento, patrulha e ataque leve Super Tucano.

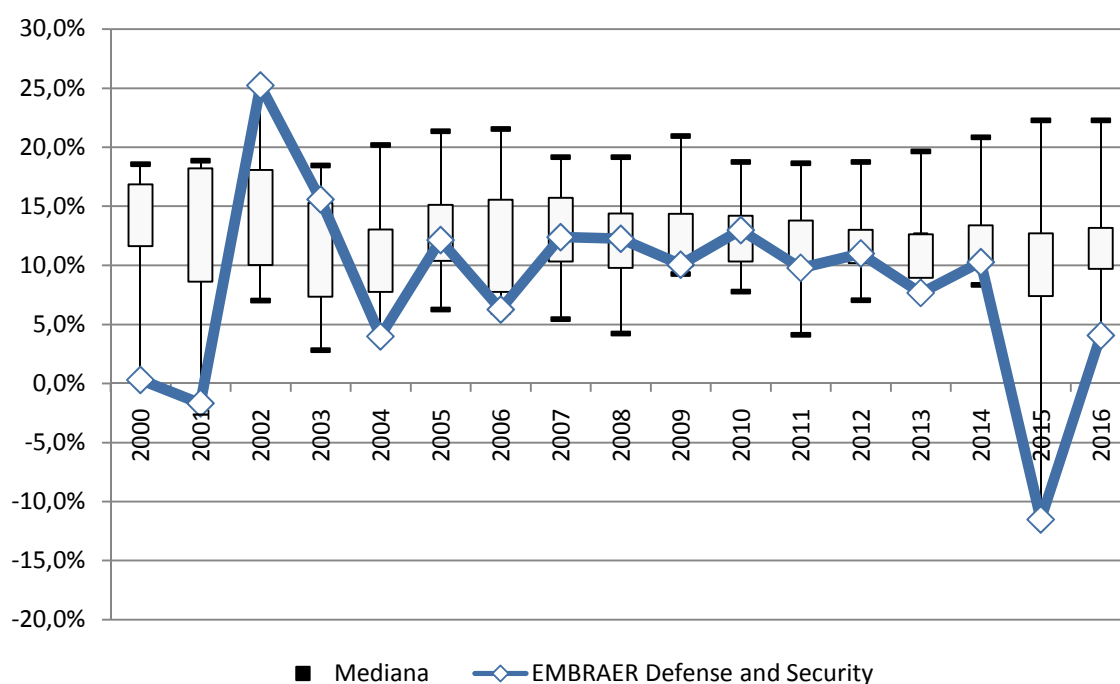
SUPER TUCANO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
EMBRAER Defense and Security	0,3	-1,7	25,2	15,6	4,0	12,1	6,3	12,4	12,2	10,0	13,0	9,8	11,0	7,7	10,3	-11,5	4,1
General Electric Aviation	18,6	18,9	18,5	18,4	20,2	21,4	21,5	19,2	19,1	20,9	18,8	18,6	18,7	19,6	20,8	22,3	22,3
Parker Aerospace Systems	15,4	18,2	16,1	14,4	13,0	14,6	14,7	16,0	13,7	13,9	11,9	12,9	13,8	12,3	12,1	13,3	14,9
UTC Pratt&Whitney	16,3	17,0	16,8	15,0	13,1	15,6	16,4	15,4	15,1	14,8	15,4	14,7	11,4	12,9	13,8	6,1	10,4
Northrop Aerospace Systems				8,7	8,5	8,6	9,2	10,0	4,2	10,3	11,6	12,2	12,2	12,1	13,0	12,1	11,4
Boeing Defense, Space and Security		8,6	8,0	2,8	9,6	12,6	9,4	10,7	10,1	9,8	9,0	9,9	9,4	9,7	10,1	10,8	10,2
Elbit Systems			7,0	6,0	7,0	6,3	6,0	5,4	9,4	9,3	7,8	4,1	7,0	8,2	8,3	8,6	9,2
Martin Baker Aircraft Co. Ltd.																	
AEL (Elbit Systems)																	
Beaver Aerospace & Defense, Inc.																	
Tactair Fluid Controls Inc.																	
Hartzell Propeller Inc																	
MEDIANA	16,3	17,6	16,1	11,5	11,3	13,6	12,0	13,1	11,9	12,1	11,8	12,5	11,8	12,2	12,6	11,5	10,9

**Tabela 3.34. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo Super Tucano (%)**

Fonte: Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

Na análise das empresas fornecedoras do Super Tucano, a Embraer não fica tão mal como na aviação executiva. Os resultados são ligeiramente abaixo da mediana ou na mediana. Por se tratar de uma aeronave pequena e os fornecimentos realizados serem muito

específicos, é muito difícil de fazer qualquer extrapolação. Por exemplo, a General Electric não fornece motores, mas sistemas diversos e aeroestruturas, e o seu resultado de margem operacional é fortemente influenciado pelo resultado com motores. De qualquer maneira, poderíamos dizer que a Embraer não está muito abaixo dos demais, em um setor com margens ligeiramente inferiores aos de aeronaves civis, segundo os dados dos relatórios da Deloitte.



**Gráfico 3.45. Cadeia Aeroespacial e Defesa – Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no modelo Super Tucano (%)**

*Obs: (1) Não foram encontrados dados para Martin Baker, AEL Beaver, Tactair e Hartzell.*

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

O sétimo e último modelo a ser analisado é o modelo cargueiro militar KC-390, em processo de desenvolvimento (testes em voo).



KC-390	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
EMBRAER Defense and Security	0,3	-1,7	25,2	15,6	4,0	12,1	6,3	12,4	12,2	10,0	13,0	9,8	11,0	7,7	10,3	-11,5	4,1
ELEB	10,8	33,2	29,4	21,2	16,4	-0,3	7,0	8,1						17,0	17,2	16,4	28,3
Liebherr Aerospace and Transp. Systems													7,6	7,0	5,5	5,5	4,2
Leonardo Defence and security electronics						8,5	8,4	10,0	8,2	9,2	7,9	-10,8	-16,2	-4,6	0,6	4,2	7,3
Esterline	13,1	15,3	10,8	9,1	8,9	9,8	7,6	9,2	9,4	8,4	12,3	11,5	9,5	13,1	11,9	9,9	8,5
Safran Aircraft Equipment					7,4	7,8	1,3	-1,6	2,2	0,1	4,4	6,5	7,3	9,1	8,3	8,6	19,1
BAE Electronic Systems (2010-2016)											15,1	14,0	13,2	13,3	14,8	14,3	14,4
BAE Electron., Intellig. and Support					7,7	8,2	10,3	10,6	12,2	13,2	11,2						
Goodrich Actuation and Landing Syst.						5,4	6,6	10,3	11,5	10,6	11,0	12,7					
Goodrich Airframe Systems		5,9	7,4	5,1	5,5	4,1											
Rockwell Collins Governm. Systems						18,1	19,7	19,8	20,5	23,2	21,2	21,0	21,9	22,0	21,1	20,9	21,6
Cobham Mission Systems								20,6	17,3	17,9	20,3	22,6	5,8	20,7	10,8	17,8	14,6
AEL (Elbit Systems)																	
Aerotron (Brasil)																	
IAE - International Aero Engines																	
RFD (Servitec Group)																	
LHColus Tecnologia																	
MEDIANA	10,8	10,6	18,0	12,4	7,6	8,2	7,3	10,3	11,8	10,3	12,3	12,1	8,6	13,1	10,8	9,9	14,4

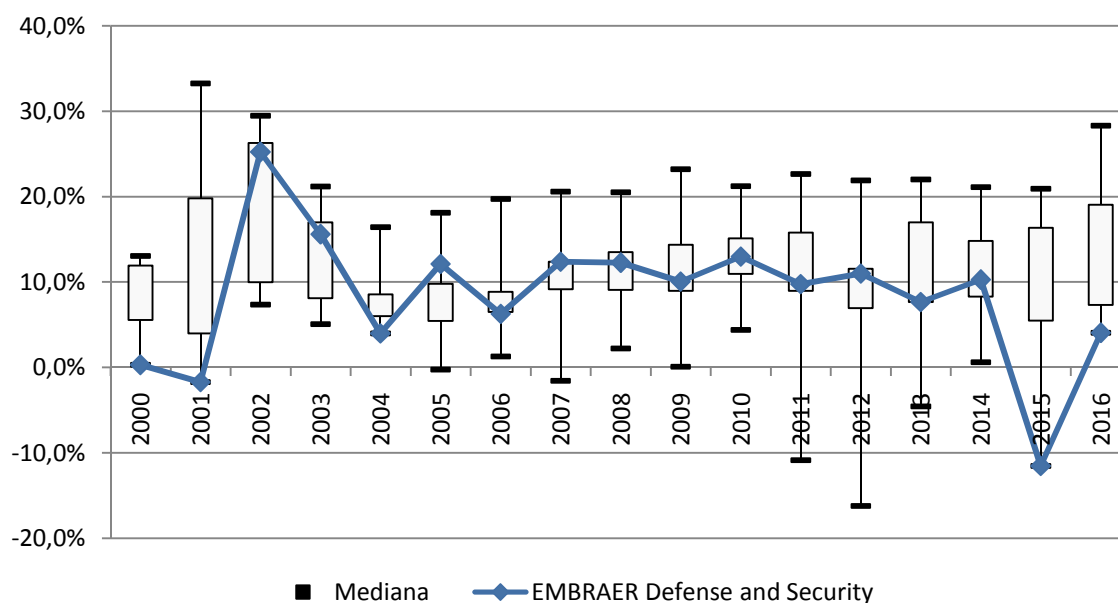
**Tabela 3.35. Cadeia Aeroespacial e Defesa: Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no Modelo KC-390 (%)**

*Observações: (1) Não foram encontrados dados para AEL, Aerotron, IAE, RFD e LHColus.*

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

Na análise das empresas fornecedoras do KC-390, é preciso ter o mesmo cuidado realizado durante a análise dos E-Jets E2: a aeronave se encontra em desenvolvimento, o que limita ainda mais o significado da série histórica. Se considerarmos os últimos cinco anos, por exemplo, poderíamos ter uma visão mais próxima do presente como condição para inferir alguns dados para quando entrar em produção industrial. Como no caso do Super Tucano, a Embraer Defesa e Segurança está muito próxima da Mediana, com exceção dos dois últimos anos, pelo já mencionado efeito cambial. Infelizmente não conseguimos dados para a fornecedora de motor, a IAE, consórcio de várias fabricantes de motores ou de subsistemas para motores. O resultado da Embraer também pode ser visto pelo bom resultado da sua controlada integral ELEB, que faz os trens de pouso do cargueiro, inclusive tendo realizado uma patente neste projeto (ver Dimensões 1 e 2). São outros destaques: Rockwell Collins, Cobham, BAE.





**Gráfico 3.46. Cadeia Aeroespacial e Defesa: Margens operacionais das empresas fornecedoras da Embraer no modelo KC-390 (%)**

**Fonte:** Elaboração própria com informações dos relatórios anuais das empresas.

Algumas conclusões breves:

- A Embraer possui uma posição boa dentro das Integradoras: um pouco melhor que as medianas na Aviação Comercial e Militar e um pouco pior que a mediana na Aviação Executiva. Os desvios não a colocam fora do que era esperado em termos de margens do segmento das Integradoras.
- Quanto aos fornecedores, há dois tipos de comportamento: a Embraer está abaixo da mediana – EMB 170/190, Phenom 100/300, Legacy 450/500 e Legacy 650 – ou está bem próximo da mediana – Super Tucano e, com as ressalvas já feitas para aeronaves em desenvolvimento, E-Jets E2 e KC-390.

No início desta seção de estudo da cadeia produtiva da Embraer, fizemos menção a estudos que analisam as relações da empresa com suas fornecedoras com base na metodologia de cadeias de valor, dando especial atenção às tipologias de governança (QUADROS et al., 2009; STURGEON et al., 2013). Neles, são usados diretamente dois tipos de governança: Relacional, estabelecida com as fornecedoras qualificadas e sobretudo para as parceiras de risco, e a Cativa, estabelecida com as subcontratadas nacionais. Deste ponto de vista, a Embraer ainda apareceria como uma empresa líder da cadeia, com uma governança Relacional, já que seus fornecedores e parceiros são grandes empresas que possuem, inclusive, capacidades tecnológicas altas, equilibrando as relações. Contudo, os dados

apresentados nesta seção mostram que seus fornecedores qualificados possuem melhores condições de apropriação do valor na cadeia, o que coloca em questão o significado da “empresa-líder”, pelo menos deste ponto de vista da apropriação do valor.

Nesta avaliação da capacidade de apropriação do valor agregado por meio das margens operacionais, destacamos, portanto, que nossos dados corroboram os dados apresentados pela Deloitte e os argumentos de vários autores sobre a qualificação das empresas das Camadas 1 e 2 frente às integradoras (NOLAN; ZHANG; LIU, 2007; QUADROS et al., 2009; BERNARDES, 2009; NIOSI & ZHEGU, 2010). Esta condição poderia ser desdobrada para as demais empresas Integradoras, sem prejuízo de uma investigação mais profunda.

Ora, se esta condição não é específica da Embraer, sendo comum, em alguma medida, às demais Integradoras, há especificidades da empresa brasileira. Primeiro, seu volume de compras absoluto é muito inferior às gigantes Airbus e Boeing, que, apesar de possuírem margens operacionais também inferiores às das fornecedoras, possuem um poder de compra que o compensa parcialmente. Segundo e mais importante, diferentemente das grandes integradoras, que estão sediadas em países ou regiões em que estão instaladas empresa fornecedoras, a Embraer é uma empresa praticamente sozinha na indústria brasileira. Isso implicaria em dizer que a Embraer é um elo especializado da indústria aeronáutica mundial dentro do Brasil, contando apenas com os trabalhos de projeto e integração de fornecedores. A posição a que chegou a Embraer hoje é ímpar e isso, por si só, é um feito para um país periférico como o Brasil e a sua excepcionalidade é a maior prova disso.

Este ponto, da especialização do Brasil em uma indústria dominada pelos países centrais, mas em particular pelos Estados Unidos, é suficiente para relativizar a análise de cadeia de valor que enfoca apenas as empresas e suas relações de governança. Após as análises de quatro dimensões, é necessário fazer uma constatação: a indústria aeronáutica do Brasil, em praticamente todas as dimensões – tecnológica, financeira, comercial – é uma instância da indústria aeronáutica americana. Esta conclusão desafia a ideia de que a Embraer é uma empresa brasileira – o que foi verdade do ponto de vista do controle e em parte do desenvolvimento tecnológico até a fase estatal. Na realidade a própria lógica do controle e provavelmente o que se espera da gestão pela maioria dos acionistas, internacionais, põe em xeque o argumento do controle. Resta de conteúdo nacional os trabalhadores mais qualificados, que concentram, no contexto da organização interna da empresa, o conhecimento acumulado em décadas, bem como os operários, que ainda são majoritariamente brasileiros, mas cuja importância é flexibilizada pelo imperativo de ganhar

sinergias com suas operações internacionais, como as da China e dos EUA, motivadas pela entrada em mercados estratégicos.

E isso aconteceu por um caminho diferente do que se costumou a discutir no processo de industrialização pesada no Brasil, com entrada das empresas transnacionais comandando a produção e a cadeia produtiva nacional *desde dentro*. No caso da indústria aeronáutica, esse processo ocorre *desde fora*, com a determinação dos padrões técnicos, produtivos, das especificações dos produtos, das escalas financeiras, das relações com fornecedores, dos requisitos de redes comerciais e compensações em contratos militares (coisas que normalmente eram os países periféricos que faziam).

Desta forma, consideramos: primeiro, que classificar como “relacional” o tipo de vínculo estabelecido entre a Embraer e suas fornecedoras pressupõe um certo tipo de equilíbrio de forças que está, no mínimo ameaçado; as diferenças de escala, mercado, capacitação tecnológica e financiamento são muito grandes; segundo, para a discussão das cadeias de valor, é fundamental levar em consideração a dimensão nacional do controle e das relações estabelecidas por aquele capital com o espaço econômico nacional.

### **3.7. A Embraer e a questão nacional**

Ao longo dos capítulos 2 e 3 desta Tese, na medida em que as várias dimensões da Embraer foram sendo apresentadas e discutidas, tecemos diversos comentários dispersos que buscavam problematizar o objeto à luz do desenvolvimento nacional, como discutido no capítulo 1. Neste tópico, faremos a síntese destes comentários, buscando entender as relações da Embraer com o espaço econômico nacional.

**No capítulo 1**, foi feito um movimento para mostrar qual é a abordagem de desenvolvimento nacional que temos como referência, como o desenvolvimento se manifesta por meio da industrialização com base em sistemas econômicos nacionais e como a industrialização periférica acaba perpetuando problemas históricos de sociedades de capitalismo dependente. Mostramos ainda como a transnacionalização do capital e a lógica da empresa transnacional dá origem a um padrão de capitalismo que corroi as bases do modelo clássico de desenvolvimento e coloca os países de capitalismo dependente em uma rota de reversão neocolônia. Buscamos extrair desta discussão quais são os requisitos para o desenvolvimento nacional, destacando, ao final, as dimensões das forças produtivas, das bases financeiras, da dinâmica regional e os centros internos de decisão.

**No capítulo 2**, realizamos dois movimentos que buscam dar embasamento à compreensão do que é a Embraer atual: uma retrospectiva das tentativas de industrialização

aeronáutica no Brasil e uma revisão bibliográfica dos trabalhos acadêmicos dedicados à Embraer. Na primeira parte, buscamos mostrar as tentativas de industrialização de aviões no Brasil enquanto parte dos esforços de industrialização periférica. Neste sentido, as iniciativas pioneiras, sobretudo dos anos 1930 e 1940, como a FBA, a CNNA, a CAP, a Fábrica do Galeão, a FNM, a Fábrica de Lagoa Santa, a vinda da Fokker, a Neiva, a Aerotec e outras, fracassaram nos limites da economia brasileira – escala de mercado, condições técnicas e financeiras, inexistência de uma burguesia capaz de transpor estes limites, dependência externa e concorrência acirrada dos americanos, dentre outras. Seria somente com a convergência da criação do CTA e do ITA, que viabilizou a formação de trabalhadores qualificados e de um centro de pesquisa que apoiasse o acúmulo de competências, e do aprendizado com as experiências anteriores, sobretudo no que tange às tentativas de verticalização da indústria, que surgiria a Embraer. Fundada em um contexto favorável, usufruiu de um grande impulso estatal em termos de compras, financiamento, abertura de mercados, que permitiu ir muito além do que a economia brasileira permitiria, pois o país passaria, a partir do final dos anos 1970, por um longo processo de crise da industrialização e ajuste do Estado.

A Embraer logrou êxito na sua estratégia de especialização, obtendo bons resultados na aviação comercial depois que se abriu o mercado regional dos Estados Unidos. Contudo, entre o final dos anos 1980 e início dos anos 1990, a crise mundial da indústria e do setor aeronáutico civil e militar, a intensificação da dinâmica de concentração e de inovação e mesmo a maior concorrência nos segmentos de mercado da companhia colocaram fortes pressões externas sobre a empresa. Com a perda crescente do suporte estatal em compras e financiamento de vendas, amargando prejuízos em projetos mal-sucedidos, a empresa entrou em grande descontrole financeiro, chegando ao limiar da falência. Conduzida pela diretoria da empresa em parceria com o alto escalão do governo Itamar e das forças armadas, a empresa foi saneada e entregue à privatização, celebrada então como única forma de salvá-la. No contexto do processo de reversão neocolonial, a Embraer se tornou uma empresa privada em um movimento de crescente pragmatismo da burguesia brasileira, instada a liquidar o patrimônio público e privado e a partir para os negócios rentistas financeiros e imobiliários como forma de transitar para a ordem global. De um lado, a recuperação e posterior sucesso pós-privatização levou à construção, no debate público, do mantra neoliberal que os explicava pela própria privatização. Isso escondia a entrega aos acionistas privados (com toda a liberdade de reestruturação que não havia na empresa pública engessada pelo ajuste) de uma empresa já ajustada e saneada, do conhecimento complexo acumulado, de um projeto de aeronave de sucesso já pronto e do apoio estatal, mantido sob diversas formas. Por outro lado,

a ascensão da empresa e sua internacionalização nos anos 2000 mostrava que ela se tornara líder. Isso buscava demonstrar como a empresa privada brasileira, com o conhecimento avançado e uma gestão orientada para o resultado aos acionistas, podia ser bem-sucedida globalmente, um verdadeiro exemplo a ser seguido. Ao mesmo tempo, a pulverização do seu controle, as escassas relações com a indústria nacional e sua orientação pró-mercado internacional colocavam em questão: em que medida é uma empresa brasileira?

No **capítulo 3**, fizemos um mapeamento da posição da Embraer no Brasil e da posição da Embraer na indústria aeronáutica mundial, buscando criar elementos que permitissem responder a essa questão, à luz do problema do desenvolvimento nacional. Vimos que a indústria aeroespacial e de defesa, o setor mais abrangente onde se localiza a Embraer, é uma atividade fortemente marcada por uma dinâmica de concentração e centralização e inovação, que vem tornando mais difíceis os espaços abertos à entrada de novos concorrentes e mesmo aos já estabelecidos. Mostramos que isso se expressa por meio de uma divisão social do trabalho funcional, entre etapas complexas de uma cadeia produtiva, e de uma divisão internacional do trabalho fortemente marcada pela dominação dos países centrais e, dentro deles, dos Estados Unidos. As estratégias postas pelas grandes empresas integradoras levaram ao reforço da desverticalização, fortalecendo as empresas fornecedoras de sistemas, gerando uma nova correlação de forças entre as empresas da pirâmide de produção aeronáutica.

Apresentamos a Embraer, problematizando as diversas dimensões pelas quais ela é apresentada como uma empresa líder. Foram apresentados os limites da sua trajetória de receitas, de lucros e lucratividade, das suas contribuições à balança comercial e à geração de valor adicionado apropriável nacionalmente. Na retrospectiva do período pós-privatização, buscamos mostrar como se conciliaram as estratégias de reestruturação financeira, produtiva e comercial da empresa, com intensificação do processo de internacionalização. Foi destacado o significado do processo de pulverização do controle da empresa, que rumou progressivamente para a internacionalização do controle sob uma orientação financeirizada.

