

# A indústria aeronáutica no Brasil: evolução recente e perspectivas

Sérgio Bittencourt Varella Gomes

<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>

# A INDÚSTRIA AERONÁUTICA NO BRASIL: EVOLUÇÃO RECENTE E PERSPECTIVAS

Sérgio Bittencourt Varella Gomes\*

\* Engenheiro aeronáutico (ITA), PhD em dinâmica de voo (Cranfield, Inglaterra) e gerente no Departamento de Comércio Exterior 1 da Área de Comércio Exterior do BNDES. O autor agradece a colaboração de Vanessa de Sá Queiroz e de Paulus Vinicius da Rocha Fonseca do Departamento de Comércio Exterior 1 da Área de Comércio Exterior do BNDES.

## RESUMO

O Brasil, que se orgulha do pioneiro Santos-Dumont viu sucessivas tentativas de se criar uma indústria aeronáutica, de porte e sustentável, no país não lograrem êxito. Isso ocorreu até as décadas de 1960 e 1970, quando a industrialização passou a ser política de Estado. Hoje, a Embraer, criada em 1969 como empresa estatal e privatizada em 1994, é uma das quatro maiores fabricantes de aeronaves do mundo – juntamente com a americana Boeing, a europeia Airbus e a canadense Bombardier –, contribuindo diretamente para o saldo positivo na balança comercial brasileira. O artigo faz uma análise da trajetória recente da empresa, que concentra a maioria dos empregos e das receitas do setor, bem como da Helibras, fabricante de helicópteros, e da ainda tímida cadeia produtiva do setor. Em seguida, analisa as perspectivas para o setor e para a atuação do BNDES, delineando diversas possibilidades de ampliação dessa atuação em função dos vários desdobramentos em curso do Plano Brasil Maior, que incluem também as áreas de espaço e complexo da defesa. Mostra também que o setor aeronáutico em todo o mundo tem forte dependência dos respectivos governos nacionais, seja pelas compras governamentais, pelo financiamento ou bolsas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e financiamentos às exportações. Por fim, o artigo conclui que o Brasil está evoluindo positivamente nessa direção.

## ABSTRACT

There was a time when Brazil, which is a country proud of the pioneer Santos Dumont, saw successive, yet unsuccessful attempts at creating a large-scale and sustainable aircraft industry. This was the pattern until the 1960-70s, when having an aircraft industry became government policy. Today Embraer, created in 1969 as a State-owned enterprise and privatized in 1994, is one of the four largest aircraft manufacturers in the world – along with the US' Boeing, Europe's Airbus and Canada's Bombardier – contributing directly and positively to Brazil's trade balance. This article analyzes the recent evolution of the company, which concentrates most of the jobs and revenue in this sector, as well as that of Helibras – a helicopter

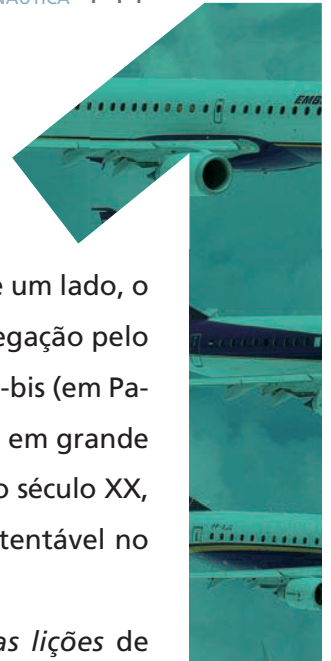
manufacturer – and the still small-scale Brazilian aircraft industry supply chain. The following section then analyzes the outlook for the Sector, the BNDES' operations and possible further contributions. The aim is to outline several possibilities to expand these efforts in light of various developments that have resulted from the Brasil Maior Plan, which also includes space and defense. Finally, we show that the aviation sector across the world is heavily dependent on their respective national governments, either through government direct purchases of products, or research funding or grants and technological development and export financing. Thus, we conclude that Brazil has shown positive evolution in this direction.