Mostramos em que mercados a Embraer atua e com que lógica, concluindo que ela buscou diversificar seus produtos e seus mercados finais. No mercado de aviação comercial, a Embraer atua em um nicho em que conseguiu, após dois ciclos de produto (ERJ-145 e EMB 170/190), sobreviver à competição acirrada e virar líder o duopólio com a Bombardier. Em um mercado profundamente marcado pelas necessidades de resultados financeiros das companhias aéreas e pela mudança do perfil dos fluxos de passageiros em direção à Ásia, os padrões de produto marcados pela capacidade certa e pelos baixos custos de financiamento, operação e manutenção tornaram-se o imperativo da indústria. No nicho de

aeronaves menores, outras empresas fortemente apoiadas pro seus Estados buscam entrar, colocando novos desafios à frente. Neste contexto, a movimentação de aliança da Airbus com a Bombardier provocaram a ruptura dos mercados relativamente separados, jogando a Embraer para o centro da disputa das duas maiores empresas aeronáuticas do mundo. A perspectiva da associação com a Boeing, que deseja a aquisição da Embraer, reduz qualitativamente as possibilidades de que o Estado brasileiro e outros determinantes nacionais possam orientar a estratégia de acumulação da empresa.

No mercado de aviação executiva, mostramos que a Embraer buscou ganhar sinergias com produtos já existentes e com o conhecimento suficiente para produzir novos produtos competitivos. Sem, contudo, entrar no segmento de maiores preços, margens e perspectivas de crescimento, a Embraer acaba se limitando a atuar no segmento como forma de diversificar seus resultados, sem a capacidade de disputar sua parte mais nobre. No campo da aviação militar, a mobilização de recursos para a FAB antes da atual crise econômica permitiu empenhar suporte suficiente para modificar a posição da Embraer, limitada a menores aeronaves e poucas vendas. O desenvolvimento do cargueiro KC-390 e a recepção da tecnologia de desenvolvimento e produção dos caças suecos Gripen NG da SAAB, no âmbito do Programa FX-2, viabilizará pelo menos novos saltos tecnológicos à empresa e futuros mercados.

No âmbito das capacidades de inovação, mostrou-se que a Embraer possui um inequívoco destaque dentro da economia brasileira, se comparada às demais empresas em termos de esforço de inovação e gastos absolutos. Contudo, instalada em um país de capacidade de inovação baixa e limitada a poucos centros, a empresa se lançou a captar insumos tecnológicos fora do país, estreitando seus laços com o sistema nacional de inovação dos Estados Unidos. Ademais, em uma perspectiva setorial, sua taxa de intensidade de pesquisa e desenvolvimento é insuficiente para compensar seus limites de gasto absolutos, indispensáveis em um setor movido a inovações. Os exemplos de programas que pesquisam e desenvolvem inovações disruptivas nos Estados Unidos e na Europa, em articulação público-privada de agências governamentais, empresas, universidades e centros de pesquisa, revelam distância incalculável dos grandes capitais para um que se baseia em um país de capitalismo dependente.

Na investigação sobre a cadeia produtiva da Embraer, identificamos que a empresa se relaciona sobretudo com grandes fornecedores internacionais. Isso é coerente com uma estratégia de especialização que é um pilar da empresa, ao mesmo tempo que expressa mudanças na indústria mundial. Ao desenvolver e aprofundar a estratégia das parcerias de risco, a Embraer acabou por fundar sua competitividade no acesso a grandes empresas

estrangeiras, com pequena ou nula capacidade de nacionalizar mesmo parcelas de suas operações. As poucas iniciativas de formação de bases produtivas nacionais são ou vinculadas à própria Embraer, ou foram efêmeras e superficiais. E, ao delegar para outras empresas atividades que ela mesma realizava internamente, a companhia transferiu conhecimentos que foram apropriados por estes grandes capitais em suas relações com outros projetos.

Quando avaliada à luz da capacidade de apropriação do valor criado ao longo das cadeias produtivas, a Embraer mostrou estar próxima de um padrão comum às demais integradoras, de menor capacidade – medida pelas margens operacionais – frente às demais camadas da pirâmide de produção. Embora a comparação das margens operacionais tenha diversos limites, seus resultados pareceram corroborar afirmativas de outros trabalhos, bem como dados de pesquisas mais abrangentes. Este resultado relativiza o significado de uma empresa ser líder por estar na condição de integradora, já que, quando se adiciona o componente da divisão internacional do trabalho, a Embraer é um exemplo de limites à apropriação nacional dos resultados da sua atividade econômica.

Ainda na investigação sobre a cadeia produtiva, buscamos compreender qual era a relação estabelecida com empresas brasileiras. Concluímos que a empresa está simplesmente descolada da indústria nacional, constituindo uma espécie de enclave de alta tecnologia da indústria internacional dentro do Brasil. Os fornecedores de bens e serviços brasileiros são em sua maioria subcontratados, uma espécie de terceirização da Embraer, que lhe confere flexibilidade e redução de custos. Com poucas exceções, são empresas pequenas, familiares, de baixa densidade tecnológica e sobretudo financeira, dependentes de compras da empresa. Nas condições da estratégia de parcerias de risco, sua ascensão (ou *upgrading*) é praticamente inviável.

Feito este movimento de síntese, temos agora condição de voltar à discussão do primeiro capítulo, buscando explicitar quais são os vínculos da Embraer com o espaço econômico nacional a partir de quatro dimensões. A **primeira** é a das forças produtivas ou da estrutura técnica do capital. Deste ponto de vista, a Embraer constitui uma etapa de um sistema de forças produtivas transnacional, dentro do qual ela cumpre determinadas tarefas. A despeito da sua função de coordenadora deste sistema *dentro de determinados projetos de aeronaves*, ela não o faz unilateralmente se consideramos as características técnicas e as escalas de produção. Na realidade, estes dois aspectos emanam desde fora, como requisitos de acesso aos mercados centrais, sobretudo dos Estados Unidos, a partir das demandas destes mercados, mediadas pelas suas companhias aéreas, e das regulamentações dos órgãos de regulação e certificação. De maneira complementar, as características técnicas e de escala são dados pelo desenvolvimento das indústrias dos países centrais e, hoje, pelo desenvolvimento

das indústrias controladas pelas empresas transnacionais que lideram estes setores, com colaboração com os respectivos sistemas nacionais de inovação – e no fundo, com todo o suporte estatal que elas podem mobilizar. Ainda que a Embraer possa incorporar internamente a capacidade de cumprir sua tarefa na cadeia, trata-se de um papel polarizado de fora para dentro e com baixas capacidade de desdobrar atividades para dentro da economia nacional.

A Embraer não tem condições de determinar o que é um avião e a quem ele pode servir, pois inexitem as condições de inovação, de mercado e de financiamento dentro do espaço econômico nacional. Trata-se de uma disputa somente possível a empresas como a Boeing e a Airbus, o que é visível nas suas tentativas de construir novos paradigma, feitas com o A380 e com o 787 Dreamliner. Estas são empresas que conseguem projetar sua produção – com todos os requisitos tecnológicos e de escala – nos seus mercados, isto é, o mercado mundial ainda fortemente baseado nos EUA e na Europa (por enquanto). Dados os padrões do que é um avião e a que ele serve, a Embraer mobiliza esforços internos para desenvolver projetos em que ela consiga aperfeiçoar incrementalmente o padrão internacional. Sua estratégia de especialização viabiliza que, sem a necessidade de depender de uma indústria aeronáutica nacional, ela possa se concentrar em dar competitividade aos seus produtos. Isso é feito conjugando projetos de aviões baratos e de baixos custos operacional e de manutenção com a gestão de uma cadeia de fornecedores internacionais escolhidos entre as principais empresas em cada segmento. Para manter sua competitividade, a especialização precisa ser reforçada, aprofundada, de tal forma que busque fazer a inovação com as bases relativamente precárias do Brasil e também as dos países centrais, bem como que solidifique suas relações com grandes fornecedores, por meio das estratégias de risco.

A **segunda** dimensão proposta para esta discussão é a da estrutura financeira, que busca entender de que maneira o espaço econômico nacional constitui o início e o fim do circuito de acumulação e quais são os instrumentos que o viabilizam. A trajetória da empresa a partir da sua privatização apontou para uma nova forma de relação da empresa com os seus acionistas, mobilizando sua estratégia em função de uma lógica financeirizada. Na medida em que o consórcio vencedor do leilão progressivamente abriu mão do controle acionário, abrindo o capital para novos acionistas, em especial na bolsa de Nova Iorque, a lógica se acentuou, chegando à sua expressão máxima com a reestruturação de 2006, que pulverizou o controle. Desde então, a Embraer se tornou mais dependente do capital internacional, que a financia por meio de dívida, ou capital de terceiros, e por meio de ações, ou capital próprio. Como vimos, a maioria do capital já é internacional e a empresa depende de captações de recursos em dólar. Isso não eliminou financiamentos ofertados nacionalmente, mas pela inexistência de canais de financiamento de longo prazo, eles são usados em menor proporção.



Dentro dos financiamentos domésticos, são majoritários aqueles obtidos juntos ao BNDES e à FINEP, de tal forma a compensar o mercado financeiro subdesenvolvido. Desta forma, o circuito de acumulação da Embraer tem início e fim fora do Brasil, por meio de acionistas e investidores que possuem na empresa mais um ativo dentre vários outros de sua carteira. Isso expõe a empresa à dependência financeira e a coloca como um elo de um circuito de valorização mais amplo, dentro do qual ela possui poder de decisão apenas parcial. Do ponto de vista nacional, o controle formal ainda é uma composição dos interesses dos acionistas nacionais, com maior poder de voto, com os estrangeiros. Contudo, considerando que a lógica de financeirização institucionalizou a busca por resultados aos acionistas, que estão majoritariamente sediados na bolsa de Nova Iorque, é de se esperar que o controle seja exercido, na prática, por uma coalisão de financistas com forte acento estrangeiro.

A **terceira** dimensão proposta é das dinâmicas regionais. A estratégia de especialização da Embraer é, deste ponto de vista, um vetor que aparta a empresa do restante do espaço econômico nacional. Na medida em que não se conseguiu criar empresas fornecedoras nacionais minimamente capacitadas para disputar as encomendas de alta complexidade, o papel destas empresas foi relegado, salvo exceções, a etapas de baixa qualificação e alto grau de dependência de compras da Embraer em relações precárias e instáveis. Sem uma estratégia decidida de longo prazo para criar esta base de fornecedores, o que só pode ser obtido por vontade política expressa por meio de projetos estatais de desenvolvimento e compras, e sem uma empresa devidamente orientada por um projeto nacional que a integre a esta empreitada, é de se esperar que não haja mais do que poucas iniciativas localizadas, com mais ou menos êxito e sem existência própria longa. O mercado brasileiro também não é o destino principal, nem mesmo relevante, da produção da Embraer. A orientação para o exterior, outro traço fundacional da empresa, é uma das explicações de seu sucesso e, ao mesmo tempo, do fracasso em enraizar a empresa no espaço econômico nacional. Os requisitos de mercado, inscritos na base produtiva, acabam por orientar a Embraer a buscar e desenvolver fornecedores fora do país. As barreiras à entrada em alguns mercados estrangeiros acabaram por determinar até a remoção de instalações da própria empresa para o exterior, em um exemplo ainda mais dramático do enfraquecimento dos vínculos com a economia nacional.

Neste sentido, a Embraer é parte de um sistema transnacional de produção, sem ter um papel ativo na ampliação da coerência da indústria nacional. Na realidade a estratégia de parcerias de risco acaba por aprofundar a precariedade da indústria nacional e de estimular a desindustrialização. Com um horizonte técnico e de mercado muito além do que o mercado brasileiro ou mesmo regional possa suportar, a empresa possui como lógica de sobrevivência

em uma indústria altamente competitiva ultrapassar os limites do Estado nacional. É de se esperar que os desdobramentos da Embraer para dentro se limitem quase tão-somente aos seus empregos diretos e tributos pagos, sem conseguir gerar novos investimentos. Assemelha-se, desta forma uma enclave da indústria aeronáutica internacional – ou transnacional – dentro da economia brasileira.

Por fim, a **quarta** dimensão diz respeito às relações com os centros internos de decisão. Enquanto empresa privatizada, a Embraer é um exemplo de esvaziamento dos centros internos de decisão brasileiros. Ao sair do controle acionário da empresa, influenciando somente por participações minoritárias, o Estado nacional deixou de possuir a prerrogativa de definir os rumos de uma das mais bem-sucedidas experiências de acúmulo de conhecimento em indústrias tecnológicas feitas no país – isso considerando todas as ressalvas sobre o que a posição da empresa lhe permite. Enquanto proprietário apenas do poder de veto, por meio das *golden shares*, o Estado deixou definitivamente de ser o protagonista para passar a ser conduzido de forma pragmática nesta relação. As relações instituídas pela Embraer após a privatização implicam uma mudança no *conteúdo* das relações, uma vez que ainda há forte suporte estatal por meio das instituições de ensino e pesquisa e dos diversos mecanismos de apoio comercial, político-diplomático e financeiro. Mas tal mudança faz com os interesses nacionais sejam pautados na empresa de maneira subsidiária, apenas se os interesses nacionais forem de interesse da Embraer e não o inverso.

Esta discussão poderia ser tratada de um ponto de vista do circuito global de acumulação. Deste ponto de vista, o circuito  $D - M - D'$  é desdobrada internamente em um circuito do Capital Monetário, que viabiliza a transformação do Dinheiro (D) em Mercadorias (M) necessárias à produção, a saber, os Meios de Produção (MP) e a Força de Trabalho (FT); em seguida, no Circuito do Capital Produtivo, simbolizado pela Produção (P), se processa a transformação de MP e FT; no Circuito do Capital Mercadoria, chega-se a uma Mercadoria nova  $M'$ , que precisa ser realizada para validar o circuito e reiniciar o circuito do Capital Monetário. Dentro deste circuito, a Embraer é uma instância que atua somente parcialmente por meio da economia brasileira, tendo determinantes decisivos internacionalmente, como na provisão dos MP, na produção P existente fora do país e na realização em mercados externos. Como o avançado processo de pulverização e internacionalização do controle, o circuito  $D_{R\$} - M - D'_{R\$}$ , denominado em Reais, passa a ser um circuito  $D_{US\$} - [- D_{R\$} - M - D'_{R\$} -] - D'_{US\$}$ , denominado em dólares. O Capital Internacional é o início e o fim do circuito e, em parceria com o poder dos grandes Estados capitalistas, ajuda a ditar as regras do jogo financeiro e inovativo que condicionam este circuito.

Desta forma, a Embraer aparece como um braço do capital internacional no Brasil, uma empresa transnacional *sui generis*, que opera sob uma lógica transnacional, mas padece de vários problemas históricos do capitalismo dependente no qual ela tem origem. Pelo viés do horizonte transnacional, ela nega o espaço econômico nacional como início e fim do seu circuito de acumulação, contentando-se com relações parciais e viesadas. Pelo caráter subdesenvolvido e dependente, ela não consegue se afirmar senão *apesar do Brasil* e, em alguma medida, *contra o Brasil*. Sua extrapolação de horizonte não é uma expressão de força da economia brasileira e de sua indústria, mas sim a busca por superar os limites e debilidades da economia brasileira sem resolvê-los. Se isso já era verdade na empresa estatal, este problema assume caráter qualitativamente distinto no período pós-privatização, no bojo do processo de Reversão Neocolonial. Neste caso, a Embraer surge como um conjunto organizado de trabalhadores de alta qualificação prontos a serem submetidos a uma nova direção, marcadamente financeira. Por outro lado, a afirmação da empresa se coloca em oposição ao desenvolvimento nacional, na medida em que não ajuda a criar e mesmo sufoca as possibilidades de desdobramentos produtivos internos a partir da sua demanda. Outra característica disso é que a empresa assume recorrentemente características antissociais, vistas com mais vigor em momentos de crise, em que os trabalhadores são demitidos, precarizados e desqualificados.

Os casos mais recentes de investida sobre a Embraer atestam que, mesmo sendo uma empresa integrada aos marcos da ordem global, isso não é suficiente. O primeiro a relembrar é o processo que a Embraer levou no Departamento de Justiça (DoJ) dos EUA e na SEC como resultado de propinas de milhões de dólares pagas a representantes dos governos de Moçambique, República Dominicana, Arábia Saudita e Índia para ganhar contratos de compras de aviões. Como resultado, a empresa teve que pagar US\$ 98,2 milhões à SEC e US\$ 107,3 milhões ao DoJ. Além disso, teve que contratar, às suas custas, um advogado de uma monitoria externa (um grande escritório de advocacia americano) para “vigiar regras de *compliance*” por três anos após o processo (GOULART, 2017). O monitor externo terá acesso imediato a todas as instalações, equipamentos e pessoas. O segundo caso, já discutido nesta Tese, é a atual tentativa da Boeing de adquirir a Embraer. Apesar das várias opções de “associação” propostas, é claro que a Boeing vem fazendo o possível para construir uma alternativa que passe pela aquisição integral ou pelo menos dos segmentos de aviação comercial e executiva. Se a venda surge como a desnacionalização definitiva, a decisão de não vender submete a Embraer a outras pressões externas, já que terá que enfrentar uma concorrência da Airbus, a proprietária da nova geração de aviões da Bombardier que irão

concorrer diretamente com a nova geração de aviões da brasileira. Mesmo que ela seja bem-sucedida, permanecerão todas as questões apontadas nesta Tese.

A pesquisa conclui que a liderança da Embraer no mercado é relativa e que ela não representa um capital nacional, pois ela: não almeja o desenvolvimento de uma indústria nacional, fragiliza as bases preexistentes e não cresce apoiada no mercado nacional; estabelece uma relação menos hierárquica com os fornecedores internacionais, o que diminui sua capacidade de apropriação do valor agregado; carrega o legado positivo da empresa estatal e reorienta o conteúdo das relações com Estado em seu benefício; enfraquece os vínculos em geral com o espaço econômico nacional; tem forte orientação para o resultado financeiro e remuneração dos acionistas; e está passiva de reversão por desnacionalização, como atestam as recentes negociações com a Boeing, em dezembro de 2017. A Embraer se tornou, assim, uma instância do capital internacional no Brasil que enfraquece, ativa ou passivamente, o Estado nacional, contribuindo para o reforço do processo de reversão neocolonial.

## Considerações finais

O estudada questão nacional frente a um caso como o da Embraer é de extrema complexidade. Primeiro, do ponto de vista da pesquisa, posto que a indústria aeronáutica está estruturada como uma cadeia global de valor que exige entender diversos aspectos da produção das aeronaves e a divisão social e internacional do trabalho envolvida. O resgate do histórico da industrialização periférica foi decisivo para mostrar como a empresa se orientou para uma estratégia que negaria a industrialização periférica: o fracasso da industrialização aeronáutica brasileira conduziu a empresa a uma estratégia que viabilizou o seu sucesso. Hoje, contudo, sob os determinantes da competição em escala mundial, da privatização e da lógica financeirizada de gestão e sob os limites dos centros internos de decisão se afirmarem frente à empresa, o sucesso da Embraer leva ao fracasso da industrialização aeronáutica brasileira. Os próprios rumos do capitalismo pós-crise colocam em xeque a ideia de industrialização nacional, já corroída há décadas pelo processo de transnacionalização. Levar isso em consideração significa também problematizar o que poderia a Embraer realizar se estivesse orientada por um projeto nacional – o que é uma outra discussão.

Um segundo problema era de como enfrentar uma pesquisa que utilizasse o arcabouço das cadeias globais de valor para chegar a uma discussão baseada no desenvolvimento nacional. Isso foi feito fazendo todas as mediações necessárias para criticar a teoria das cadeias globais de valor, aproveitando, ao mesmo tempo, do seu potencial explicativo e sobretudo descritivo da forma de produção transnacionalizada. Esta pesquisa foi sempre realizada tendo como ponto de partida e chegada os problemas do desenvolvimento, mesmo sabendo que o objeto desafiava certos exemplos paradigmáticos da industrialização periférica, como a indústria automobilística, que polarizavam as interpretações críticas. De certa forma, a Embraer era o oposto deste exemplo: uma empresa de controle brasileiro que liderava a cadeia de fornecedores estrangeiros objetivando exportar para outros mercados e que não tinha como objetivo a substituição de importações. E isto a fazia objeto de contra-exemplo do subdesenvolvimento, quando o que se mostrou neste trabalho é que ela é um exemplo. Isso só foi possível pela conjugação da construção de um conhecimento profundo do objeto com uma clareza da abordagem teórica que motivou este trabalho

O terceiro problema é o ponto de vista do debate público. Nele estão envolvidos uma forte identificação de uma parcela da população com uma empresa nacional de alta tecnologia com sucesso internacional, os interesses estratégicos de defesa que a ligam com a FAB e as Forças Armadas em geral, os trabalhadores diretamente vinculados à empresa e as

idades e regiões onde se localizam suas instalações e ainda os políticos, ostécnicos e os acadêmicos que se voltam ao esforço de promover a indústria brasileira. Ciente da necessidade de não realizar uma simplificação grosseira que associa a Embraer a uma mera *maquiladora*, esta tese buscou problematizar os vínculos estabelecidos pela empresa com o Brasil de uma perspectiva do desenvolvimento nacional. A investigação precisou, assim, condensar múltiplas determinações permitidas pela diversidade de trabalhos revisados e de dados obtidos, buscando realizar o melhor mapa possível. O resultado, que minimiza o conteúdo nacional da empresa tida como símbolo, certamente desperta polêmica a quem não a conhece sob o ponto de vista da economia e sobretudo do desenvolvimento.

Como conclusão, não deixamos de nos inspirar na melhor tradição do pensamento crítico brasileiro, para a qual ao movimento de conhecimento corresponde outro de resolução. Esta tese é uma contribuição ao estudo dos problemas históricos brasileiros que busca, ao construir conhecimento crítico sobre alguns aspectos da nossa realidade, construir as bases para a sua superação destes mesmos problemas.

## Referências Bibliográficas

- ABOULAFIA, Richard (2016). Why I was (Probably) Wrong On C Series. **AviationWeek**, 4 mai. 2016. Disponível em: <<http://aviationweek.com/commercial-aviation/opinion-why-i-was-probably-wrong-c-series>>. Acesso em: 11 dez. 2017.
- ABOULAFIA, Richard (2017) \_\_\_\_\_. Winners and Losers as Airbus bails Out Bombardier's C-Series. **Forbes**, 17 out. 2017. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/richardaboulafia/2017/10/17/bombardier-airbus-cseries-boeing/#136aaae9491e>>. Acesso em: 17 out. 2017.
- ACKERT, S. (2012). Basics of Aircraft Market Analysis - Forming a Policy to Identify Ideal Assets for Long-term Economic Returns. **Aircraft Monitor**, p. 29, 2012. Disponível em:<[http://www.aircraftmonitor.com/uploads/1/5/9/9/15993320/basics\\_of\\_aircraft\\_market\\_analysis\\_\\_\\_v1.pdf](http://www.aircraftmonitor.com/uploads/1/5/9/9/15993320/basics_of_aircraft_market_analysis___v1.pdf)>. Acesso em: 6 fev. 2016.
- ADACHI, Vanessa (2018). Venda da Embraer para a Boeing depende de decreto presidencial. **Valor Econômico**, 12 jan. 2018. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/5255333/venda-da-embraer-para-boeing-depender-de-decreto-presidencial>>. Acesso em: 12 jan. 2018.
- ADACHI, Vanessa; TORRES, Fernando (2018). Boeing propõe ter 90% da empresa de aviação comercial da Embraer. **Valor Econômico**. 6 fev. 2018. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/5308405/boeing-propoe-ter-90-de-empresa-de-aviacao-comercial-da-embraer>>. Acesso em: 9 fev. 2018.
- AIRBUS (2011). **Global market forecast 2011-2030: delivering the future**. Blagnac, France: Airbus, 2011. Disponível em: <[https://company.airbus.com/dam/assets/airbusgroup/int/en/investor-relations/documents/2011/Presentations/2011-2030\\_Airbus\\_full\\_book\\_delivering\\_the\\_future.pdf](https://company.airbus.com/dam/assets/airbusgroup/int/en/investor-relations/documents/2011/Presentations/2011-2030_Airbus_full_book_delivering_the_future.pdf)>. Acesso em: 3 fev. 2016.
- \_\_\_\_\_. (2017). **Global market forecast 2017-2036: Growing Horizons**. Blagnac, France: Airbus, 2017. Disponível em: < [http://www.airbus.com/content/dam/corporate-topics/publications/backgrounders/Airbus\\_Global\\_Market\\_Forecast\\_2017-2036\\_Growing\\_Horizons\\_full\\_book.pdf](http://www.airbus.com/content/dam/corporate-topics/publications/backgrounders/Airbus_Global_Market_Forecast_2017-2036_Growing_Horizons_full_book.pdf)>. Acesso em: 11 dez. 2017.
- ANDRADE, Roberto Pereira de (1976). **A Construção Aeronáutica no Brasil**. 1910/1976. São Paulo: Editora Brasiliense, 1976.
- BAIR, Jennifer (2005). Global Capitalism and Commodity Chains: Looking Back, Going Forward. **Competition & Change**, v. 9, n. 2, p. 153–180, 2005.

- BAIR, Jennifer; GEREFFI, Gary (2003). Upgrading, uneven development, and jobs in the North American apparel industry. **Global Networks**, v. 3, n. 2, p. 143–169, 2003.
- BALDWIN, Richard (2012). Global Supply Chains: why They emerged, why they matter, and where are they going. **CEPR Discussion Paper**, n. 9103, 2012.
- BARRIENTOS, Stephanie; GEREFFI, Gary; ROSSI, Arianna (2011). Economic and social upgrading in global production networks: A new paradigm for a changing world. **International Labour Review**, v. 150, n. 3-4, p. 319–340, 2011.
- BASTOS, Carlos Eduardo (2006). **Atributos de parcerias de sucesso em cadeias de suprimentos: um estudo de caso na relação fabricante-fornecedor na indústria aeronáutica**. 2006. 180 p. Dissertação (Mestrado em Administração.) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo.
- BERNARDES, Roberto (2000). **EMBRAER: elos entre estado e mercado**. São Paulo: HUCITEC, FAPESP, 2000.
- \_\_\_\_\_. (2009). Tendências Estruturais, Estratégias de Competitividade e Novas Arquiteturas Globais das Cadeias de Valor de Aeroestruturas: Uma Comparação Internacional. IN: MONTORO, Guilherme Castanho Franco; MIGON, Marcio Nobre. **Cadeia produtiva aeronáutica brasileira: oportunidades e desafios**. Rio de Janeiro: BNDES, 2009.
- BERNARDES, Roberto; PINHO, Marcelo (2002). **Aglomerações e aprendizado na rede de fornecedores da Embraer**. Nota técnica do projeto “Proposição de políticas para a promoção de sistemas produtivos locais de Micro, Pequenas e Médias Empresas”. Coordenação: Helena M.M. Lastres, José Eduardo Cassiolato. Marina Szapiro, Sarita Albagli, Liz-Rejane Legey, Cristina Lemos e Maria Lúcia Maciel. Rio de Janeiro: UFRJ, Rede de Sistemas Produtivos e Inovativos Locais, Setembro de 2002. Disponível em: <www.ie.ufrj.br/redesist>. Acesso em: 09/08/2017.
- BERTONI, Rebeca Bulhões (2014). **Obstáculos à inovação na indústria brasileira de software e serviço de TI**. 2014. 152 fls. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico). Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.
- BHASKARA, Vinay (2016). Analysis: Delta becomes the largest CSeries customer. **AirwaysNews**, 28 abr. 2016. Disponível em: <<http://airwaysnews.com/blog/2016/04/28/analysis-delta-becomes-the-largest-cseries-customer/>>. Acesso em: 11 dez. 2017.
- BOMBARDIER (2014a). **Market Forecast 2014-2033 (Business Aircraft)**. Montréal, Canada: Bombardier Business Aircraft, 2014a. Disponível em:



- <[http://www.bombardier.com/content/dam/Websites/bombardiercom/supporting-documents/BA/Bombardier-Aerospace-20140717-Commercial-Aircraft-Market-Forecast\\_2014-33.pdf](http://www.bombardier.com/content/dam/Websites/bombardiercom/supporting-documents/BA/Bombardier-Aerospace-20140717-Commercial-Aircraft-Market-Forecast_2014-33.pdf)>. Acesso em: 6 nov. 2015.
- \_\_\_\_\_. (2014b). **Financial Report - Fiscal Year Ended December 31, 2014**. Montréal, Canada: Bombardier Inc., 2014b. Disponível em: <<http://ir.bombardier.com/misc/documents/downloadfile/documentID/55160/lang/en>>. Acesso em: 6 nov. 2015.
- \_\_\_\_\_. **Market forecast 2015-2034 (commercial aircraft)**. Montréal, Canada: Bombardier Commercial Aircraft, 2015. Disponível em: <[http://www.bombardier.com/content/dam/Websites/bombardiercom/supporting-documents/BA/Bombardier-Aerospace-20150614-Commercial-Aircraft-Market-Forecast\\_2015-34\\_V13.pdf](http://www.bombardier.com/content/dam/Websites/bombardiercom/supporting-documents/BA/Bombardier-Aerospace-20150614-Commercial-Aircraft-Market-Forecast_2015-34_V13.pdf)>. Acesso em: 3 fev. 2016.
- BRAGA, José Carlos de Souza (1993). A Financeirização da Riqueza: A Macroestrutura Financeira e a Nova Dinâmica dos Capitalismos Centrais. **Economia e Sociedade**, v. 2, n. 1, p. 25–57, 1993.
- \_\_\_\_\_. (1997). Financeirização Global. O padrão sistêmico de riqueza do capitalismo contemporâneo. In: TAVARES, M.C.; FIORI, J.L. (Eds.). **Poder e Dinheiro. Uma economia política da globalização**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 1997. p. 195–242.
- BRASÍLIA, o mais novo avião brasileiro (1983). **O Bandeirante**. Órgão informativo dos empregados da Embraer – Publicação Interna. Ano XII, n.º 156, Agosto de 1983. P. 3. Disponível em: <<http://www.revistabandeirante.com.br/revista/hist/1983/156.pdf>>. Acesso em: 9 fev. 2018.
- CABRAL, A.S.; BRAGA, C.A.P. (1986). O Estado e o desenvolvimento tecnológico da indústria aeronáutica brasileira. **Texto de Discussão FEA USP**, nº 23/86. São Paulo: FEA/USP, 1986.
- CAFAGGI, Fabrizio; SWENSSON, Luana F. Joppert; MACEDO JUNIOR, Ronaldo Porto; SILVA, Thiago Andreotti e; GROSS, Clarissa Piterman; ALMEIDA, Lucila Gabriel de; RIBEIRO, Thiago Alves (2012). Accessing the global value chain in a changing institutional environment: comparing aeronautics and coffee. **IDB working paper series**, 370, November 2012..
- CALABRIA, Angelica Raiz (2012). Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA): uma breve apresentação de documentos e registros. **Revista da UNIFA. Universidade da Força Aérea**. Rio de Janeiro, Vol. 25, n. 31. (dez. 2012). P. 70-81.
- CASSIOLATO, José E.; BERNARDES, Roberto C.; LASTRES, Helena (2002). Transfer of Technology for Successful Integration into the Global Economy. A case study of

- Embraer in Brazil. UNCTAD/ITE/IPC/Misc.20. New York, Geneva: United Nations, 2002.
- CATTANEO, Olivier ; GEREFFI, Gary ; MIROUDOT, Sebastien; TAGLIONI, D. (2013). Joining , Upgrading and Being Competitive in Global Value Chains. A Strategic Framework. **World Bank Policy Research Working Paper**, n. 6406, p. 50, 2013.
- CHAGAS JÚNIOR, Milton de Freitas; CABRAL, Arnaldo Souza; CAMPANÁRIO, Milton de Abreu (2011). Firms Integradoras de Sistemas, sua Capacitações e Fontes de Tecnologia – O Caso da Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER). **Revista de Ciências de Administração**. V. 13, n. 29, p. 63-87, jan./abr. 2011.
- CHANDLER JR., Alfred D.; AMATORI, Franco; HIKINO, Takashi (1999). **Big Business and the Wealth of Nations**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- CHANDLER JR., Alfred D.; HIKINO, Takashi (1999). The large industrial enterprise and the dynamics of modern economic growth. IN: CHANDLER JR., Alfred; AMATORI, Franco; HIKINO, Takashi. **Big Business and the Wealth of Nations**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. Cap. 2.
- CHANDLER, Alfred D., Jr. (1990). **Scale and Scope: the dynamics of industrial capitalism**. Cambridge: Cambridge, MA; London: Belknap: Harvard University Press, 1990.
- CHESNAIS, François (1994). **La mondialisation du capital**. Nouvelle édition actualisée. Paris : Syros, 1997.
- \_\_\_\_ (1996). **A mundialização do capital**. São Paulo: Xamã, 1996.
- COELHO NETTO, Luis Eduardo Santos (2005). **Alianças estratégicas como fontes geradoras de vantagens competitivas sustentáveis: o caso Embraer**. 2005. 318 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto COPPEAD de Administração, Rio de Janeiro.
- DAUDT, Gabriel Marino; WILLCOX, Luiz Daniel (2016). Reflexões críticas a partir das experiências dos Estados Unidos e da Alemanha em manufatura avançada. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 44 , p.[5]-45, set. 2016.
- DEDRICK, Jason, KRAEMER, Kenneth L., LINDEN, Greg (2008).. Alfred P. Sloan Foundation Industry Studies Annual Conference 2008. May 1-8, 2008. Boston, MA, USA. Disponível em: <[http://web.mit.edu/is08/pdf/Dedrick\\_Kraemer\\_Linden.pdf](http://web.mit.edu/is08/pdf/Dedrick_Kraemer_Linden.pdf)>. Acesso em 14 dez. 2017.
- DÖRFLER, Isabel; BAUMANN, Oliver (2014). Learning from a Drastic Failure: The Case of the Airbus A380 Program. **Industry and Innovation**, 21:3, 197-214, 2014.

- DRUMOND, C.D. (2004). **Asas do Brasil: Uma história que voa pelo mundo**. São Paulo: Mirian Paglia Editora de Cultura, 2004.
- EMBRAER (2003). **Formulário 20-F 2002**. Apresentado em 30 jun. 2003. Disponível em: <<https://www.sec.gov/>>. Acesso em: 9 jun. 2015.
- \_\_\_\_\_ (2005). **Industrial Operations**. Apresentação de Artur Coutinho, Embraer Day 2005, 18 de novembro de 2005. Disponível em: <<http://ri.embraer.com.br/Download.aspx?Arquivo=JDMh8bIEi9JBudlZ5l6kJQ==&IdCanal=Nhqvlo6cT0TV9wfjLtVtLw==>>. Acesso em: 9 nov. 2015.
- \_\_\_\_\_ (2008). **Embraer Executive Aviation**. Presentation at the Embraer Day 2008. 7 nov. 2008. Disponível em: <<https://ri.embraer.com.br/Download.aspx?Arquivo=7eOXOJ+dtKDh1X0ihJleYw==&IdCanal=Nhqvlo6cT0TV9wfjLtVtLw==>>. Acesso em: 4 out. 2017.
- \_\_\_\_\_ (2013a). **Embraer Executive Aviation**. Presentation at the Embraer Day NY 2013. New York: Embraer, 2013. Disponível em: <<http://ri.embraer.com.br/Download.aspx?Arquivo=B2Rs0mXELuIx4+i11L2U4A==&IdCanal=Nhqvlo6cT0TV9wfjLtVtLw==>>. Acesso em: 9 nov. 2015.
- \_\_\_\_\_ (2013b). **Embraer Defesa e Segurança**. Embraer Day NY 2013. Agosto, 2013. Disponível em: <<https://ri.embraer.com.br/Download.aspx?Arquivo=VqrrueapVx6QK7U2eCC+Q==&IdCanal=Nhqvlo6cT0TV9wfjLtVtLw==>>. Acesso em: 14 jul. 2016.
- \_\_\_\_\_ (2015a). **Relações com Investidores - Apresentação Institucional**. Dezembro de 2015. Disponível em: <<http://ri.embraer.com.br/ListGroupN.aspx?idCanal=Nhqvlo6cT0TV9wfjLtVtLw==&ano=2015>>. Acesso em: 03/02/2016.
- \_\_\_\_\_ (2015b). **Formulário 20-F 2014**. Apresentado em 2015. Disponível em: <<https://www.sec.gov/>>. Acesso em: 9 jun. 2015.
- \_\_\_\_\_ (2017a). **EMBRAER DAY NY Commercial Aviation Presentation**. Outubro 2017a. Disponível em: <<http://ri.embraer.com.br/Download.aspx?Arquivo=itfPNdNgT5sZNhDNvYEEWw==&IdCanal=Nhqvlo6cT0TV9wfjLtVtLw==>>. Acesso em: 10 dez. 2017.
- \_\_\_\_\_ (2017b). **EMBRAER DAY NY Executive Jets Presentation**. Outubro de 2017. Disponível em: <<http://ri.embraer.com.br/Download.aspx?Arquivo=69ePbZvBP96epxoNYvF2/w==&IdCanal=Nhqvlo6cT0TV9wfjLtVtLw==>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

- \_\_\_\_\_. (1976). **A Revolução Burguesa no Brasil: ensaio de interpretação sociológica**. São Paulo: Globo, 2006.
- FERREIRA, Marcos José Barbieri (2009). **Dinâmica da Inovação e mudanças estruturais: um estudo de caso da indústria aeronáutica mundial e a inserção brasileira**. 2009. 257 p. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, São Paulo.
- FERREIRA, Raquel França dos Santos (2012). Uma História da Campanha Nacional de Aviação (1940-1949): o Brasil em busca do seu “Brevê”. **Revista Cantareira**. Dossiê Guerras, Conflitos e Tensões. Ed. 17, jul-dez. 2012. P. 75-86.
- FERREIRA, Vanessa de Lima (2010). **A estratégia na relação com os fornecedores na indústria aeronáutica brasileira: o caso da Embraer**. 2010. 118 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia de Produção, São Paulo.
- FERREIRA, Vanessa de Lima; SALERNO, Mario Sergio; LOURENÇÃO, Paulo Tadeu de Mello (2011). As estratégias na relação com os fornecedores: o caso da EMBRAER. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 18, n. 2, p. 221-236, 2011.
- FILGUEIRAS, Maria Luíza; KOJIKOVSKI, Gian (2018). Por que o risco para a Embraer é ficar só no mercado. **Exame**. 22 jan. 2018. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/revista-exame/o-risco-de-ficar-so/>>. Acesso em: 9 fev. 2018.
- FORJAZ, Maria Cecília Spina (2004). **A Embraer como empresa estatal (1969-1994)**. Relatório de Pesquisa FGV-EAESP. 2004. Disponível em: <[http://gvpesquisa.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/publicacoes/P00276\\_1.pdf](http://gvpesquisa.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/publicacoes/P00276_1.pdf)>. Acesso em: 8/10/2017. 93 p.
- FORJAZ, Maria Cecília Spina (2005) \_\_\_\_\_. (2005). As origens da Embraer. **Tempo Social**, revista de sociologia da USP, v. 17, n. 1 (pp. 281-298). 2005.
- FRANCISCANGELIS, Sarah (2015). **A internacionalização das grandes empresas brasileiras e a política de apoio do BNDES**. 2015. 143 fls. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.
- FRISCHTAK, Claudio R. (1992). Learning, Technical Progress and Competitiveness in the Commuter Aircraft Industry: an Analysis of Embraer. **Industry and Energy Department Working Paper, Industry Series Paper**, N. 58. The World Bank Industry and Energy Department. June 1992.

- FURTADO, André T.; COSTA FILHO, Edmilson Jesus (2009). Avaliação dos Impactos Econômicos dos Programas ERJ 145 e Embraer 170/190. IN: MONTORO, Guilherme Castanho Franco; MIGON, Marcio Nobre. **Cadeia produtiva aeronáutica brasileira: oportunidades e desafios**. Rio de Janeiro: BNDES, 2009. P. 33-70.
- FURTADO, Celso (1969). **Um projeto para o Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Saga, 1969.
- \_\_\_\_ (1972). **Análise do “Modelo” Brasileiro**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1972.
- \_\_\_\_ (1974). **O Mito do Desenvolvimento Econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.
- \_\_\_\_ (1976). **Prefácio à Nova Economia Política**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- \_\_\_\_ (1978). **Criatividade e Dependência na Civilização Industrial**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.
- \_\_\_\_ (1980). **Pequena Introdução ao Desenvolvimento: enfoque interdisciplinar**. São Paulo: Editora Nacional, 1980.
- \_\_\_\_ (1982). **A nova dependência: dívida externa e monetarismo**. Rio de Janeiro, paz e Terra, 1983.
- \_\_\_\_ (1984). **Cultura e desenvolvimento em época de crise**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1984.
- \_\_\_\_ (1992). **Brasil: a construção interrompida**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.
- GALVÃO, Antonio Carlos Filgueira (2016). **The Spillover Effects in Brazil associated with the Gripen NG Project**. Östersund, Sweden: Swedish Agency for Growth Policy Analysis, 2016. Disponível em: <<https://www.tillvaxtanalys.se/download/18.416dbe7b15afcf416fcb1fae/1493726576985/CGEE%20Spillover%20Gripen%20revfv%2014022017.pdf>>. Acesso em: 9 fev. 2018.
- GARGIULO, Flavio Riva (2008). **Indústria de Construção Aeronáutica, o caso da EMBRAER: História e Avaliação**. 2008. 115 f. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Pós-Graduação em Economia, Rio de Janeiro.
- GARGIULO, Flavio Riva (2008). **Indústria de Construção Aeronáutica, o caso da EMBRAER: História e Avaliação**. 2008. 115 f. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Pós-Graduação em Economia, Rio de Janeiro.
- GEREFFI, Gary (1994). The organization of buyer-driven global commodity chains: how US retailers shape overseas production networks. In: GEREFFI, G.; KORZENIEWICZ, M. (Eds.). **Commodity Chains and Global Capitalism**. Westport: Praeger, 1994. p. 95–122.

- \_\_\_\_\_. (1999). International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain. **Journal of International Economics**, v. 48, n. 1, p. 37–70, 1999.
- \_\_\_\_\_. (2001). Beyond the Producer-driven/Buyer-driven Dichotomy: The Evolution of Global Value Chains in the Internet Era. **IDS Bulletin**, v. 32, n. 3, p. 30–40, 2001.
- \_\_\_\_\_. (2014a). Global value chains in a post-Washington Consensus world. **Review of International Political Economy**, v. 21, n. 1, p. 9–37, 2014.
- \_\_\_\_\_. (2014b). A Global Value Chain Perspective on Industrial Policy and Development in Emerging Markets. **Duke Journal of Comparative & International Law**, v. 24, p. 433–458, 2014.
- GEREFFI, Gary; FERNANDEZ-STARK, Karina (2011). **Global Value Chain Analysis: A Primer**. Durham, North Carolina: Center on Globalization, Governance & Competitiveness, 2011.
- GEREFFI, Gary; HUMPHREY, John; KAPLINSKY, Raphael; STURGEON, Timothy J. (2001) Introduction: Globalisation, Value Chains and Development. **IDS Bulletin**, v. 32, n. 3, p. 1–8, 2001.
- GEREFFI, Gary; HUMPHREY, John; STURGEON, Timothy J. (2005). The governance of global value chains. **Review of International Political Economy**, v. 12, n. 1, p. 78–104, 2005.
- GEREFFI, Gary; KAPLINSKY, Raphael (2001). The value of Value chains: Spreading the Gains from Globalisation. **IDS Bulletin**, v. 32, n. 3, 2001.
- GIBBON, Peter; BAIR, Jennifer; PONTE, Stefano (2008). Governing global value chains: an introduction. **Economy and Society**, v. 37, n. 3, p. 315–338, 2008.
- GOLDSTEIN, Andrea (2002). EMBRAER: From national Champion to global player. **CEPAL Review**, 77, August 2002.
- GOMES, Sérgio Bittencourt Varella (2012). A Indústria Aeronáutica no Brasil: Evolução Recente e Perspectivas. IN: SOUSA, Felipe Lage de. BNDES 60 Anos: perspectivas setoriais, vol. 1. Rio de Janeiro: BNDES, 2012.
- GONZÁLEZ, Norberto (2001). Las ideas motrices de três procesos de industrialización. **Revista de la CEPAL**, 75, diciembre 2001.
- GOULART, Josette (2017). Embraer será vigiada por americano. **O Estado de São Paulo**, 27 de janeiro de 2017. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,embraer-sera-vigiada-por-americano,70001643347>>. Acesso em: 30 jan. 2017.
- GUERRANTE, Gustavo di Sabato (2009). **Desafios para a longevidade saudável das organizações após processos de reestruturação organizacional: o caso Embraer**.

2009. 329 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto COPPEAD de Administração, Rio de Janeiro.
- HADDAD, Cláudio (2008). Em favor de uma maior abertura. IN: GIAMBIAGI, Fábio, BARROS, Octavio de [orgs.] **Brasil globalizado: O Brasil em um mundo surpreendente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. Cap. 4.
- HADLER, João Paulo de Toledo Camargo. **Dependência e Subdesenvolvimento – a transnacionalização do capital e a crise do desenvolvimento nacional em Celso Furtado**. São Paulo: Alameda, 2012.
- HAMILTON, Alexander (1791). **Report on Manufactures**. Communicated to the House of Representatives, December 5, 1791. Disponível em: <[http://www.constitution.org/ah/rpt\\_manufactures.htm](http://www.constitution.org/ah/rpt_manufactures.htm)>. Acesso em: 23/11/2012.
- HILFERDING, Rudolf (1910). **El capital financiero**. Madrid: Editorial Tecnos, 1973.
- HOBSON, John A. (1894). **A Evolução do Capitalismo Moderno – Um estudo da produção mecanizada**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- HORNG, Tzu-Ching (2007). **A Comparative Analysis of Supply Chain Management Practices by Boeing and Airbus: Long-term Strategic Implications**. Dissertação (máster of Science Transportation). Civil and Environmental Engineering Department, Massachussets Institute of Technology. February 2007.
- HUMPHREY, John; SCHMITZ, Hubert (2000). Governance and Upgrading: Linking industrial clusters and GVC research. **IDS Working Paper**, v. 120, p. 1–37, 2000.
- HYMER, Stephen (1968). La grande « corporation » multinationale. **Revue économique**, v. 19, n. 6, p. 949–973, 1968.
- \_\_\_\_ (1970). As empresas multinacionais americanas e a concorrência japonesa no Pacífico (“The United States Multinational Corporations and Japanese Competitions in the Pacific”, 1970). In: HYMER, S. **Empresas multinacionais: a internacionalização do capital**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1978b. p. 67–94.
- \_\_\_\_ (1971). A internacionalização do capital (“The Internationalization of Capital”, 1971). In: HYMER, S. **Empresas multinacionais: a internacionalização do capital**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1978c. p. 95–118.
- HYMER, Stephen; ROWTHORN, Robert (1970). Multinational Corporations and International Oligopoly: The Non-American Challenge. In: KINDLEBERGER, C. (Ed.). **The International Corporation - A Symposium**. Cambridge, Massachusetts: The M.I.T. Press, 1970. p. 57–94.
- IANNI, Octavio (1992). **A Idéia de Brasil Moderno**. São Paulo: Brasiliense, 1992.

- ICAO (2009). Tenth Session of the Statistical Division. Review of the Classification and Definitions used for Civil Aviation Activities. **ICAO Working Paper**, STA/10-WP/7. Montréal, Canada, 23 to 27 november 2009. Disponível em: <[https://www.icao.int/Meetings/STA10/Documents/Sta10\\_Wp007\\_en.pdf](https://www.icao.int/Meetings/STA10/Documents/Sta10_Wp007_en.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2017.
- IE/UNICAMP; IEI/UFRJ; FDC; FUNCEX (1993). **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira – Competitividade da Indústria Aeronáutica**. Nota Técnica Setorial do Complexo Metal-Mecânico. Nota Técnica baseada em Relatório de Renato Dagnino. Campinas, 1993 (MIMEO).
- JIANG, H. **Trends in fleet and aircraft retirement** (presentation). Boeing, 2015. Disponível em: <<https://www.aviationsuppliers.org/ASA/files/ccLibraryFiles/Filename/000000001327/GS%20Tues%20-%20Jiang.pdf>>. Acesso em: 6 fev. 2016.
- JUNGSMANN, Raul (2018). Embraer/Boeing, Comércio e Geopolítica. **O Estado de São Paulo**, 8 de fevereiro de 2018. Disponível em: <<http://opinioao.estadao.com.br/noticias/geral,embraerboeing-comercio-e-geopolitica,70002182368>>. Acesso em: 9 fev. 2018.
- KAPLINSKY, Raphael (1998). Globalisation, industrialisation and sustainable growth: the pursuit of the nth rent. **IDS Discussion Paper**, v. 365, p. 1–43, 1998.
- KOTHA, Suresh; NOLAN, RICHARD; CONDIT, Philip M. (2008). **Boeing 787: The Dreamliner (B)**. Case Study for Foster Business School, University of Washington. Revised October 14, 2008. Disponível em: <<http://foster.uw.edu/wp-content/uploads/2015/02/global-business-case-competition-2010-case.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2016.
- KRAEMER, Kenneth L.; LINDEN, Greg; DEDRICK, Jason. (2011). Capturing Value in Global Networks: Apple's iPad and iPhone. 19 dez. 2013
- LAZZARINI, Sérgio, BOURGEOIS, L.J. (2009). **Embraer na China: competindo em um ambiente regulado**. Estudo de Caso INSPER, AE-P0009. Disponível em: <[https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2013/10/Caso\\_Embraer\\_na\\_China\\_port.pdf](https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2013/10/Caso_Embraer_na_China_port.pdf)>. Acesso em: 26/11/2017.
- LEE, Jonkoo; GEREFFI, Gary (2015). Global value chains, rising power firms and economic and social upgrading. **Critical Perspectives on International Business**, v. 11, n. 3/4, p. 319–339, 2015.



- LEE, Jonkoo; GEREFFI, Gary; BARRIENTOS, Stephanie (2011). Global value chains upgrading and poverty. **Capturing the gains Briefing Note**, n. 3, p. 6, 2011.
- LÊNIN, Vladimir Ilitch (1917). **O Imperialismo: etapa superior do capitalismo**. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2011. (Navegando Publicações).
- LIMA, Jorge Cláudio Cavalcante de Oliveira; PINTO, Marco Aurélio Cabral; MIGON, Márcio Nobre; MONTORO, Guilherme Castanho Franco; ALVES, Marcelo de Figueiredo (2005). A Cadeia Aeronáutica Brasileira e o desafio da inovação. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 31-55, mar. 2005.
- LINDEN, G.; KRAEMER, K. L.; DEDRICK, J. (2009). Who captures value in a global innovation network? **Communications of the ACM**, v. 52, n. 3, p. 140–144, 2009.
- LIST, Georg Friedrich (1841). **Sistema Nacional de Economia Política**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- LU, Vanessa (2015). Bombardier's CSeries jet certified for commercial service. **The Star**, 18 dez. 2015. Disponível em: <https://www.thestar.com/business/2015/12/18/bombardiers-cseries-jet-certified-for-commercial-service.html>. Acesso em: 11 dez. 2017.
- MALERBA, Franco; ORSINIGO, Luigi (1997). Technological regimes and sectoral patterns of innovation activities. **Industrial and Corporate Change**, vol. 6, n. 1, 1997.
- MARCHINI, Mariana Forlini (2017). **A Embraer Gavião Peixoto, SP: transformações socioespaciais após a instalação da empresa em 2001**. 2017. 134 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – a Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Uberlândia.
- MARÉCHAL, Jean-Paul (2012). À qui profite la mondialisation? **EspaceTemps.net**, Laboratoire 25.09.2012. Disponível em: <http://www.espacetemps.net/articles/a-qui-profite-la-mondialisation/>. Acesso em: 13 jan. 2016.
- MARQUES, Fabrício (2017). Calmaria inquietante. **Pesquisa Fapesp**. Ed. 251, Janeiro 2017. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2017/01/10/calmaria-inquietante/>. Acesso em: 6 dez. 2017.
- MARTINEZ, Maria Regina Estevez (2007). **A globalização da indústria aeronáutica: o caso da Embraer**. 2007. 354 f. Tese (Doutorado em Relações Internacionais) – Universidade de Brasília, Instituto de Relações Internacionais, Brasília.
- MATTIOLI, Dana; CIMILLUCA, Dana; HOFFMAN, Liz (2017). Boeing Confirms Takeover Talks With Brazilian Aircraft Maker Embraer. **The Wall Street Journal**, 21 de dezembro de 2017. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/boeing-held-takeover-talks-with-brazilian-aircraft-maker-embraer-1513874742> >. Acesso em 9 fev. 2018.

- MÉNARD, Claude (2012a). Plural forms of organization: where do We stand? **Managerial and Decision Economics**. (2012).
- \_\_\_\_ (2012b). Hybrid Modes of Organization. Alliances, Joint-Ventures, Networks, and Other Strange Animals. (Cap. 26). IN: GIBBONS, Robert; ROBERTS, John (Eds.). **The Handbook of Organizational Economics**. Princeton, Oxford: Princeton University Press, 2012.
- MICHAELS, Kevin (2017). Key trends in Commercial Aerospace Supply Chains. Presentation at 2017 Global Supply Chain Summit “AéroMontréal”. Montréal, Québec, 4 April 2017. Disponível em: <[https://www.aeromontreal.ca/download/fca8adde28a683/AERODYNAMIC\\_Kevin+Michaels\\_EN.pdf](https://www.aeromontreal.ca/download/fca8adde28a683/AERODYNAMIC_Kevin+Michaels_EN.pdf)>. Acesso em: 5 dez. 2017.
- MILBERG, William (2008). Shifting sources and uses of profits: sustaining US financialization with global value chains. **Economy and Society**, 37:3, p. 420-451.
- MIRANDA, Idenilza M. (2005). **EMBRAER: exercício de capacitação tecnológica e produtiva e o aumento da competitividade da economia brasileira**. 2005. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Universidade de São Paulo, Departamento de Sociologia, São Paulo.
- MONTE-CARDOSO, Artur (2008). **Burguesia Brasileira e Ajuste Neoliberal: Mudanças no comando patrimonial das maiores empresas**. 2008. Monografia – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, São Paulo.
- \_\_\_\_ (2014). **Burguesia Brasileira nos anos 2000 – um estudo de grupos industriais brasileiros selecionados**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, São Paulo.
- \_\_\_\_ (2017). Cadeias Globais de Valor e Desenvolvimento: contribuição ao debate sobre a participação do Brasil na Globalização através do resgate das obras de Stephen Hymer e Celso Furtado. IN: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA, 22, 2017, Campinas, SP. **Caderno de Resumos...** Campinas, SEP, 2017.
- MORAES, Livia de Cássia Godoi (2013). **Pulverização de capital e intensificação do trabalho: o caso da EMBRAER**. 2013. 353 f. Tese (Doutorado em Sociologia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, SP.
- NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (2011). **New Aviation Horizons Initiative and Complementary Investments**. Disponível em: <<https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/nasa-aero-10-yr-plan-508-reduced.pdf>>. Acesso em: 7 dez. 2017.

- NBAA (2014). **Business Aviation Fact Book 2014**. Washington: National Business Aviation Association, 2014.
- NEXA ADVISORS (2013). **Business Aviation and the World's Top Performing Companies**. Part V, Fall 2013. Disponível em: <<https://www.nbaa.org/business-aviation/NEXA-Report-Part-5-2013.pdf>>. Acesso em: 6 nov. 2015.
- NIOSI, Jorge; ZHEGU, Majlinda (2005). Aerospace Clusters: Local or Global Knowledge Spillovers? **Industry and Innovation**. Vol. 12, No. 1, 1-25, March 2005.
- NIOSI, Jorge; ZHEGU, Majlinda (2010) \_\_\_\_ (2010). Multinational Corporations, Value Chains and Knowledge Spillover in the Global Aircraft Industry. **International Journal of Institution and Economies**. Vol. 2, No. 2, October 2010, pp. 109-141.
- NOLAN, Peter; ZHANG, Jin; LIU, Chunhang (2008). The global business revolution, the cascade effect, and the challenge for firms from developing countries. **Cambridge Journal of Economics**. 2008, 32, 29-47.
- NORDHAUS, Ted; LOVERING, Jessica; KING, Loren (2017). Wide-Body Aircraft. Case Study No. 2 in How to Make Nuclear Innovative. **The Breakthrough**. 3 mai. 2017. Disponível em: <<https://thebreakthrough.org/index.php/issues/nuclear/wide-body-aircraft>>. Acesso em 5 jun. 2017.
- O POUSO FORÇADO da Embraer (2006). **Istoé Dinheiro**. 18 jan. 2006. Disponível em: <<https://www.istoedinheiro.com.br/noticias/economia/20060118/pouso-forcado-embraer/14750>>. Acesso em: 18 jun. 2015.
- OGIER, Thierry (2006). Le Veto de Washington aux ventes d'Embraer embarrasse Brasília. **Les Echos**, 10/01/2006. Disponível em: <[https://www.lesechos.fr/18/01/2006/LesEchos/19586-050-ECH\\_le-veto-de-washington-aux-ventes-d-embraer-embarrasse-brasilia.htm#](https://www.lesechos.fr/18/01/2006/LesEchos/19586-050-ECH_le-veto-de-washington-aux-ventes-d-embraer-embarrasse-brasilia.htm#)>. Acesso em: 18 jun. 2015.
- OLIVEIRA, Carlos Alonso Barbosa de (1985). **Processo de Industrialização – Do capitalismo originário ao atrasado**. Tese (Doutorado em Economia). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia. Campinas, São Paulo, 1985.
- OLIVEIRA, João José; TORRES, Fernando; ADACHI, Vanessa (2018). Sem Boeing, Embraer teria cenário nublado. **Valor Econômico**. 1 fev. 2018. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/5297699/sem-boeing-embraer-teria-cenario-nublado>>. Acesso em: 1 fev. 2018.
- OLIVEIRA, Luiz Guilherme de (2005). **A cadeia de produção aeronáutica no Brasil: uma análise sobre os fornecedores da Embraer**. 2005. 221 f. Tese (Doutorado em

Política Científica e Tecnológica) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP.

- \_\_\_\_\_. (2009). O desenvolvimento de projetos de sistemas complexos na indústria aeronáutica: o caso da gestão integrada aplicada ao programa Embraer 170. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 7, n. 1, artigo 2, Rio de Janeiro, Mar. 2009.
- OLIVEIRA, Nilda Nazaré Pereira (2008). **Entre o criar, o copiar e o comprar pronto: a criação do ITA e do CTA como instituições de ensino e pesquisa para a consolidação da indústria aeronáutica brasileira (1945-1990)**. 2008. 224 f. Tese (Doutorado em História Social) – Universidade de São Paulo, Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo.
- PEARCE, Brian (2013). Profitability and the Air Transport Value Chain. **IATA Economics Briefing**, N° 10. IATA, june 2013. Disponível em: <<https://www.iata.org/whatwedo/Documents/economics/profitability-and-the-air-transport-value%20chain.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2015.
- PECCINI, Jussara (2016). Inovação à brasileira. **Aerovisão**. A Revista da Força Aérea Brasileira. N° 248, ano 43. Abril/Maio/Junho 2016.
- PHILLIPIN, Yann (2012). Airbus encaisse les coûts de l'A380. **Liberation**. 7 mai 2012. Disponível em: <[http://www.liberation.fr/futurs/2012/05/07/airbus-encaisse-les-couts-de-l-a380\\_817119](http://www.liberation.fr/futurs/2012/05/07/airbus-encaisse-les-couts-de-l-a380_817119)>. Acesso em: 4 dez. 2017..
- PORTER, Michael. (1986). Competition in Global Industries: a conceptual framework. In: PORTER, M. (Ed.). **Competition in Global Industries**. Boston: Harvard Business School Press, 1986.
- PRADO JR., Caio (1957). **Esboço dos fundamentos da teoria econômica**. São Paulo: Brasiliense, 1966.
- \_\_\_\_\_. (1966). **A revolução brasileira**. São Paulo: Brasiliense, 1966.
- \_\_\_\_\_. (1968). **História e desenvolvimento: a contribuição da historiografia para a teoria e prática do desenvolvimento brasileiro**. 3ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1989.
- PWC (2017). **Aerospace and defense 2016 yaer in review and 2017 forecast**. Disponível em: <<https://www.pwc.com/us/en/industrial-products/publications/assets/pwc-aerospace-defense-2016-review-2017-forecast.pdf>>. Acesso em: 1 dez. 2017.
- QUADROS, Ruy; Fleury, Afonso; Amato, João; Nakano, David; Consoni, Flávia; Inácio Jr., Edmundo; Silva, Cássio Garcia da (2009). Mapeamento da Cadeia Produtiva Aeronáutica Brasileira (CAB). IN: MONTORO, Guilherme Castanho Franco; MIGON, Marcio Nobre. **Cadeia produtiva aeronáutica brasileira: oportunidades e desafios**. Rio de Janeiro: BNDES, 2009.

- QUORA (2016). How does Embraer's KC-390 compare to the Hercules C-130? **Quora**, 2016. Disponível em: <<https://www.quora.com/How-does-Embraers-KC-390-compare-to-the-Hercules-C-130>>. Acesso: 5 fev. 2018
- REDAÇÃO REUTERS (2017). Embraer pode produzir turboélice para competir com a ATR e Bombardier. Reuters, 14 de setembro de 2017. Disponível em: <<https://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKCN1BQ004-OBRSBS>>. Acesso em 11 dez. 2017.
- REICH, Robert B. (1994). **O trabalho das nações: preparando-nos para o capitalismo do século 21**. São Paulo: Educator, 1994.
- RIBEIRO, Cássio Garcia (2017). Desenvolvimento Tecnológico Nacional: o caso do KC-390. IN: RAUEN, André Tortato (Org.). **Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil**. Brasília: IPEA, 2017. P. 235-288.
- ROLAND BERGER (2011). Hamburg, July 2011. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/en/document/view/25832037/short-version-of-the-business-aviation-study-2020-roland-berger>>. Acesso em: 6 nov. 2015.
- ROSTOW, Walt Whitman (1961). **Etapas do desenvolvimento econômico: um manifesto não-comunista**. Rio de Janeiro: Zahar, 1961.
- SAMPAIO JÚNIOR, Plínio Soares de Arruda (1999a) **Entre a Nação e a Barbárie: os dilemas do capitalismo dependente em Caio Prado, Florestan Fernandes e Celso Furtado**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.
- \_\_\_\_ (1999b). O impasse da ‘formação nacional’. In: FIORI, José Luís (org.). **Estados e moedas no desenvolvimento das nações**. Petrópolis: Vozes, 1999.
- \_\_\_\_ (2007). Globalização e reversão neocolonial: o impasse brasileiro. IN: HOYOS VÁSQUEZ, Guillermo. **Filosofía y teorías políticas entre la crítica y la utopía**. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2007.
- \_\_\_\_ (2008). Furtado e os limites da razão burguesa na periferia do capitalismo. **Economia-Ensaio**. Uberlândia, v. 22, n. 2 (2008).
- \_\_\_\_ (2011). Metástase da crise e aprofundamento da reversão neocolonial. **Crítica e sociedade: revista de cultura política**. V.1, n.3, p. 85-95. Edição Especial – Dossiê: A crise atual do capitalismo, dez. 2011.
- \_\_\_\_ (2012). **Capitalismo dependente e reversão neocolonial**. Memorial acadêmico, vol. 2. Mimeo. 2012
- \_\_\_\_ (2017). **Crise econômica mundial e tendências da divisão internacional do trabalho**. Mimeo. 2017.

- SARTI, Fernando; FERREIRA, Marcos José Barbieri (2012). Evolução da Indústria Aeronáutica Brasileira entre as décadas de 1930 e 1980: estrutura de mercado e capacitação tecnológica. **Revista da UNIFA. Universidade da Força Aérea**. Rio de Janeiro, Vol. 25, n. 31. (dez. 2012). P. 101-110.
- SCHWARTZ, Lisa A.; BUSBY, Jeremy (2014). The 787 Dreamliner: Will it be a dream or nightmare for Boeing Co.? **Journal of Case Research in Business and Economics**, Vol. 5, December, 2014.
- SCOTT, Alwyn (2017). U.S. backs 300 percent in duties on Bombardier after Boeing complain. **Reuters**, 6 out. 2017. Disponível em: <<https://www.reuters.com/article/us-boeing-bombardier-commerce/u-s-backs-300-percent-in-duties-on-bombardier-after-boeing-complaint-idUSKBN1CB29X>>. Acesso em: 11 dez. 2017.
- SERFATI, Claude (2008). Financial dimensions of transnational corporations, global value chain and technological innovation. **Journal of Innovation Economics & Management**, 2008/2, n° 2, p. 35-61.
- \_\_\_\_ (2011). Transnational corporations as financial groups. **Work Organisation, Labour & Globalisation**, v. 5, n. 1, p. 10–38, 2011.
- SERFATI, Claude, (2008), Financial dimensions of transnational corporations, global value chain and technological innovation, **Journal of Innovation Economics**, n° 2, (2), 35-61, 2008.
- SILVA, Ozires (1998). **A decolagem de um sonho: História da Criação da Embraer**. São Paulo: Lemos Editorial, 1998.
- SILVA, Ozires (1998). **A decolagem de um sonho: História da Criação da Embraer**. São Paulo: Lemos Editorial, 1998.
- SMYTH, Mark; PEARCE, Brian (2006). Value Chain Profitability. **IATA Economics Briefing**, N° 4. IATA, June 2006. Disponível em <<https://www.iata.org/whatwedo/Documents/economics/Value-Chain-Profitability-full.pdf>>. Acesso em: 15/06/2015.
- SODRÉ, Nelson Werneck (1964). **História da Burguesia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1967.
- SORIMA NETO, João (2016). Crise econômica chega ao mercado de aviação executiva no Brasil. **O Globo**, 25/08/2016. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/crise-economica-chega-ao-mercado-de-aviacao-executiva-no-brasil-19995022>>. Acesso em: 13 dez. 2017.
- SOUZA, Adriane Aparecida Moreira de (2008). **A especialização do lugar: São José dos Campos como centro de tecnologia aeroespacial no País**. 2008. 187 f. Tese

- (Doutorado em Geografia Humana) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- STURGEON, Timothy. J. (2008). From Commodity Chains to Value Chains : Interdisciplinary theory building in an age of globalization. **MIT Industrial Performance Center Working Paper Series**, n. 1, p. 35, 2008.
- STURGEON, Timothy; GEREFFI, Gary; GUINN, Andrew; ZYLBERBERG, Ezequiel (2013). **Brazilian Manufacturing in International Perspective. A Global Value Chain Analysis of Brazil's Aerospace, Medical Devices and Electronics Industries.** Prepared for Brazil's Confederação Nacional da Indústria (CNI). September, 2013. Disponível em: <[https://gvcc.duke.edu/wp-content/uploads/CNI\\_Brazil\\_GVC\\_Report\\_Final\\_2013-09-05.pdf](https://gvcc.duke.edu/wp-content/uploads/CNI_Brazil_GVC_Report_Final_2013-09-05.pdf)>. Acesso em: 25/11/2017.
- TRETHEWAY, Michael W., MARKHVIDA, Kate (2014). The aviation value chain: Economic Returns and policy issues. **Journal of Air Transport Management**. 41 (2014) 3-16.
- UNCTAD (2013). **World Investment Report. Global Value Chains: investment and trade for development**. New York, Geneva: UNCTAD, 2013.
- UNIDO (2011). **Diagnostics for Industrial Value Chain Development. An Integrated Tool**. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Vienna, Austria, 2011.
- USITC (2012). **Business Jet Aircraft Industry: Structure and Factors Affecting Competitiveness**. Investigation No. 332-526. USITC Publication 4314. United States International Trade Commission. April 2012. Disponível em: <<https://www.usitc.gov/publications/332/pub4314.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2015.
- VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; FISHLOW, Albert (2017). **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: IPEA, 2017.
- WITTMER, Andreas; BIEGER, Thomas (2011). Fundamentals and Structure of Aviation Systems. IN: WITTMER, Andreas; BIEGER, Thomas; MÜLLER, Roland (Eds). **Aviation Systems. Management of the Integrated Aviation Value Chain**. Berlin, Heidelberg: Springer, 2011. p. 5-38.
- ZULIETTI, Luis Fernando (2005). **Nas asas da Embraer: Urbanização, Crise e Mudanças em São José dos Campos (1994-2004)**. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

## Anexo 1

Neste anexo, apresentaremos listas de fornecedores para as aeronaves da Embraer. Serão utilizados estudos técnicos ou acadêmicos publicados com levantamentos abrangentes, como o trabalho de Cassiolato, Bernardes e Lastres (2002), e também páginas na Internet especializadas na divulgação deste tipo de informação, como o *Airframer.com*. Não foi feita uma verificação junto à empresa sobre a qualidade das informações, de modo que se espera que elas contribuam para uma visão ilustrativa da rede de fornecedores das aeronaves, permitindo situar o nível de divisão do trabalho e a posição de cada uma das empresas nesta divisão.



**Tabela A1.1. Embraer ERJ-145/140/135: fornecedores de primeiro nível (first-level)****Fonte:** Cassiolato, Bernardes e Lastres (2002, p. 41).

Class and suppliers (Distribution %)		Components supplied	Country
<b>Hardware</b>	(4%)		
<b>Electrical</b>			
E.G. & G. Rotron		Electronic compartment and cooling fans	United States
Matrix		Connectors	United States
Mechanical products		Circuit breakers	United States
Raychen		Wires and cables	United States
Vickers		Hydraulic pumps	United States
Eaton-MSD		Buttons	United States
ECE		Contact points and fuses	United States
ABG Semca		Pressurization equipment	France
Allied Signal		GPWS/wind shear detector, pneumatic start-up and CVR/FDR	United States
<b>Mechanical</b>			
B.F. Goodrich		Wheels and brakes	United States
Goodyear		Tires	United States
EDE		Main landing gear	Brazil
Liebherr		Auxiliary landing gear and flap control	Germany
Mason		Aerodynamic brake stick	United States
Aviac		Stick pusher, pedal adjustment actuator and fire shut-off valve	France
Crane, Hydro Aire		Brake controls	United States
<b>Raw material</b>	(2%)		
Alcoa		Aeronautical aluminium	United States
<b>Equipment</b>	(60%)		
Allison		Motor AE 3007	United States
Lord		Motor front	United States
Eros		Crew oxygen	France
Rosemount		Ice detector and stall protection	United States
Sextant		Altimeter and speed indicator	France
Sicma		Pilots Seats	France
Sierracin		Windshield and bad weather window	United States
Struthers Dunn		Relay	United States
Systron Donner		Fire detector	United States
Technofan		Fan	France
Vibro-Meeter		Central maintenance computer and motor vibration monitoring	Switzerland
Parker Hannifin		Hydraulic, fuel and flight command systems	United States
Eldec		Proximity sensor	United States
Grimes		Warning units, alarms and illumination	United States
Hamilton Standard		Air conditioning and pneumatic system	United States
Honeywell		Avionics	United States
Jet Electronic		Altitude indicator and emergency battery	United States
Lucas Aerospace		Power generation	United States
Marathon Power Technologies		Batteries	United States
Pacific Scientific		Fire extinguisher	United States
Avtech		Communication with passengers	United States
Metallic structures	(34%)		
Gamesa		Wings, engine nacelles, wing fairings/fuselage junction and main landing gear doors	Spain
Enaer		Horizontal and vertical empennage	Chile
Sonaca		Luggage compartment service and main doors, front section and pylons	Belgium
Sundstrand/ Labinal		APU, APIC	United States/France
Norton		Radome	United States

## Tabela A1.2. Embraer ERJ-145: lista de fornecedores

Inclui ERJ-145XR, ERJ-140, ERJ-135, Legacy 600/650, EMB-145 AEW&C e EMB-145 RS/AGS.

**Fonte:** *Airframer.com*. Disponível em:

<[http://www.airframer.com/aircraft\\_detail.html?model=Embraer\\_ERJ-145](http://www.airframer.com/aircraft_detail.html?model=Embraer_ERJ-145)>. Acesso em 07/11/2017.

Manufacturer	
Embraer-Empresa Brasileira de Aeronautica S.A. Harbin Embraer Aircraft Industry Co., Ltd.	
Suppliers (156 links)	
Materials	Adhesives (1) Coatings (1) Composites (3) Lubricants (1) Non-metal Materials (3) Plastics (1)
Components	Actuation (2) Electrical Components (3) Electrical/Electronic Connectors (1) Fasteners (4) Lighting (2) Mechanical Components (11) Passive Electronic Components (1) Sensors, Transducers & Detectors (5) Structural Components (7) Switches (2) Valves (3) Windows & Glass (2)
Airframe Systems	Airframe Assemblies (8) Cabin Interiors (4) Crew Seating (1) Environmental Systems (11) Fluid Power (4) Landing Assemblies (9) Oxygen Systems & Equipment (2) Safety & Security Systems (6) Weapons Systems (1)
Avionics	Avionic Components (1) Flight and Data Management (2) Indicators and Instruments (3) Navigation Aids (Airborne) (1) Warning Systems (1)
Power Systems	Auxiliary Power (3) Batteries & Accessories (2) Electrical Power Systems (3) Engine Components (10) Engines (2) Fuel Systems (3) Power Transmission (1)
Production	Handling Equipment (1) Machining (1) Measurement (1) Production Equipment (1) Surface Treatment (1) Tools (1)
Testing	Test Equipment (1) Test Services (1)

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
<b>Materials / Adhesives</b>	
Struutil	Adhesives: Bonding primers, paste adhesive, structural adhesive films, intumescent films, surfacing films
<b>Materials / Coatings</b>	
Nycote Laboratories Corporation	Coatings: Nycote 88 nylon coating for electrical connection installations and grounding strap applications
<b>Materials / Composites</b>	
Hexcel Composites	Carbon-reinforced Composites: Carbon fibers, structural adhesives, honeycombs, prepregs, sandwich panels and reinforcement fabrics
Magnolia Advanced Materials, Inc.	Syntactic Composites: Adhesives, coatings and syntactics
Solvay Tempe (Cytec)	Carbon-reinforced Composites: Carbon fibres
<b>Materials / Lubricants</b>	
Orelube Corporation	Synthetic Lubricants: Boelube
<b>Materials / Non-metal Materials</b>	
3M Aerospace Sealants	Fuel Tank Sealants: Sealants & speciality chemicals
Lamart Corporation	Laminates: APK covering films for thermal/acoustic insulation
Solvay Tempe (Cytec)	Self-Adhering Films: Adhesive films
<b>Materials / Plastics</b>	
Pexco - Yakima	Plastic Extrusions & Sheets: Thermoplastic profile extrusions
<b>Components / Actuation</b>	
GE Aviation (Mechanical Systems LA)	Mechanical Actuators: Utility actuation
UTC Aerospace, Actuation Systems	Mechanical Actuators: Trimmable horizontal system actuator
<b>Components / Electrical Components</b>	
Crane Aerospace & Electronics, Power Solutions	Rectifiers: Transformer rectifier unit
Ducommun LaBarge Technologies, Inc.	Coaxial Switches:
Safran Electrical & Power	Wire Harnesses: Electrical wiring systems
<b>Components / Electrical/Electronic Connectors</b>	
HiRel Connectors, Inc.	Electrical & Electronic Connectors: Connectors, removal crimp and hermetic solder contacts
<b>Components / Fasteners</b>	
Ateliers De La Hte. Garonne	Solid Rivets: Aeronautical rivets
Avibank Mfg. Inc.	Alignment Pins: Pins, bolts, fasteners & accessories
Groov-Pin Corp.	Grooved Pins: Grooved pins, threaded inserts, and precision turned components
Ho-Ho-Kus, Inc.	Nuts: Clamps and fasteners, nuts, bolts & screws
<b>Components / Lighting</b>	
Honeywell Aerospace, Lighting & Electronics	Aircraft Interior Lighting Systems: Interior and exterior lighting with vision systems
UTC Aerospace Systems, Interiors	Aircraft Exterior Lighting Systems: Anti-collision lights

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
<b>Components / Mechanical Components</b>	
Bell-Memphis, Inc.	Turnbuckles: Control cable turnbuckles
Cablecraft Motion Controls	Push-Pull Control Assemblies: Mechanical cable controls & cable assemblies
CanRep Inc.	Vibration Isolators: Interior isolation mounts
Flexfab Div.	Manifolds & Ducts: Lightweight hose and ducting
Loos & Co. Inc.	Wire Assemblies: Wire rope flight control cable assemblies
Parker Aerospace - Stratoflex Products Div.	Disconnects: Galley cooling quick disconnects & hose assemblies; hydraulic ground service quick disconnects
Porvair Filtration Group Ltd	Filtration Equipment: Filters and filtration systems in hydraulic, fuel lubrication and air systems.
Rexnord Aerospace - Cartiseal	Mechanical Seals: Contacting & non-contacting face and circumferential seals
Rexnord Industries, LLC	Mechanical Seals: Seals & bearings
Technofan	Fans: Universal brake cooling fan
Voss Industries Inc.	Clamps: Clamping, coupling and ducting products
<b>Components / Passive Electronic Components</b>	
Vector Informatik GmbH	Data Bus: Bus interface for CAN
<b>Components / Sensors, Transducers &amp; Detectors</b>	
Crane Aerospace & Electronics, Power Solutions	Proximity Sensors:
FCI Aerospace	Liquid Level Sensors: Liquid level & flow sensors
Harco LLC	Temperature Detectors: Speed sensors, resistance temperature detectors and outside air temperature sensors
Kulite Semiconductor Products, Inc.	Transducers: All-welded, hermetically sealed, true vented guage pressure transducer
RdF Corp.	Temperature Detectors: Temperature sensors: RTDs and thermocouples, including Stikon®, Strapon®, bond-on, immersion and thread-in temperature and heat flux sensors and heaters
<b>Components / Structural Components</b>	
Arconic Power and Propulsion (Arconic TITAL)	Metal & Alloy Castings: Aluminium & titanium investment castings
California Drop Forge, Inc.	Metal & Alloy Forgings: Closed die forgings for landing gear
Figeac-Aero	Wing Spars: Wing ribs
Otto Fuchs KG	Metal & Alloy Forgings: Forgings ; Metal & Alloy Extrusions: Extrusions
P Baruzzo	Precision Machined Parts: Structural parts
Patricomp Oy	Aircraft Structural Components: Skin ribs of engine nacelle (for Aernnova)
Zollern GmbH & Co. KG Investment Casting	Metal & Alloy Castings: Steel investment cast parts for nose gear
<b>Components / Switches</b>	
Crane Aerospace & Electronics, Power Solutions	Proximity Switches:
Esterline Control Systems	Mechanical Switches: Speedbrake switch
<b>Components / Valves</b>	
Auto-Valve Inc.	Valves: Valves
Dukes Aerospace Inc.	Valves: Anti-ice valves
GE Aviation Systems - Rockford	Valves: Pneumatic & electromechanical valves
<b>Components / Windows &amp; Glass</b>	
GKN Aerospace Transparency Systems	Windows: Laminated acrylic passenger cabin windows
PPG Transparencies	Windshields:
<b>Airframe Systems / Airframe Assemblies</b>	
AERnova	Wings: Complete equipped wings (hydraulic, fuel & electric systems); Fairings: Wing to fuselage fairings
Empresa Nacional de Aeronautica de Chile	Empennages: Empennage
GE Aviation Systems - Rockford	Bleed Air Systems:
Parker Aerospace Control Systems	Fly-by-Wire Systems: Flight control & steering systems
Patria Aerostructures OY	Fuselage Sections: Rear fuselage and pressure bulkheads
Saint-Gobain Performance Plastics	Radomes: Nose radome
Sonaca SA	Wings: Wing leading edges; Fuselage Sections: Centre fuselage sections; rear fuselage & engine pylons; fuselage panels
Stelia Aerospace	Fuselage Sections: Mechanically milled 3D fuselage panels (Tier 2)
<b>Airframe Systems / Cabin Interiors</b>	
Rockwell Collins Cabin Interiors (B/E Aerospace)	Passenger Seating: Cabin seating products; Galley Inserts:
Spectra Interior Products, Inc.	Cushions: Seat cushions
UTC Aerospace Systems, Interiors	Cabin Signage & Displays: Indicator & exit signs; Passenger Service Units (PSUs): Passenger service units
Zodiac OEM Cabin Interiors	Lavatory Equipment: Lavatories; Galleys: ; Aircraft Interiors: Closets, class dividers, 9G bulkheads, cockpit door; Passenger Seating: Passenger seats; Automatic Passenger Briefing Equipment: Passenger address system
<b>Airframe Systems / Crew Seating</b>	
Zodiac OEM Cabin Interiors	Crew Seating: Attendant seats, observer seats
<b>Airframe Systems / Environmental Systems</b>	
Adams Rite Aerospace, Inc.	Water Systems: Complete potable water system for the Legacy 600
General Ecology Inc.	Water Purification Systems: Versa Pure AC-2 drinking water microfiltration system
International Water-Guard Industries Inc.	Water Purification Systems: IWG-A4 ultraviolet water treatment unit (Legacy 600/650) (option)
Johns Manville, Inc.	Thermal Insulation: Micro fibre insulation
Liebherr-Aerospace Toulouse SAS	Cabin Pressure Control Systems:

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
Nord-Micro AG & Co. OHG	Cabin Pressure Control Systems: Cabin pressure control system; ventilation control system
Sofrance	Air Filters:
Technofan	Air Conditioning Equipment: Avionics ventilation systems; cabin fans
UTC Aerospace Systems, Air Management Systems	Air Conditioning Equipment: Air conditioning & bleed air systems
UTC Aerospace Systems, Sensors & Integrated Systems	Water Heaters: Water line heaters; heated drain masts; lavatory/galley water heaters
Zodiac OEM Cabin Interiors	Airborne Waste Removal Systems: Waste systems; Water Systems: ; Acoustic Insulation: Acoustic systems
<b>Airframe Systems / Fluid Power</b>	
Eaton Aerospace, Fluid Conveyance Division	Fluid Conveyance Systems: Fluid conveyance system - hoses, fittings, tubing & couplings; Fluid Conveyance Systems: Pumps, valves, level sensors, pressure switches, refuel/defuel manifolds, and couplings
Eaton Aerospace, Fuel & Motion Control Division	Hydraulic Power Supplies: Hydraulic power generation package
Lee Products Ltd.	Hydraulic Equipment: Fluid control components
PTI Technologies Inc.	Hydraulic Filters:
<b>Airframe Systems / Landing Assemblies</b>	
Crane Aerospace & Electronics	Brake System Components: Brake control & monitoring system incorporating Remote Integrated Braking Services
Crane Aerospace & Electronics, Power Solutions	Brake System Components: Brake control
Crane Aerospace/Hydro-Aire Inc.	Brake-by-Wire Systems: Brake-by-wire anti-skid & brake control systems
Dunlop Aircraft Tyres Ltd.	Tyres:
Goodyear Tire & Rubber Company	Tyres:
Honeywell Aerospace, Aircraft Landing Systems	Carbon Brakes: Carbon friction material for brakes
Hydromash Joint Stock Co.	Aircraft Landing Gear: Landing gears, hydraulic actuators and hydraulic units
Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH	Aircraft Landing Gear: Nose landing gear systems; flap systems
UTC Aerospace Systems, Wheels and Brakes	Aircraft Wheels: Wheels; Carbon Brakes:
<b>Airframe Systems / Oxygen Systems &amp; Equipment</b>	
AVOX Systems Inc	Oxygen Generation Systems: Chemical and gaseous oxygen supply equipment, passenger and crew masks
Rockwell Collins Cabin Interiors (B/E Aerospace)	Oxygen Systems:
<b>Airframe Systems / Safety &amp; Security Systems</b>	
AD Aerospace Limited	Aircraft Security Equipment: Cockpit door monitoring system - under bid, not yet awarded
BaseWest	Emergency Lighting Systems: Escape slide lighting systems and applicable test equipment, battery packs and wiring harnesses
Meggitt - MUSA/PLC	Fire Fighting/Detection Systems: Fire protection systems; Safety Harnesses: Safety restraints
UTC Aerospace Systems, Interiors	Evacuation Systems: Evacuation systems & life rafts
Zodiac Aero Evacuation Systems (Air Cruisers)	Slides: Evacuation slides
Zodiac OEM Cabin Interiors	Emergency Lighting Systems: Emergency lighting
<b>Airframe Systems / Weapons Systems</b>	
Ericsson Microwave Systems AB	Radar Reconnaissance Equipment: PS-980 Erieye side-looking airborne radar
<b>Avionics / Avionic Components</b>	
AMETEK Aerospace & Defense	Accelerometers: Multi-axial accelerometers
<b>Avionics / Flight and Data Management</b>	
Honeywell Aerospace	Avionics Management Systems: Primus 1000 (Legacy 600); Primus Elite (Legacy 650)
Safran Electronics & Defense	Cockpit Control Systems: ; Health & Usage Monitoring: Aircraft condition monitoring system
<b>Avionics / Indicators and Instruments</b>	
Esterline CMC Electronics Inc	Electronic Flight Instrument Systems: Class 3 PilotView electronic flight bag (EMB-135BJ)
Rockwell Collins Inc.	Head-Up Displays: Head up guidance system
UTC Aerospace Systems, Sensors & Integrated Systems	Air Data Computers: Ice detection systems; total air temperature sensors; SmartProbe multi-function air data systems
<b>Avionics / Navigation Aids (Airborne)</b>	
Honeywell Aerospace	GPS: GPS (Legacy 600)
<b>Avionics / Warning Systems</b>	
ACSS, an L3 and Thales Company	Collision Avoidance Systems/TCAS: TCAS 3000SP
<b>Power Systems / Auxiliary Power</b>	
LMI Aerospace, Inc.	Auxiliary Power Units: Auxiliary power unit
Safran Electrical & Power - USA	Auxiliary Power Units: APU generator & digital control unit
UTC Aerospace Systems, Air Management Systems	Auxiliary Power Units: APS 500R/T-62T-40C14 APU for commercial model, T-62T-46C14 APU for EMB-145 SIVAM/AEW&C model
<b>Power Systems / Batteries &amp; Accessories</b>	
Radiant Power Corporation	Nickel-Cadmium Batteries: Emergency exit lighting battery power supply
Saft America Inc.	Nickel-Cadmium Batteries: 442CH1 series ULM ni-cd batteries
<b>Power Systems / Electrical Power Systems</b>	
ECE	Power Distribution Equipment: Primary onboard electrical distribution boxes; power contactors

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
Electromech Technologies	Electric Motors: Hydraulic pump motor; engine cowl door opener motor; power pack motor
Judd Wire Inc.	Electrical Wire & Cable: Insulated wire & cable
<b>Power Systems / Engine Components</b>	
AERNnova	Nacelles: Complete nacelles (air inlet & thrust reversers)
Aerotech Herman Nelson, Inc.	Engine Preheaters: Portable heaters
Hutchinson Aerospace & Industry (Barry Controls)	Engine Mounts: Panel mounts
IHI Corporation HQ	Engine Parts: Components for CF34 engine
Lytron, Inc.	Oil Coolers: Air/oil heat exchanger
Safran Nacelles Le Havre	Thrust Reversers: Thrust reverser and air inlet for Rolls-Royce AE3007 engines on the ERJ 135 and 145
Triumph Engine Control Systems	Full Authority Digital Controls: FADEC
UTC Aerospace Systems, Aerostructures	Nacelles: APU tailcone & nacelle
UTC Aerospace Systems, Air Management Systems	Engine Heat Exchangers: Heat exchangers
UTC Aerospace Systems, Engine Components	Turbine Engine Blades: Turbine airfoils
<b>Power Systems / Engines</b>	
Rolls-Royce Corporation	Turbofan Engines: AE 3007A engines
Rolls-Royce Deutschland	Turbofan Engines: AE 3007A2 engines (Legacy 650)
<b>Power Systems / Fuel Systems</b>	
Parker Aerospace Hydraulic Valve Division	Fuel Pumps: DC motor driven fuel pumps, AC motor driven fuel pumps and fuel filters
Triumph Engine Control Systems	Fuel Pumps: Engine fuel pumps & metering units
UTC Aerospace Systems, Engine Components	Fuel Nozzles:
<b>Power Systems / Power Transmission</b>	
BMT Aerospace USA	Gears & Assemblies: Gearbox assemblies & gears
<b>Production / Handling Equipment</b>	
Advanced Ground Systems Engineering Corp	Lifting Equipment: Jet engine transportation stands
<b>Production / Machining</b>	
MTorres Disenos Industriales S.A.	Milling: Milling systems with flexible tooling
<b>Production / Measurement</b>	
Kahn Industries Inc./Kahn & Co	Dynamometers: Hydraulic dynamometer for APU test
<b>Production / Production Equipment</b>	
Laselec SA	Marking Equipment: Cable & wire laser marking equipment
<b>Production / Surface Treatment</b>	
Curtiss-Wright Surface Technologies	Shot Peening:
<b>Production / Tools</b>	
Omega Technologies, Inc.	Insertion/Removal Tools: Fastener installation & removal tools; hole drilling & preparation tools
<b>Testing / Test Equipment</b>	
Vector Informatik GmbH	Electric/Electronic Test Equipment: Oscilloscope for CAN busline voltage; Electronic Analysers: Software tool for LRU & network analysis; Electric/Electronic Test Equipment: Software tool for measurement & calibration
<b>Testing / Test Services</b>	
CTA - Aeronautical Technologies Centre	Certification Services: Certification tests on wings, wing flap guides, inside/outside flap

**Tabela A1.3. Embraer EMB 170/190: fornecedores de primeiro nível (first-level)****Fonte:** Cassiolato, Bernardes e Lastres (2002, p. 43).

Category and suppliers (Distribution %)	Component	Country
<b>Hardware (4%)</b>		
<b>Electric</b>		
BFGoodrich	Smart probe	United States
BFGoodrich	Stick shaker	United States
BFGoodrich	TAT	United States
BFGoodrich	Windshield wiper	United States
Hamilton Sundstrand	Electric system	United States
Raychem	Wires & cables	United States
Eaton	Push buttons	United States
<b>Mechanical</b>		
Liebherr	Landing gear	Germany
Barber Colman	Windshield heater	United States
Parker	Flight controls	United States
Pacific Scientific	Fire protection system	United States
GEAE - GE Aerospace	Power plant (engine & nacelles)	United States
Air Industries	Mechanical hardware	United States
AHG	Mechanical hardware	France
Fairchild	Mechanical hardware	United States
Pentacore	Mechanical hardware	United States
Textron	Mechanical hardware	United States
<b>Equipment (60%)</b>		
Parker	Fuel system	United States
Hamilton Sundstrand	Air management system	United States
Chelton	Static discharger	United Kingdom
AVTECH	Passenger address system	France
Honeywell	Avionics	United States
Chelton	Antennas VHF	United Kingdom
Sensor	Antennas VOR/ILS	United States
Allied Signal	EGPWS	United States
Allied Signal	SSCVR / FDR	United States
Air Precision	Clock	France
Parker Hydraulics	Hydraulic systems	United States
Vibrometer	EVM	Switzerland
Hexcel	Composite material	United States
Pilkington Aerospace	Pax window transparencies	United States
PPG Industries, Inc.	Windshield transparencies	United States
Honeywell (Grimes)	External and cockpit lighting	United States
IDD	Lighted acrylic panelling	United States

**Tabela A1.3. Embraer EMB 170/190: fornecedores de primeiro nível (first-level)**  
**(CONTINUAÇÃO)**

Category and Suppliers (Distribution %)	Component	Country
<b>Raw materials (2%)</b>		
Alcoa Mill Products	Aluminium plates & sheets	United States
Corus	Aluminium plates & CTS	Germany
VSMPO	Titanium plates & sheets	Russian Federation
Alexco	Aluminium extruded shapes	United States
Pechiney Aviation	Aluminium extruded shapes	France
Alcoa Forged Products	Aluminium forged parts	United States
Otto Fuchs	Aluminium forged parts	Germany
Neuvant	Aluminium forged parts	United States
<b>Structures (34%)</b>		
Kawasaki	Wing stub	Japan
Kawasaki	Fixed leading edge	Japan
Kawasaki	Fixed trailing edge	Japan
Kawasaki	Pylon	Japan
Kawasaki	Control surfaces	Japan
Latecoere	Centre fuselage I	France
Latecoere	Centre fuselage III	France
Latecoere	Doors	France
C&D	Interior	United States
Sicma	Pilot / co-pilot seats	France
Gamesa	Rear fuselage	Spain
Gamesa	Horizontal empennage	Spain
Gamesa	Vertical empennage	Spain
Akaer	CFII / wing fuselage fairing project	Brazil
Kaiser	Throttle / autothrottle	United States
Sonaca	Centre fuselage II	Belgium
Sonaca	Slats	Belgium
NMF	Wing skins	United States
Saint Gobain	Radome	United States
Hamilton Sundstrand	APU/tail cone	United States
<b>Tools and Manufacturing Services</b>		
Dynamic Solutions	Tool project	Brazil
Matrinor S.L.	Fairing tools	Spain
(Several Companies)	Tools Manufacturing	Brazil

**Fonte:** Cassiolato, Bernardes e Lastres (2002, p. 43).

### Tabela A1.4. Embraer EMB 170: lista de fornecedores

Inclui EMB-170 e EMB-175. Nova variante EMB-175-E2 em desenvolvimento.

Fonte: Airframer.com. Disponível em:

<[http://www.airframer.com/aircraft\\_detail.html?model=Embraer\\_170\\_series](http://www.airframer.com/aircraft_detail.html?model=Embraer_170_series)>. Acesso em 07/11/2017.

Manufacturer	
Embraer-Empresa Brasileira de Aeronautica S.A.	
Suppliers (158 links)	
Design	Design (1)
Materials	Composites (5) Metals (3) Non-metal Materials (2)
Components	Active Electronic Components (1) Actuation (5) Electrical Components (1) Fasteners (2) Lighting (2) Mechanical Components (9) Passive Electronic Components (1) Sensors, Transducers & Detectors (1) Structural Components (9) Switches (1) Valves (2) Windows & Glass (3)
Airframe Systems	Airframe Assemblies (15) Cabin Interiors (4) Crew Seating (2) Environmental Systems (7) Fluid Power (3) Landing Assemblies (6) Oxygen Systems & Equipment (1) Safety & Security Systems (6)
Avionics	Avionic Components (2) Flight and Data Management (3) Indicators and Instruments (5) Warning Systems (1)
Power Systems	Auxiliary Power (2) Batteries & Accessories (2) Electrical Power Systems (4) Engine Components (6) Engines (2) Fuel Systems (7) Power Transmission (1)
Production	Handling Equipment (1) Machining (1) Measurement (1) Tooling (1) Tools (1)
Testing	Test Equipment (1) Test Services (1)

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
<b>Design / Design</b>	
Priestman Goode	Interior Design Services: E2 version
<b>Materials / Composites</b>	
Daher	Subcontracted Composite Parts: Composite structural sub-assemblies
Hexcel Composites	Prepreg: Composites (including carbon fibers, structural adhesives, honeycombs, prepregs, sandwich panels and reinforcement fabrics) for fairings, leading edges, spoilers, elevators, landing gear doors, bay covers & rudders
Hexcel Composites (UK)	Honeycomb Core Composites: Composites for spoilers, landing gear doors, bay covers and rudders
SLCA	Subcontracted Composite Parts: Cockpit components
Toray Composite Materials America, Inc.	Prepreg: Prepreg materials
<b>Materials / Metals</b>	
Alcoa Aluminio SA	Aluminium: Aluminium 2524 sheet alloy for fuselage
Aleris Rolled Products Germany GmbH	Aluminium: Ultra-thick aluminium aircraft plating & extra-wide polished aircraft sheets
Arconic Aerospace Components	Aluminium: Aluminium alloy 2524 plates & sheeting
<b>Materials / Non-metal Materials</b>	
3M Aerospace Sealants	Fuel Tank Sealants: Sealants & speciality chemicals
Lamart Corporation	Laminates: APK covering films for thermal/acoustic insulation
<b>Components / Active Electronic Components</b>	
Woodward Airframe Systems	Electronic Control Equipment: High performance electromechanical motion control systems
<b>Components / Actuation</b>	
GE Aviation (Mechanical Systems LA)	Linear Actuators: Linear actuators; thrust reverser actuation systems
Nabtesco Aerospace	Mechanical Actuators: Multi-function spoiler actuator assembly
Parker Aerospace Control Systems	Electromechanical Actuators: Flight control systems
Rockwell Collins ElectroMechanical Systems	Mechanical Actuators: Horizontal stabiliser trim actuators
UTC Aerospace, Actuation Systems	Mechanical Actuators: Trimmable horizontal system actuator
<b>Components / Electrical Components</b>	
Crane Aerospace & Electronics, Power Solutions	Rectifiers: Transformer rectifier unit; power supplies
<b>Components / Fasteners</b>	
Ateliers De La Hte. Garonne	Solid Rivets: Aeronautical rivets
Avibank Mfg. Inc.	Alignment Pins: Pins, bolts, fasteners & accessories
<b>Components / Lighting</b>	
Honeywell Aerospace, Lighting & Electronics	Aircraft Interior Lighting Systems: Interior and exterior lighting with vision systems
UTC Aerospace Systems, Interiors, Lighting Systems	Aircraft Interior Lighting Systems: Passageway light, cargo compartment light, reading lights, emergency dome light, lavatory light, lavatory occupancy sign, overwing emergency light.
<b>Components / Mechanical Components</b>	



SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
CanRep Inc. Electromech Technologies GE Aviation Systems - Rockford Ho-Ho-Kus, Inc. LORD Corporation (USA)	Vibration Isolators: Interior isolation mounts Blowers: Cabin vent blower rotor & stator Ice Protection/Prevention Equipment: Windshield heaters Latches: Vibration Isolators: Interior isolators used in the cabin to reduce transmission of exterior vibrations
Rockwell Collins ElectroMechanical Systems Senior Aerospace - Bird Bellows Technofan UTC Aerospace Systems, Sensors & Integrated Systems	Engine Control Quadrants: Full-function throttle control modules Manifolds & Ducts: Anti-ice system ducts Fans: Windshield Wipers: Windshield wiper systems
<b>Components / Passive Electronic Components</b>	
Vector Informatik GmbH	Data Bus: Bus interface for CAN
<b>Components / Sensors, Transducers &amp; Detectors</b>	
Crane Aerospace & Electronics, Power Solutions	Proximity Sensors: Position indication & control sensors on doors, landing gear & spoilers; Proximity Sensors: Proximity sensors for doors, landing gear & ground spoilers
<b>Components / Structural Components</b>	
Arconic Power and Propulsion (Arconic TITAL) Asco Industries N.V. California Drop Forge, Inc. Klune Industries, Inc. Liebherr-Aerospace Toulouse SAS	Metal & Alloy Castings: Aluminium & titanium investment castings Flap/Slat Mechanisms: Leading edge high lift mechanisms Metal & Alloy Forgings: Closed die forgings for landing gear Aircraft Structural Components: Component kit for tailcone (175) for Goodrich Flap/Slat Mechanisms: Flap/slat control system: electronic controls, mechanical actuators, power transmission unit, torque tubes, sensors
OGMA	Aircraft Structural Components: Wing box (E175-E2), horizontal stabilizer and flap (E175-E2)
Otto Fuchs KG	Metal & Alloy Forgings: Precision die forged passenger window forgings, nose landing gear main fitting
P Baruzzo Sonaca SA	Precision Machined Parts: Structural parts Flap/Slat Mechanisms: Flaps & slats (E2)
<b>Components / Switches</b>	
Electro-Mech Components	Mechanical Switches: Switches & switch lenses
<b>Components / Valves</b>	
Lee Products Ltd. Parker Aerospace Hydraulic Valve Division	Hydraulic System Valves: Flow Control Valves: Fuel actuated low-pressure, turbine-active clearance control valves for CF34 engines
<b>Components / Windows &amp; Glass</b>	
GKN Aerospace Transparency Systems NORDAM Transparency Division PPG Transparencies	Windows: Laminated acrylic passenger cabin windows Windows: Passenger cabin and door windows Windows: Cockpit windows
<b>Airframe Systems / Airframe Assemblies</b>	
AERNnova	Fuselage Sections: Rear fuselage & pressure bulkhead; Empennages: Horizontal & vertical empennages, including rudders & elevators
Aero Vodochody Aerospace a.s.	Aircraft Doors: Door subassembly units including hinges & inner structure (Latecoere)
Daher Ducommun AeroStructures, Inc. ECE FACC AG Kawasaki Aerospace	Fuselage Sections: Rear fuselage Fuselage Sections: Fuselage & door skins Steering Systems: Nose wheel steering unit Wing Spoilers: Wing spoilers & ailerons, wing tip, flap track fairings (E2) Fuselage Sections: Forward fuselage; Wings: Main wing fixed trailing edge; centre wing & control surfaces
Korean Air Aerospace Division Latecoere	Fuselage Sections: Fuselage Aircraft Doors: Upper deck passenger doors; bulk cargo door; service & emergency exit doors (including E2); Nose Cones: Lower nose section; Fuselage Sections: Barrel sections
Moog Inc.	Fly-by-Wire Systems: Fly-by-wire control system: flight control computers, hydraulic actuators of the primary surfaces, spoilers, & ground spoilers
Patricomp Oy Saint-Gobain Performance Plastics Sonaca SA	Aircraft Interior Bulkheads: Assembly of pressure bulkhead (for Aernnova) Radomes: Wings: Wing leading edge slats; wing skin panels; Fuselage Sections: Fuselage panels & subassemblies including keel beam
Triumph Aerostructures - Precision Components Triumph Structures - Everett	Fuselage Sections: Centre fuselage section III, rear fuselage section; Empennages: Rudder & elevator Wings: Wing skins
<b>Airframe Systems / Cabin Interiors</b>	
Airsigna GmbH	Cabin Signage & Displays: LED exit signs; Passenger Service Units (PSUs): Lavatory passenger control unit; area call panel
Panasonic Avionics Corporation Zodiac OEM Cabin Interiors	Inflight Entertainment: Aircraft Interiors: Floor to floor interiors; Lavatory Equipment: Lavatories; Galleys: ; Aircraft Interiors: Closets, class dividers, 9G bulkheads, cockpit door; Passenger Seating: Passenger seats; Automatic Passenger Briefing Equipment: Passenger address system;
Zodiac Premium Galleys	Galley Inserts: Ovens, bun warmers, water boilers, beverage & coffee makers, ice container & drawer
<b>Airframe Systems / Crew Seating</b>	
Ipeco Holdings Ltd.	Crew Seating:

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
Zodiac OEM Cabin Interiors	Crew Seating: Attendant seats, observer seats
<b>Airframe Systems / Environmental Systems</b>	
Liebherr-Aerospace Toulouse SAS	Air Conditioning Equipment: Air Management System (AMS): engine bleed, deicing, air conditioning, cabin pressurization systems
Monogram Systems	Waste Water Systems: Water & waste systems
Nord-Micro AG & Co. OHG	Cabin Pressure Control Systems: Cabin pressure control system; ventilation control system
Technofan	Air Conditioning Equipment: Ventilation system package (E2)
UTC Aerospace Systems, Air Management Systems	Air Conditioning Equipment: Complete systems for heating, cooling, ventilation and pressurization of the occupied cabin and electronic and cargo compartments of aircraft
UTC Aerospace Systems, Sensors & Integrated Systems	Water Heaters: Water line heaters, heated drain masts, potable water systems
Zodiac OEM Cabin Interiors	Airborne Waste Removal Systems: Waste systems; Water Systems: ; Acoustic Insulation: Acoustic systems
<b>Airframe Systems / Fluid Power</b>	
Eaton Fuel Systems Division	Hydraulic Pumps: Hydraulic pumps & power transfer units (E175-E2)
Parker Aerospace, Hydraulic Systems Division - Europe	Hydraulic Systems & Equipment: Hydraulic systems
PTI Technologies Inc.	Hydraulic Filters:
<b>Airframe Systems / Landing Assemblies</b>	
Crane Aerospace & Electronics	Brake System Components: Brake control & monitoring system incorporating Remote Integrated Braking Services
Crane Aerospace & Electronics, Power Solutions	Landing Gear Controls: Electronic control module for landing gear; Brake System Components: Brake control systems, including electronic control module & valves
ECE	Landing Gear Controls: Landing gear control lever
Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH	Aircraft Landing Gear: Main and nose landing gear systems, nose wheel steering control module (E2), E2 high lift system; leg strut and trailing arm for the main landing gear for the Embraer E175-E2 variant.
Meggitt Aircraft Braking Systems Corporation	Aircraft Wheels: Wheels; Carbon Brakes:
UTC Aerospace Systems, Wheels and Brakes	Aircraft Wheels: ; Carbon Brakes: Duracarb brakes
<b>Airframe Systems / Oxygen Systems &amp; Equipment</b>	
Rockwell Collins Cabin Interiors (B/E Aerospace)	Oxygen Systems: Complete crew & passenger oxygen system
<b>Airframe Systems / Safety &amp; Security Systems</b>	
Airsigna GmbH	Emergency Lighting Systems: Seat mounted emergency lights
Artex Aircraft Supplies Ltd	Emergency Locator Transmitters: ELTs, Emergency Locator Transmitters
BaseWest	Emergency Lighting Systems: Escape slide lighting system and associated wire harnesses
McMurdo Kannad	Emergency Locator Transmitters: Kannad 406MHz Survival ELT
Meggitt - MUSA/PLC	Fire Fighting/Detection Systems: Engine & APU fire detection & suppression systems; Safety Harnesses: Safety restraints
Zodiac OEM Cabin Interiors	Emergency Lighting Systems: Emergency lighting; Fire & Smoke Detectors: Smoke detection & fire suppression; Slides: Escape slides
<b>Avionics / Avionic Components</b>	
AMETEK Aerospace & Defense	Accelerometers: Multi-axial accelerometers
Safran Electronics & Defense	Accelerometers: Large environment accelerometer unit; back-up control module for fly-by-wire system; pedal feel & trim unit
<b>Avionics / Flight and Data Management</b>	
Honeywell Aerospace	Avionics Management Systems: Primus Epic integrated avionics suite; Primus Epic 2 on E2 jets
Rockwell Collins Inc.	Automatic Flight Control Systems: Horizontal stabilizer control system: electronic controls & mechanical actuators.
Safran Electronics & Defense	Health & Usage Monitoring: Aircraft condition monitoring system
<b>Avionics / Indicators and Instruments</b>	
Air Precision (Cobham)	Clocks: Electronic clocks
AMETEK Aerospace & Defense	LCD Displays: Cockpit indicators and display systems
Rockwell Collins Inc.	Head-Up Displays: Head-up Guidance System (HGS) option on the E175-E2
Thales Avionics S.A.	Electronic Flight Instrument Systems: Integrated electronic standby instrument
UTC Aerospace Systems, Sensors & Integrated Systems	Air Data Computers: Ice detection systems; total air temperature sensors; SmartProbe multi-function air data systems
<b>Avionics / Warning Systems</b>	
ACSS, an L3 and Thales Company	Collision Avoidance Systems/TCAS: TCAS 3000SP
<b>Power Systems / Auxiliary Power</b>	
Hutchinson Aerospace & Industry (Barry Controls)	APU Components: APU Vibration Isolation and Noise Attenuation systems
UTC Aerospace Systems, Air Management Systems	Auxiliary Power Units: APS 2300 APU
<b>Power Systems / Batteries &amp; Accessories</b>	
Crane Aerospace & Electronics, Power Solutions	Battery Chargers/Analysers: Battery systems
Saft America Inc.	Nickel-Cadmium Batteries: 2726CH1 series ULM ni-cd batteries
<b>Power Systems / Electrical Power Systems</b>	
ECE	Power Distribution Equipment: Primary onboard electrical distribution boxes; power contactors
Electromech Technologies	Electric Motors: Horizontal stabilizer trim actuator motor

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
Judd Wire Inc.	Electrical Wire & Cable: Insulated wire & cable
UTC Aerospace Systems, Electric Systems	Airborne Electrical Power Supplies: Electric power generating, distribution, management & control systems; electric power generation, emergency power generation, primary power distribution and secondary power distribution (2nd generation E-Jet)
<b>Power Systems / Engine Components</b>	
Leonardo (Alenia Aermacchi)	Nacelles: Nacelles, including EBU
Meggitt Sensing Systems	Engine Health Monitoring: Engine interface and power management unit (EIPM); Engine condition monitoring unit (EMU); engine vibration monitoring systems, including onboard fan trim balancing
Safran Nacelles Le Havre	Nacelles: Nacelle on CF34 engine; Thrust Reversers: On CF34-8E engines
TAT Technologies Ltd.	Engine Heat Exchangers: Fuel submerged heat exchanger (E175-E2)
UTC Aerospace Systems, Aerostructures	Nacelles: For PW1700G engine on Second Generation E-Jet
UTC Aerospace Systems, Air Management Systems	Engine Controls: Engine control systems
<b>Power Systems / Engines</b>	
GE Aircraft Engines	Turbofan Engines: CF34-8E engines
Pratt & Whitney Large Commercial Engines	Turbofan Engines: PW1700G PurePower engine
<b>Power Systems / Fuel Systems</b>	
Crane Aerospace & Electronics - Lear Romec	Fuel Pumps: Oil pump & filter modules
Eaton Fuel Systems Division	Fuel Pumps: Main engine fuel pumps
Intertechnique	Fuel Tanks & Systems: Engine & APU fuel feed, pressure refueling, fuel transfer, fuel tank inerting & ventilation, fuel gauging & control
Parker Aerospace, Air & Fuel Division	Fuel Tanks & Systems: Fuel systems
UTC Aerospace Systems, Air Management Systems	Fuel Pumps: Fuel and special fluid pumps
UTC Aerospace Systems, Engine Components	Fuel Nozzles:
Woodward Aircraft Turbine Systems	Fuel Meters: Fuel metering unit
<b>Power Systems / Power Transmission</b>	
BMT Aerospace International	Gears & Assemblies: Rack & pinion gears for slat-slat/track mechanism
<b>Production / Handling Equipment</b>	
Didsbury Engineering Co. Ltd.	Hoists: APU hoist
<b>Production / Machining</b>	
MTorres Disenos Industriales S.A.	Milling: Milling systems with flexible tooling
<b>Production / Measurement</b>	
Kahn Industries Inc./Kahn & Co	Dynamometers: Hydraulic dynamometer for APU test
<b>Production / Tooling</b>	
Nova-Tech Engineering	Tooling: Wing assembly tooling (E2)
<b>Production / Tools</b>	
Omega Technologies, Inc.	Insertion/Removal Tools: Fastener installation & removal tools; hole drilling & preparation tools
<b>Testing / Test Equipment</b>	
Vector Informatik GmbH	Electric/Electronic Test Equipment: Oscilloscope for CAN busline voltage; Electronic Analysers: Software tool for LRU & network analysis; Electric/Electronic Test Equipment: Software tool for measurement & calibration
<b>Testing / Test Services</b>	
CTA - Aeronautical Technologies Centre	Testing Services: Structural integrity & endurance testing

### Tabela A1.5. Embraer EMB 190: lista de fornecedores

Inclui EMB-190, EMB-195 e Lineage 1000. Variantes EMB-190-E2 e EMB-195-E2 em desenvolvimento.

**Fonte:** *Airframer.com*. Disponível em:

<[http://www.airframer.com/aircraft\\_detail.html?model=Embraer\\_190\\_series](http://www.airframer.com/aircraft_detail.html?model=Embraer_190_series)>. Acesso em 07/11/2017.

Manufacturer	
Embraer-Empresa Brasileira de Aeronautica S.A.	
Suppliers (171 links)	
Design	Design (1)
Materials	Composites (3) Metals (3) Non-metal Materials (2)
Components	Active Electronic Components (1) Actuation (4) Electrical Components (1) Fasteners (2) Lighting (4) Mechanical Components (8) Passive Electronic Components (1) Sensors, Transducers & Detectors (1) Structural Components (9) Switches (1) Valves (3) Windows & Glass (3)
Airframe Systems	Airframe Assemblies (16) Cabin Interiors (7) Crew Seating (2) Environmental Systems (8) Fluid Power (3) Landing Assemblies (7) Oxygen Systems & Equipment (1) Safety & Security Systems (6)
Avionics	Avionic Components (2) Communications (Airborne) (3) Flight and Data Management (3) Imaging and Visual Systems (1) Indicators and Instruments (5) Warning Systems (1)
Power Systems	Auxiliary Power (2) Batteries & Accessories (2) Electrical Power Systems (3) Engine Components (8) Engines (2) Fuel Systems (6) Power Transmission (1)
Production	Handling Equipment (1) Machining (1) Measurement (1) Tooling (1) Tools (1)
Testing	Test Equipment (3) Test Services (2)

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
<b>Design / Design</b>	
Priestman Goode	Interior Design Services: Cabin styling (Lineage 1000); Interior Design Services: E2 version
<b>Materials / Composites</b>	
Daher	Subcontracted Composite Parts: Composite structural sub-assemblies
Hexcel Composites	Prepreg: Composites (including carbon fibers, structural adhesives, honeycombs, prepregs, sandwich panels and reinforcement fabrics) for fairings, leading edges, spoilers, elevators, landing gear doors, bay covers & rudders
SLCA	Subcontracted Composite Parts: Cockpit components
<b>Materials / Metals</b>	
Alcoa Aluminio SA	Aluminium: Aluminium 2524 sheet alloy for fuselage
Aleris Rolled Products Germany GmbH	Aluminium: Ultra-thick aluminium aircraft plating & extra-wide polished aircraft sheets
Arconic Aerospace Components	Aluminium: Aluminium alloy 2524 plates & sheeting
<b>Materials / Non-metal Materials</b>	
3M Aerospace Sealants	Fuel Tank Sealants: Sealants & speciality chemicals
Lamart Corporation	Laminates: APK covering films for thermal/acoustic insulation
<b>Components / Active Electronic Components</b>	
Woodward Airframe Systems	Electronic Control Equipment: High performance electromechanical motion control systems
<b>Components / Actuation</b>	
GE Aviation (Mechanical Systems LA)	Linear Actuators: Linear actuators; thrust reverser actuation systems
Parker Aerospace Control Systems	Electromechanical Actuators: Flight control systems
Rockwell Collins ElectroMechanical Systems	Mechanical Actuators: Horizontal stabiliser trim actuators
UTC Aerospace, Actuation Systems	Mechanical Actuators: Trimmable horizontal system actuator
<b>Components / Electrical Components</b>	
Crane Aerospace & Electronics, Power Solutions	Rectifiers: Transformer rectifier unit; power supplies
<b>Components / Fasteners</b>	
Ateliers De La Hte. Garonne	Solid Rivets: Aeronautical rivets
Avibank Mfg. Inc.	Alignment Pins: Pins, bolts, fasteners & accessories
<b>Components / Lighting</b>	
Astronics Luminescent Systems Inc	Aircraft Interior Lighting Systems: Emergency lighting and passenger service units
Honeywell Aerospace, Lighting & Electronics	Aircraft Interior Lighting Systems: Interior and exterior lighting with vision systems
UTC Aerospace Systems, Interiors, Lighting Systems	Aircraft Interior Lighting Systems: Passageway light, cargo compartment light, reading lights, emergency dome light, lavatory light, lavatory

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
	occupancy sign, overwing emergency light.
Zodiac OEM Cabin Interiors	Cabin Lighting:
<b>Components / Mechanical Components</b>	
CanRep Inc.	Vibration Isolators: Interior isolation mounts
Electromech Technologies	Blowers: Cabin vent blower rotor & stator
GE Aviation Systems - Rockford	Ice Protection/Prevention Equipment: Windshield heaters
Ho-Ho-Kus, Inc.	Latches:
LORD Corporation (USA)	Vibration Isolators: Interior isolators used in the cabin to reduce transmission of exterior vibrations
Rockwell Collins ElectroMechanical Systems	Engine Control Quadrants: Full-function throttle control modules
Technofan	Fans:
UTC Aerospace Systems, Sensors & Integrated Systems	Windshield Wipers: Windshield wiper systems
<b>Components / Passive Electronic Components</b>	
Vector Informatik GmbH	Data Bus: Bus interface for CAN
<b>Components / Sensors, Transducers &amp; Detectors</b>	
Crane Aerospace & Electronics, Power Solutions	Proximity Sensors: Position indication & control sensors on doors, landing gear & spoilers
<b>Components / Structural Components</b>	
Arconic Power and Propulsion (Arconic TITAL)	Metal & Alloy Castings: Aluminium & titanium investment castings
Asco Industries N.V.	Flap/Slat Mechanisms: Leading edge high lift mechanisms
California Drop Forge, Inc.	Metal & Alloy Forgings: Closed die forgings for landing gear
Liebherr-Aerospace Toulouse SAS	Flap/Slat Mechanisms: Flap/slat control system: electronic controls, mechanical actuators, power transmission unit, torque tubes, sensors
OGMA	Aircraft Structural Components: Wing box (E190-E2 and E195-E2)
Otto Fuchs KG	Metal & Alloy Forgings: Precision die forged passenger window forgings
P Baruzzo	Precision Machined Parts: Structural parts
Patricomp Oy	Aircraft Structural Components: Horizontal leading edge (for Aernnova)
Sonaca SA	Flap/Slat Mechanisms: Flaps & slats (E2)
<b>Components / Switches</b>	
Electro-Mech Components	Mechanical Switches: Switches & switch lenses
<b>Components / Valves</b>	
Lee Products Ltd.	Hydraulic System Valves:
Parker Aerospace Hydraulic Valve Division	Flow Control Valves: Fuel actuated low-pressure, turbine-active clearance control valves for CF34 engines
Woodward Aircraft Turbine Systems	Valves: VSV & VBV actuators on CF34-10 engine
<b>Components / Windows &amp; Glass</b>	
GKN Aerospace Transparency Systems	Windows: Laminated acrylic passenger cabin windows
NORDAM Transparency Division	Windows: Passenger cabin and door windows
PPG Transparencies	Windows: Cockpit windows
<b>Airframe Systems / Airframe Assemblies</b>	
AERNnova	Fuselage Sections: Rear fuselage & pressure bulkhead; Empennages: Horizontal & vertical empennages, including rudders & elevators
Aero Vodochody Aerospace a.s.	Aircraft Doors: Door subassembly units including hinges & inner structure (Latecoere)
Alestis Aerospace Aeropolis	Winglets:
Daher	Fuselage Sections: Rear fuselage
Ducommun AeroStructures, Inc.	Fuselage Sections: Fuselage & door skins
ECE	Steering Systems: Nose wheel steering unit
FACC AG	Wing Spoilers: Wing spoilers & ailerons, wing tip, flap trap fairings (E2)
Kawasaki Aerospace	Wings: Centre wing
Korean Air Aerospace Division	Fuselage Sections: Fuselage
Latecoere	Aircraft Doors: Upper deck passenger doors; bulk cargo door; service & emergency exit doors (including E2); Nose Cones: Lower nose section; Fuselage Sections: Barrel sections
Moog Inc.	Fly-by-Wire Systems: Fly-by-wire control system: flight control computers, hydraulic actuators of the primary surfaces, spoilers, & ground spoilers
Patricomp Oy	Aircraft Interior Bulkheads: Assembly of pressure bulkhead (for Aernnova)
Saint-Gobain Performance Plastics	Radomes:
Sonaca SA	Wings: Wing leading edge slats; wing skin panels; Fuselage Sections: Fuselage panels & subassemblies including keel beam
Triumph Aerostructures - Precision Components	Fuselage Sections: Centre fuselage section III, rear fuselage section; Empennages: Rudder & elevator
Triumph Structures - Everett	Wings: Wing skins, wing components
<b>Airframe Systems / Cabin Interiors</b>	
Airsigna GmbH	Cabin Signage & Displays: LED exit signs; Passenger Service Units (PSUs): Lavatory passenger control unit; area call panel
Aloft AeroArchitects	Aircraft Interiors: Luxury interiors for Lineage 1000
FACC AG	Aircraft Interiors: Cabin interior for the Lineage 1000 model
Panasonic Avionics Corporation	Inflight Entertainment:
UTC Aerospace Systems, Interiors, Cabin Seating Systems	Passenger Seating: Executive seating for Lineage variant
Zodiac OEM Cabin Interiors	Aircraft Interiors: Floor to floor interiors; Lavatory Equipment: Lavatories; Galleys: ; Aircraft Interiors: Closets, class dividers, 9G bulkheads, cockpit door; Passenger Seating: Passenger seats; Automatic Passenger Briefing Equipment: Passenger address system

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
Zodiac Premium Galleys	Galley Inserts: Ovens, bun warmers, water boilers, beverage & coffee makers, ice container & drawer
<b>Airframe Systems / Crew Seating</b>	
Ipeco Holdings Ltd.	Crew Seating:
Zodiac OEM Cabin Interiors	Crew Seating: Attendant seats, observer seats
<b>Airframe Systems / Environmental Systems</b>	
Allied International Corporation	Acoustic Insulation: Acoustic media for ram air inlet
Liebherr-Aerospace Toulouse SAS	Air Conditioning Equipment: Air Management System (AMS): engine bleed, deicing, air conditioning, cabin pressurization systems
Monogram Systems	Waste Water Systems: Water & waste systems
Nord-Micro AG & Co. OHG	Cabin Pressure Control Systems: Cabin pressure control system; ventilation control system
Technofan	Air Conditioning Equipment: Ventilation system package (E2)
UTC Aerospace Systems, Air Management Systems	Air Conditioning Equipment: Complete systems for heating, cooling, ventilation and pressurization of the occupied cabin and electronic and cargo compartments of aircraft
UTC Aerospace Systems, Sensors & Integrated Systems	Water Heaters: Water line heaters, heated drain masts, potable water systems
Zodiac OEM Cabin Interiors	Airborne Waste Removal Systems: Waste systems ; Water Systems: ; Acoustic Insulation: Acoustic systems
<b>Airframe Systems / Fluid Power</b>	
Eaton Fuel Systems Division	Hydraulic Pumps: Hydraulic pumps & power transfer units (E190-E2 & E195-E2)
Parker Aerospace, Hydraulic Systems Division - Europe	Hydraulic Systems & Equipment: Hydraulic systems
PTI Technologies Inc.	Hydraulic Filters:
<b>Airframe Systems / Landing Assemblies</b>	
Alta Precision Inc.	Aircraft Landing Gear: Landing gear components for the E2-190 and E2-195
Crane Aerospace & Electronics, Power Solutions	Landing Gear Controls: Electronic control module for landing gear; Brake System Components: Brake control systems, including electronic control module & valves
Dunlop Aircraft Tyres Ltd.	Tyres: Radial nose & main wheel tyres
ECE	Landing Gear Controls: Landing gear control lever
Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH	Aircraft Landing Gear: Main and nose landing gear systems; nose wheel steering control module (E2); E2 High lift system; Aircraft Landing Gear: Landing gear system for the Lineage 1000, including braking system, wheels and tyres
Meggitt Aircraft Braking Systems Corporation	Aircraft Wheels: Wheels; Carbon Brakes:
UTC Aerospace Systems, Wheels and Brakes	Aircraft Wheels: ; Carbon Brakes: Duracarb brakes
<b>Airframe Systems / Oxygen Systems &amp; Equipment</b>	
Rockwell Collins Cabin Interiors (B/E Aerospace)	Oxygen Systems: Complete crew & passenger oxygen system
<b>Airframe Systems / Safety &amp; Security Systems</b>	
Airsigna GmbH	Emergency Lighting Systems: Seat mounted emergency lights
Artex Aircraft Supplies Ltd	Emergency Locator Transmitters: ELTs, Emergency Locator Transmitters
BaseWest	Emergency Lighting Systems: Escape slide lighting system and associated wire harnesses
McMurdo Kannad	Emergency Locator Transmitters: Kannad 406MHz Survival ELT
Meggitt - MUSA/PLC	Fire Fighting/Detection Systems: Engine & APU fire detection & suppression systems; Safety Harnesses: Safety restraints
Zodiac OEM Cabin Interiors	Emergency Lighting Systems: Emergency lighting,; Fire & Smoke Detectors: Smoke detection & fire suppression; Slides: Escape slides
<b>Avionics / Avionic Components</b>	
AMETEK Aerospace & Defense	Accelerometers: Multi-axial accelerometers
Safran Electronics & Defense	Accelerometers: Large environment accelerometer unit; back-up control module for fly-by-wire system; pedal feel & trim unit
<b>Avionics / Communications (Airborne)</b>	
Honeywell Aerospace	Airborne Communication Systems: JetWave ka-band satellite connectivity system for the Lineage 1000E variant.
Inmarsat Ltd	Airborne Communication Systems: Jet ConneX inflight broadband service for the Lineage 1000E variant (optional)
International Communications Group	Airborne Communication Systems: Datalink capable Iridium Communications Systems (Lineage 1000)
<b>Avionics / Flight and Data Management</b>	
Honeywell Aerospace	Avionics Management Systems: Primus Epic integrated avionics suite; Primus Epic 2 on E2 jets
Rockwell Collins Inc.	Automatic Flight Control Systems: Horizontal stabilizer control system: electronic controls & mechanical actuators.
Safran Electronics & Defense	Health & Usage Monitoring: Aircraft condition monitoring system
<b>Avionics / Imaging and Visual Systems</b>	
Elbit Systems of America Commercial Aviation - Kollsman	Enhanced Vision Systems (EVS): Kollsman EVS II (Lineage 1000)
<b>Avionics / Indicators and Instruments</b>	
Air Precision (Cobham)	Clocks: Electronic clocks
AMETEK Aerospace & Defense	LCD Displays: Cockpit indicators and display systems
Rockwell Collins Inc.	Head-Up Displays: HGS-5600 head up guidance system (E-jets). HGS also an option on the E190-E2 & E195-E2

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
Thales Avionics S.A.	Electronic Flight Instrument Systems: Integrated electronic standby instrument
UTC Aerospace Systems, Sensors & Integrated Systems	Air Data Computers: Ice detection systems; total air temperature sensors; SmartProbe multi-function air data systems
<b>Avionics / Warning Systems</b>	
ACSS, an L3 and Thales Company	Collision Avoidance Systems/TCAS: TCAS 3000SP
<b>Power Systems / Auxiliary Power</b>	
Hutchinson Aerospace & Industry (Barry Controls)	APU Components: APU Vibration Isolation and Noise Attenuation systems
UTC Aerospace Systems, Air Management Systems	Auxiliary Power Units: APS 2300 (APS 2600 on E-Jet E2)
<b>Power Systems / Batteries &amp; Accessories</b>	
Crane Aerospace & Electronics, Power Solutions	Battery Chargers/Analysers: Battery systems
Saft America Inc.	Nickel-Cadmium Batteries: 2726CH1 series ULM ni-cd batteries
<b>Power Systems / Electrical Power Systems</b>	
ECE	Power Distribution Equipment: Primary onboard electrical distribution boxes; power contactors
Judd Wire Inc.	Electrical Wire & Cable: Insulated wire & cable
UTC Aerospace Systems, Electric Systems	Airborne Electrical Power Supplies: Electric power generation, emergency power generation, primary power distribution and secondary power distribution (2nd generation E-Jet); Power Distribution Equipment: UaDAPT Secondary Power Distribution System on the E190-E2
<b>Power Systems / Engine Components</b>	
Barnes Aerospace Inc.	Nacelles: Nacelle inlet bulkheads to UTC Aerospace for E2 aircraft
GKN Aerospace Engine Systems	Engine Housings: Turbine exhaust case, intermediate compressor case, low pressure turbine shaft & fan case mount rings
Meggitt Sensing Systems	Engine Health Monitoring: Engine interface and power management unit (EIPM); Engine condition monitoring unit (EMU); engine vibration monitoring systems, including onboard fan trim balancing
Safran Aero Boosters	Compressors: Low pressure compressors for CF34-10 engine; Oil Tanks: Oil tank & pressurizing valve
Safran Nacelles Le Havre	Thrust Reversers: Translating sleeve reverser on CF34 engine
TAT Technologies Ltd.	Engine Heat Exchangers: Fuel submerged heat exchanger (E190/195-E2)
Triumph Structures - Everett	Engine Pylons:
UTC Aerospace Systems, Aerostructures	Nacelles: For PW1900G engine on Second Generation E-Jet
<b>Power Systems / Engines</b>	
GE Aircraft Engines	Turbofan Engines: CF34-10E engines
Pratt & Whitney Large Commercial Engines	Turbofan Engines: PW1900G and PW1700G PurePower engines
<b>Power Systems / Fuel Systems</b>	
Crane Aerospace & Electronics - Lear Romec	Fuel Pumps: Oil pump & filter modules
Eaton Fuel Systems Division	Fuel Pumps: Main engine fuel pumps
Intertechnique	Fuel Tanks & Systems: Engine & APU fuel feed, pressure refueling, fuel transfer, fuel tank inerting & ventilation, fuel gauging & control
Parker Aerospace, Air & Fuel Division	Fuel Tanks & Systems: Fuel systems
UTC Aerospace Systems, Engine Components	Fuel Nozzles:
Woodward Aircraft Turbine Systems	Fuel Meters: Fuel metering unit
<b>Power Systems / Power Transmission</b>	
BMT Aerospace International	Gears & Assemblies: Rack & pinion gears for slat-slat/track mechanism
<b>Production / Handling Equipment</b>	
Didsbury Engineering Co. Ltd.	Hoists: APU hoist
<b>Production / Machining</b>	
MTorres Disenos Industriales S.A.	Milling: Milling systems with flexible tooling
<b>Production / Measurement</b>	
Kahn Industries Inc./Kahn & Co	Dynamometers: Hydraulic dynamometer for APU test
<b>Production / Tooling</b>	
Nova-Tech Engineering	Tooling: Wing assembly tooling (E2)
<b>Production / Tools</b>	
Omega Technologies, Inc.	Insertion/Removal Tools: Fastener installation & removal tools; hole drilling & preparation tools
<b>Testing / Test Equipment</b>	
PCB Piezotronics Inc	Inspection Test Accelerometers: During test flights
Test-Fuchs GmbH	Hydraulic Test Equipment: Test equipment for hydraulic components
Vector Informatik GmbH	Electric/Electronic Test Equipment: Oscilloscope for CAN busline voltage; Electronic Analysers: Software tool for LRU & network analysis; Electric/Electronic Test Equipment: Software tool for measurement & calibration
<b>Testing / Test Services</b>	
CTA - Aeronautical Technologies Centre	Fatigue Testing: Static, fatigue & residual strength tests on rudder
LDRA Ltd.	Certification Services: Flight Control System Assessment and System Verification Technology during certification

## Tabela A1.6. Embraer Phenom 100/300: lista de fornecedores

Fonte: *Airframer.com*. Disponível em:

<[http://www.airframer.com/aircraft\\_detail.html?model=Phenom](http://www.airframer.com/aircraft_detail.html?model=Phenom)>. Acesso em 07/11/2017.

Manufacturer	
Embraer-Empresa Brasileira de Aeronautica S.A.	
Suppliers (63 links)	
Design	Design (1) Design Software (2)
Materials	Composites (2) Non-metal Materials (1)
Components	Actuation (2) Electrical Components (1) Fasteners (1) Lighting (2) Mechanical Components (4) Structural Components (1) Windows & Glass (2)
Airframe Systems	Airframe Assemblies (5) Cabin Interiors (5) Crew Seating (1) Environmental Systems (1) Fluid Power (3) Landing Assemblies (6) Safety & Security Systems (2)
Avionics	Avionic Components (1) Communications (Airborne) (1) Indicators and Instruments (5) Warning Systems (1)
Power Systems	Electrical Power Systems (2) Engine Components (4) Engines (1) Fuel Systems (1)
Production	Manufacturing Services (1) Surface Treatment (1)

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
<b>Design / Design</b>	
BMW Group DesignworksUSA	Interior Design Services: Interior design & cockpit design; new enhanced passenger seat
<b>Design / Design Software</b>	
Dassault Systemes	Product Lifecycle Management: Digital Factory 3D PLM platform
IGE+XAO Group	Computer-aided Design: SEE Electrical Harness Collaborative/SEE Electrical Expert software packages
<b>Materials / Composites</b>	
Daher	Subcontracted Composite Parts: Composite structural sub-assemblies
MTorres Disenos Industriales S.A.	Composite Tape Lay-down: Automatic tape laying machine
<b>Materials / Non-metal Materials</b>	
TenCate Advanced Composites	Laminates: Cetex PEI for vertical & horizontal tail plane ribs
<b>Components / Actuation</b>	
Eaton Aerospace, Actuation Systems Division	Electromechanical Actuators: Flap actuator (Phenom 100)
Tactair Fluid Controls Inc.	Rotary Actuators: Passenger door damper (Phenom 100); stick pusher actuator, rudder spring actuator, passenger door damper (Phenom 300)
<b>Components / Electrical Components</b>	
Safran Electrical & Power	Wire Harnesses: Distribution system for 100 and 300
<b>Components / Fasteners</b>	
Arconic Fastening Systems	Blind Fasteners: UAB blind bolt
<b>Components / Lighting</b>	
Astronics Luminescent Systems Inc	Aircraft Exterior Lighting Systems: Exterior lighting system
Avionics Services	Cabin Lighting: Interior LED light systems
<b>Components / Mechanical Components</b>	
Meggitt Thermal Systems	Ice Protection/Prevention Equipment: Engine inlet anti-ice system
Senior Aerospace - Bird Bellows	Manifolds & Ducts: Anti-ice ducts & piccolos (Phenom 300)
Technofan	Fans:
Voss Industries Inc.	Clamps: Clamps, flanges, clamping, coupling and ducting products
<b>Components / Structural Components</b>	
Arconic Power and Propulsion (Arconic TITAL)	Metal & Alloy Castings: Aluminium & titanium investment castings
<b>Components / Windows &amp; Glass</b>	
GKN Aerospace Transparency Systems	Windows: Cabin windows
PPG Transparencies	Windows: Acrylic side cockpit windows; Windshields: Herculite II glass windshields with Surface Seal rain-repellant coating
<b>Airframe Systems / Airframe Assemblies</b>	
AMETEK Aerospace & Defense	Bleed Air Systems: Bleed air plate-fin heat exchangers (Phenom 300)
Eaton Electrical Sensing & Controls Division	Wing Flaps: Flap system
GE Aviation Systems - Rockford	Bleed Air Systems: Bleed air & anti-ice subsystems, including controller. pressure regulating & shutoff valves, fan air valves, cross-bleed valve, wing & horizontal stabilizer anti-ice valves, engine reverse flow check valves (all on 300 model)
Saint-Gobain Performance Plastics	Radomes:
SLCA	Fuselage Sections: Rear fuselage components
<b>Airframe Systems / Cabin Interiors</b>	
FACC AG	Aircraft Interiors: Cabin interior
Geven Srl	Passenger Seating:
Lufthansa Technik	Inflight Entertainment: nice HD CMS/IFE system
Rosen Aviation LLC	Inflight Entertainment: RosenView VX inflight entertainment unit
UTC Aerospace Systems, Interiors, Cabin Seating Systems	Passenger Seating:
<b>Airframe Systems / Crew Seating</b>	



SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
UTC Aerospace Systems, Interiors, Specialty Seating Systems	Pilot Seats: Pilot seats
<b>Airframe Systems / Environmental Systems</b>	
Honeywell Aerospace	Cabin Pressure Control Systems: Cabin pressure control & monitoring system
<b>Airframe Systems / Fluid Power</b>	
Eaton Aerospace, Fuel & Motion Control Division	Hydraulic Power Supplies: Hydraulic power generation package
Flexial Corporation	Accumulators: Braking system accumulator, energy storage (100), primary hydraulic system accumulators (300)
Lee Products Ltd.	Hydraulic Equipment: Fluid control components
<b>Airframe Systems / Landing Assemblies</b>	
Doncasters Group Ltd	Brake System Components: Brake torque tubes
Eaton Electrical Sensing & Controls Division	Landing Gear Controls: Landing gear control hydraulic components; landing gear cockpit controls
Goodyear Tire & Rubber Company	Tyres: Flight Eagle LT six-ply tyre
Meggitt Aircraft Braking Systems	Aircraft Wheels: Nose wheels, main wheels; Carbon Brakes: MAXCARB carbon brakes, brake-by-wire system, emergency park brake system for Phenom 300
Meggitt Aircraft Braking Systems Corporation	Aircraft Wheels: Aluminium alloy main & nose wheels; Steel Brakes: Long-life steel main brakes; brake control system for Phenom 100
Tactair Fluid Controls Inc.	Brake System Components: Emergency/park brake control system, landing gear control valves
<b>Airframe Systems / Safety &amp; Security Systems</b>	
McMurdo Kannad	Emergency Locator Transmitters:
Meggitt Safety Systems Inc.	Fire Fighting/Detection Systems: Engine fire detection systems
<b>Avionics / Avionic Components</b>	
Eaton Electrical Sensing & Controls Division	Control Panels: Cockpit controls for flaps and throttle; cockpit control panels
<b>Avionics / Communications (Airborne)</b>	
Gogo Business Aviation	Airborne Communication Systems: ATG 5000 high-speed wireless internet option
<b>Avionics / Indicators and Instruments</b>	
Garmin International	Electronic Flight Instrument Systems: G1000 integrated electronic flight instrument system, 'Prodigy' tailored. G3000 Prodigy Touch flight deck for the Phenom 100EV.
Safe Flight Instrument Corporation	Angle of Attack Indicators: Angle of attack sensors
Sofrance	Fuel Quantity Indicators: Oil & fuel indicators for PW617 engine
Thales Avionics S.A.	Electronic Flight Instrument Systems: Integrated Electronic Standby Instrument
UTC Aerospace Systems, Sensors & Integrated Systems	Air Data Computers: SmartProbe air data system
<b>Avionics / Warning Systems</b>	
Safe Flight Instrument Corporation	Stall Warning Systems: Stall warning & protection system
<b>Power Systems / Electrical Power Systems</b>	
Advanced Industries, Inc.	Starter Generators: Starter generator & generator control unit
Eaton Electrical Sensing & Controls Division	Power Distribution Equipment: Secondary power distribution units
<b>Power Systems / Engine Components</b>	
CPI Aero, Inc.	Engine Inlets: Engine inlet assemblies (Phenom 300)
GKN Aerospace	Engine Housings: Engine case for PW617 engine
Klune Industries, Inc.	Engine Inlets: Inlet assembly (Phenom 300)
LORD Corporation (USA)	Engine Mounts: Fluidlastic engine mounts
<b>Power Systems / Engines</b>	
Pratt & Whitney Canada	Turbofan Engines: PW617F engines for Phenom 100; PW535E engines for Phenom 300; PW617F1-E for the Phenom 100EV
<b>Power Systems / Fuel Systems</b>	
Intertechnique	Fuel Tanks & Systems: Fuel system including fuel circulation equipment, fuel quantity indication system, fuel management system
<b>Production / Manufacturing Services</b>	
Embraer Executive Aircraft, LLC	Final Assembly: Phenom 100
<b>Production / Surface Treatment</b>	
HighTech Finishing	Plating Services: Interior decorative plating

### Tabela A1.7. Embraer Legacy 450/500: lista de fornecedores

Fonte: *Airframer.com*. Disponível em:

<[http://www.airframer.com/aircraft\\_detail.html?model=Embraer\\_450/500](http://www.airframer.com/aircraft_detail.html?model=Embraer_450/500)>. Acesso em 07/11/2017.

Manufacturer	
Embraer-Empresa Brasileira de Aeronautica S.A.	
Suppliers (60 links)	
Design	Design (1) Design Software (1)
Components	Electrical Components (2) Lighting (1) Mechanical Components (2) Passive Electronic Components (1) Structural Components (1) Valves (1) Windows & Glass (2)
Airframe Systems	Airframe Assemblies (6) Cabin Interiors (5) Crew Seating (1) Environmental Systems (5) Fluid Power (1) Landing Assemblies (6) Oxygen Systems & Equipment (1) Safety & Security Systems (1)
Avionics	Communications (Airborne) (3) Flight and Data Management (3) Imaging and Visual Systems (1) Indicators and Instruments (3)
Power Systems	Auxiliary Power (1) Electrical Power Systems (2) Engine Components (1) Engines (1)
Production	Manufacturing Services (1) Measurement (1) Tooling (1)
Testing	Test Equipment (1)

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
<b>Design / Design</b>	
BMW Group DesignworksUSA	Interior Design Services: Interiors design
<b>Design / Design Software</b>	
Dassault Systemes	Product Lifecycle Management: Digital Factory 3D PLM platform
<b>Components / Electrical Components</b>	
AMETEK Aerospace & Defense	Electric Power Controllers: Windshield heater controller
Safran Electrical & Power	Wire Harnesses: Electrical harnesses
<b>Components / Lighting</b>	
Rockwell Collins Interior Lighting (B/E Aerospace)	Aircraft Interior Lighting Systems: Cabin lighting
<b>Components / Mechanical Components</b>	
Industrial Tube Company LLC	Manifolds & Ducts: Low pressure ducting for environmental control system, inc. composite ducting & plenums, elastomeric hoses & connectors, water/air separators, rigid & flexible noise attenuators
SKF Group	Engine Control Quadrants: Thrust control quadrants
<b>Components / Passive Electronic Components</b>	
TTTech Computertechnik AG	Data Bus: Time-triggered protocol (TTP) data bus for fly-by-wire system (through Parker Aerospace); for flight control computer (through BAE Systems)
<b>Components / Structural Components</b>	
California Drop Forge, Inc.	Metal & Alloy Forgings: Closed die forgings
<b>Components / Valves</b>	
Precision Components, Inc.	Solenoid Valves:
<b>Components / Windows &amp; Glass</b>	
GKN Aerospace Transparency Systems	Windows: Passenger windows
PPG Transparencies	Windows: Cockpit windows
<b>Airframe Systems / Airframe Assemblies</b>	
Ducommun AeroStructures, Inc.	Aircraft Control Surfaces: Ailerons & spoilers; Aircraft Doors: Tailcone & fuselage doors
Meggitt Control Systems	Bleed Air Systems: Pneumatic bleed air system
Saint-Gobain Performance Plastics	Radomes:
SKF Group	Aircraft & Helicopter Controllers: Rudder pedals
SLCA	Aircraft Control Surfaces: Tail rudders & elevators
Sonaca SA	Fuselage Sections: Rear fuselage panels
<b>Airframe Systems / Cabin Interiors</b>	
B/E Aerospace Business Jet Group	Passenger Seating: Executive seats & divans
F. List GmbH	Cabinets: For FACC
FACC AG	Aircraft Interiors: Interior furnishings & linings
Honeywell Aerospace	Cabin Management Systems: Ovation Select cabin management system
Honeywell Aerospace, Cabin Management Systems & Services	Cabin Management Systems: Ovation Select audio/video & cabin management system
<b>Airframe Systems / Crew Seating</b>	
UTC Aerospace Systems, Interiors, Specialty Seating Systems	Crew Seating: Cockpit seats
<b>Airframe Systems / Environmental Systems</b>	
Adams Rite Aerospace, Inc.	Water Systems: Potable water system
B/E Aerospace Inc.	Waste Water Systems: Vacuum waste water system

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
Donaldson Co. Inc. Aerospace & Defense Honeywell Aerospace TAT Technologies Ltd.	Air Filters: HEPA cabin air filtration system Air Conditioning Equipment: Cooling Systems: Pre-cooler heat exchanger; pack back-up heat exchanger
<b>Airframe Systems / Fluid Power</b>	
Eaton Aerospace, Fuel & Motion Control Division	Fluid Conveyance Systems: Hydraulic system control module
<b>Airframe Systems / Landing Assemblies</b>	
Crane Aerospace/Hydro-Aire Inc. Eaton Aerospace, Actuation Systems Division	Landing Gear Controls: Landing gear & hydraulic control units Aircraft Landing Gear: Nose wheel steering system; landing gear extension & retraction system
Eaton Electrical Sensing & Controls Division Fokker Landing Gear B.V. Heroux Devtek Inc. Meggitt Aircraft Braking Systems	Landing Gear Controls: Landing gear control & indication system Aircraft Landing Gear: Landing gear parts for Embraer 500 Aircraft Landing Gear: Landing gear structure & actuation Aircraft Wheels: 14" main wheel & 6" nose wheel; Carbon Brakes; ; Brake-by-Wire Systems:
<b>Airframe Systems / Oxygen Systems &amp; Equipment</b>	
Intertechnique	Oxygen Systems:
<b>Airframe Systems / Safety &amp; Security Systems</b>	
McMurdo Kannad	Emergency Locator Transmitters:
<b>Avionics / Communications (Airborne)</b>	
Gogo Business Aviation	Airborne Communication Systems: ATG 5000 high-speed wireless internet option, and AVANCE L5 for 4G networking
International Communications Group	Airborne Communication Systems: Datalink capable Iridium Communications Systems
Rockwell Collins Inc.	Radio Communications Equipment: Talon radio for I-X variant of 500
<b>Avionics / Flight and Data Management</b>	
BAE Systems Platform Solutions Curtiss-Wright Avionics & Electronics	Automatic Flight Control Systems: Flight control computers (for Parker) Data Acquisition Systems: Acra KAM-500 data acquisition system, multi-role recorder & network switch subsystems (Legacy 500)
Rockwell Collins Inc.	Avionics Management Systems: Pro Line Fusion avionics
<b>Avionics / Imaging and Visual Systems</b>	
Rockwell Collins Inc.	Enhanced Vision Systems (EVS): EVS-3000 multi-spectral enhanced vision system
<b>Avionics / Indicators and Instruments</b>	
Northrop Grumman LITEF GmbH	Attitude and Heading Reference Systems: Fibre-optic, gyro-compassing LCR-100 AHRS (through Rockwell Collins)
Rockwell Collins Inc. UTC Aerospace Systems, Sensors & Integrated Systems	Head-Up Displays: HGS-3500 head up guidance system Air Data Computers: SmartProbe air data system
<b>Power Systems / Auxiliary Power</b>	
Honeywell Aerospace	Auxiliary Power Units: 36-150 APU
<b>Power Systems / Electrical Power Systems</b>	
ECE	Power Distribution Equipment: Primary & secondary electrical power distribution system; power contactors
Meggitt Power & Motion (Artus)	Emergency Generators: Electrical power generation
<b>Power Systems / Engine Components</b>	
LORD Corporation (USA)	Engine Mounts:
<b>Power Systems / Engines</b>	
Honeywell Aerospace, Engines & Systems	Turbofan Engines: HTF7500E engines
<b>Production / Manufacturing Services</b>	
Embraer Executive Aircraft, LLC	Final Assembly:
<b>Production / Measurement</b>	
Nova-Tech Engineering	Mechanical Alignment Equipment: Fuselage alignment system
<b>Production / Tooling</b>	
Nova-Tech Engineering, LLC	Jigs & Fixtures: Wing to fuse join jig; door assembly fixtures
<b>Testing / Test Equipment</b>	
Wineman Technology, Inc.	Hydraulic Test Equipment: Hydraulic system integrator test rig; DC motor pump test stand (Legacy 500)

## Tabela A1.8. Embraer 314 Super Tucano: lista de fornecedores

Fonte: *Airframer.com*. Disponível em:

<[http://www.airframer.com/aircraft\\_detail.html?model=EMB-314\\_Super\\_Tucano](http://www.airframer.com/aircraft_detail.html?model=EMB-314_Super_Tucano)>. Acesso em 07/11/2017.

### Manufacturer

Embraer-Empresa Brasileira de Aeronautica S.A.

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
<b>Components / Actuation</b>	
Beaver Aerospace & Defense, Inc.	Electromechanical Actuators: Elevator, rudder & aileron trim actuators
<b>Components / Valves</b>	
GE Aviation Systems - Rockford	Valves: Pneumatic & electromechanical valves
Tactair Fluid Controls Inc.	Valves: Emergency park brake valve
<b>Airframe Systems / Airframe Assemblies</b>	
GE Aviation Systems - Rockford	Bleed Air Systems:
<b>Airframe Systems / Crew Seating</b>	
Martin-Baker Aircraft Co. Ltd.	Ejector Seats: Mk 10 LCX zero-zero ejection seats
<b>Airframe Systems / Fluid Power</b>	
Tactair Fluid Controls Inc.	Accumulators: Emergency park brake accumulators
<b>Airframe Systems / Landing Assemblies</b>	
Parker Aerospace Aircraft Wheel & Brake	Aircraft Wheels: 40-130 mainwheel, 40-77B or 10-77G nosewheel; Hydraulic Brakes: 30-95B hydraulic mainwheel brakes
<b>Airframe Systems / Oxygen Systems &amp; Equipment</b>	
Northrop Grumman Aerospace Systems	Oxygen Generation Systems: OBOGS
<b>Airframe Systems / Weapons Systems</b>	
Boeing Defense, Space & Security	Electronic Warfare Systems: Weapons integration
Elbit Systems Ltd	Stores Management Systems: Weapon management system
<b>Avionics / Flight and Data Management</b>	
AEL Sistemas S.A.	Avionics Management Systems:
Elbit Systems Ltd	Avionics Management Systems: Advanced mission computer
<b>Avionics / Indicators and Instruments</b>	
Elbit Systems Ltd	LCD Displays: 6"x8" LCDs; Head-Up Displays: Head-up display
<b>Power Systems / Engines</b>	
Pratt & Whitney Canada	Turboprop Engines: PT6A-68/3 engines
<b>Power Systems / Rotors &amp; Propellers</b>	
Hartzell Propeller Inc	Composite Propellers: Five-blade, constant-speed, fully-feathering reversible-pitch propeller

## Tabela A1.9. Embraer KC-390: lista de fornecedores

Fonte: *Airframer.com*. Disponível em: <

[http://www.airframer.com/aircraft\\_detail.html?model=C-390](http://www.airframer.com/aircraft_detail.html?model=C-390)>. Acesso em 07/11/2017.

Manufacturer	
Embraer-Empresa Brasileira de Aeronautica S.A.	
Suppliers (79 links)	
Materials	Composites (1)
Components	Active Electronic Components (1) Actuation (1) Electrical Components (1) Lighting (1) Mechanical Components (2) Non-Mechanical Components (1) Structural Components (2) Valves (1) Windows & Glass (1)
Airframe Systems	Airframe Assemblies (9) Cabin Interiors (1) Cargo Systems (2) Environmental Systems (3) Fluid Power (2) Landing Assemblies (5) Oxygen Systems & Equipment (1) Safety & Security Systems (2) Weapons Systems (3)
Avionics	Communications (Airborne) (3) Flight and Data Management (5) Indicators and Instruments (3) Navigation Aids (Airborne) (3) Warning Systems (2)
Power Systems	Auxiliary Power (1) Electrical Power Systems (2) Engine Components (1) Engines (1) Fuel Systems (2)
Testing	Test Equipment (1)

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
<b>Materials / Composites</b>	
Avcorp Composite Fabrication	Subcontracted Composite Parts: Composite components, including aft fuselage (with Denel Saab)
<b>Components / Active Electronic Components</b>	
Ultra Electronics Controls Division	Electronic Control Equipment: Electronic controls & sensors for the cargo door system, comprising cargo door, ramp, ramp extension, paratrooper air deflector, stabilizer struts & associated hydraulics
<b>Components / Actuation</b>	
UTC Aerospace Systems, Actuation Systems	Electrohydraulic Actuators: Electrohydraulic actuators, electro-backup hydrostatic actuators, actuator electronics & electrical controls for primary flight control system
<b>Components / Electrical Components</b>	
Safran Electrical & Power	Wire Harnesses: Distribution system for KC-390
<b>Components / Lighting</b>	
Astronics Luminescent Systems Inc	Aircraft Exterior Lighting Systems: Navigation, anti-collision, landing, taxi, aerial refuelling & formation lights
<b>Components / Mechanical Components</b>	
RO-RA Aviation Systems GmbH	Mechanical Fittings: Structural tie rods
UTC Aerospace Systems, Sensors & Integrated Systems	Ice Protection/Prevention Equipment: Windshield ice protection controller
<b>Components / Non-Mechanical Components</b>	
FAdeA S.A	Enclosures: Electronics cabinet
<b>Components / Structural Components</b>	
Asco Industries N.V	Flap/Slat Mechanisms: Slat track mechanisms (through LMI Aerospace)
OGMA	Aircraft Structural Components: Elevators
<b>Components / Valves</b>	
Canyon Engineering Products Inc.	Valves:
<b>Components / Windows &amp; Glass</b>	
PPG Transparencies	Windshields: ; Windows: Side cockpit & fuselage windows
<b>Airframe Systems / Airframe Assemblies</b>	
AERnnova	Aircraft Control Surfaces: Composite flaps, ailerons & rudder
Aero Vodochody Aerospace a.s.	Aircraft Doors: Crew & parachutist doors, emergency door & hatches; Fuselage Sections: Rear fuselage II section; Wings: Fixed leading edges
BAE Systems Electronic Systems	Aircraft & Helicopter Controllers: Active side stick controllers
Cobham Mission Systems Division	Air Refuelling Systems: Wing-mounted aerial refueling pods; aerial refuelling probe
FAdeA S.A	Wing Spoilers: ; Aircraft Doors: Nose landing gear doors, ramp doors; Fairings: Flap fairings; Empennages: Tail cone
Liebherr-Aerospace Toulouse SAS	Bleed Air Systems: Bleed controller & valves
LMI Aerospace, Inc.	Wings: Complete wing leading edge slat system
Meggitt Polymers & Composites UK	Radomes: Nose radomes
OGMA	Fuselage Sections: Central fuselage panels; Fairings: ; Aircraft Doors: Landing gear doors
<b>Airframe Systems / Cabin Interiors</b>	
LHColus Technology Ltda.	Passenger Seating: Troop seating
<b>Airframe Systems / Cargo Systems</b>	
Aero Vodochody Aerospace a.s.	Cargo Systems: Cargo ramp
DRS Training & Control Systems, Inc.	Cargo Systems: Cargo handling & aerial delivery systems
<b>Airframe Systems / Environmental Systems</b>	
Liebherr-Aerospace Toulouse SAS	Cabin Pressure Control Systems:
Monogram Systems	Airborne Waste Removal Systems: Compact waste system
TAT Technologies Ltd.	Cooling Systems: Pre-coolers
<b>Airframe Systems / Fluid Power</b>	

SEGMENTO/EMPRESA	COMPONENTE OU ATIVIDADE
Eaton Aerospace, Fuel & Motion Control Division	Hydraulic Pumps: Engine-driven pumps, AC motor pumps; Hydraulic Power Supplies: Power transfer units
Pall Aerospace Co.	Hydraulic Filters: Hydraulic filter manifolds & assemblies
<b>Airframe Systems / Landing Assemblies</b>	
APPH Ltd	Aircraft Landing Gear: Trunnion & rod system
ELEB Equipamentos Ltda.	Aircraft Landing Gear:
Heroux Devtek Inc.	Aircraft Landing Gear: Landing gear components
Safran Landing Systems	Aircraft Landing Gear: Wheels, brakes, landing gear extension & retraction system, nosewheel steering manifold
Ultra Electronics Controls Division	Landing Gear Controls: Electronic controls and sensors for the landing gear, nose wheel steering and associated hydraulics
<b>Airframe Systems / Oxygen Systems &amp; Equipment</b>	
Rockwell Collins Cabin Interiors (B/E Aerospace)	Oxygen Systems: Crew oxygen systems
<b>Airframe Systems / Safety &amp; Security Systems</b>	
LHColus Technology Ltda.	Medical Equipment: Stretchers
Meggitt Safety Systems Inc.	Fire Fighting/Detection Systems: Fire detection & suppression for auxiliary power unit (APU), engine pylon & power plant; smoke detection & suppression for cargo compartment & E-bay
<b>Airframe Systems / Weapons Systems</b>	
AEL Sistemas S.A.	Weapons Countermeasures: Self protection suite; directional infrared countermeasures
Aerotron Industria e Comercio Ltda.	Weapons Countermeasures: Ballistics protection systems
Leonardo Defence Electronics (Selex)	Surveillance/Air Defense Radar: Mission radar system
<b>Avionics / Communications (Airborne)</b>	
Cobham Aerospace Communications	Airborne Communication Systems: Passenger address system
Rockwell Collins Inc.	Radio Communications Equipment: HF-9000 high frequency radios
Rohde & Schwarz International GmbH	Transceivers: M3AR software defined VHF/UHF airborne transceiver
<b>Avionics / Flight and Data Management</b>	
AEL Sistemas S.A.	Onboard Computers: Mission computer
Curtiss-Wright Avionics & Electronics	Data Acquisition Systems: KAM-500 rugged data acquisition systems
Esterline Control Systems	Cockpit Control Systems: Rudder pedal stations, flap selectors, speed brake LRUs, landing gear levers, wheel tiller & autobrake switch control panels
Rockwell Collins Inc.	Flight Management Systems: Pro Line Fusion flight deck, featuring Cargo Handling and Aerial Delivery Control System (CHADCS) for KC-390
Safran Electronics & Defense	Automatic Flight Control Systems: Horizontal stabilizer trim system
<b>Avionics / Indicators and Instruments</b>	
AEL Sistemas S.A.	Head-Up Displays: Pilot orientation head-up display
BAE Systems Platform Solutions	Electronic Flight Instrument Systems: Flight control computers & actuator control electronics
UTC Aerospace Systems, Sensors & Integrated Systems	Air Data Computers: Air data system; Fuel Quantity Indicators: Fuel quantity gauging & control system
<b>Avionics / Navigation Aids (Airborne)</b>	
Northrop Grumman LITEF GmbH	Inertial Components & Systems: Hybrid GPS & inertial reference system
Rockwell Collins Inc.	Automatic Direction Finders: DF-430 direction finder
Thales Avionics S.A.	Inertial Components & Systems: Inertial navigation system; GPS:
<b>Avionics / Warning Systems</b>	
ACSS, an L3 and Thales Company	Collision Avoidance Systems/TCAS: T3CAS traffic management computer
UTC Aerospace Systems, Sensors & Integrated Systems	Ice Detectors:
<b>Power Systems / Auxiliary Power</b>	
UTC Aerospace Systems, Air Management Systems	Auxiliary Power Units:
<b>Power Systems / Electrical Power Systems</b>	
Safran Transmission Systems	Emergency Generators: Emergency electric power generator system; Power Distribution Equipment: Primary & secondary power distribution systems; Airborne Electrical Power Supplies: Electrical power system integration
UTC Aerospace Systems, Electric Systems	Generating Systems: Electrical power generating system
<b>Power Systems / Engine Components</b>	
Esterline Control Systems	Autothrottle Systems:
<b>Power Systems / Engines</b>	
IAE - International Aero Engines	Turbofan Engines: V2500-E5 engine
<b>Power Systems / Fuel Systems</b>	
Cobham Mission Systems Division	Fuel Tanks & Systems: Body fuel tanks; Fuel Tanks & Systems: Auxiliary fuselage fuel tank
Eaton Fuel Systems Division	Fuel Inerting Systems: Inert gas generation system; Fuel Tanks & Systems: Fuel system components