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria aeronáutica no Brasil apresenta um paradoxo curioso: se, de um lado, o povo brasileiro se orgulha de Alberto Santos-Dumont, pioneiro da navegação pelo ar – com seu Dirigível nº 6 (em Paris, 1901) – e do voo com o avião – o 14-bis (em Paris, 1906) –, de outro lado, foi um país em que a fabricação aeronáutica em grande escala plantou raízes só tardiamente. Ao longo das primeiras décadas do século XX, sucessivas tentativas de se criar uma indústria aeronáutica no país, sustentável no longo prazo, não lograram êxito [Andrade (1976)].

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, em 1945, diversas *novas lições* de geopolítica passaram a compor de maneira definitiva o conhecimento e a experiência humana, principalmente nas questões afeitas à defesa da soberania das nações. Entre as mudanças de paradigma ocorridas, figurou a constatação de que somente com o domínio do seu espaço aéreo é que um país exerce, de forma definitiva, a sua soberania. No limite, equivale a dizer que uma nação deve dispor de indústria aeronáutica própria com produtos destinados tanto ao mercado civil quanto ao militar.

Isso fez com que as tecnologias associadas ao projeto, à construção, aos ensaios, à certificação, à operação e à manutenção de aeronaves passassem à posição de elevada prioridade nacional, mesmo nos países que, antes da Segunda Guerra, não estavam na proeminência do setor, como a Rússia, a China, a Índia, o Canadá e até mesmo a Argentina. A despeito da enorme desmobilização de pessoal, aeronaves e material bélico ocorrida de modo generalizado com o fim do conflito, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento em tecnologia aeronáutica deram um salto espetacular [Crouch (2004)]. Nesse contexto, também o governo brasileiro passou a considerar de importância estratégica para o país o domínio da tecnologia aeronáutica. Vem daí a decisão de, nos anos seguintes a 1945, constituir uma escola de engenharia aeronáutica – o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) – e um centro de pesquisas e desenvolvimento em seu entorno – o então Centro Técnico da Aeronáutica (CTA). Com isso, graças à feliz combinação, em um mesmo *locus*, de escola de engenharia aeronáutica, institutos de pesquisa e desenvolvimento e



até mesmo de um instituto encarregado da certificação de material aeronáutico,<sup>1</sup> o país pôde dar um salto tecnológico nesse setor em período relativamente curto, estando hoje entre os quatro principais fabricantes de aeronaves do mundo.

No entanto, em termos de agregação de valor, tão ou mais importantes do que as etapas de construção e montagem de aeronaves são as etapas que lhes precedem. A primeira delas envolve profunda pesquisa de mercado, usualmente entre clientes e operadores de aeronaves já existentes, para determinar o espaço de mercado a ser perseguido pela nova aeronave, assim como os principais requisitos técnicos, operacionais e econômicos desse veículo ainda a ser projetado. Seguem-se as etapas normais de anteprojeto, projeto preliminar, *congelamento* do projeto<sup>2</sup> e projeto executivo, a partir do qual se entra na fase de construção do protótipo, seguida dos ensaios em solo e em voo e a certificação aeronáutica. A partir daí é que se passa à construção e à montagem industrial, que são características da produção em série de aeronaves civis ou militares.

O BNDES passou a atuar de forma mais proeminente no setor a partir da privatização da Embraer em 1994, ou seja, como uma contrapartida parcial à retirada do Estado brasileiro da produção aeronáutica. Essa atuação do Banco tem sido realizada ao longo de linhas semelhantes às utilizadas para outros setores industriais, sendo especialmente notável o apoio no financiamento às exportações de aeronaves brasileiras. No entanto, uma série de desafios já se apresenta no futuro próximo, vislumbrando-se um papel ainda mais significativo para o BNDES.

O artigo está dividido em seis seções, além desta introdução. Na primeira, mostra-se um panorama do setor aeronáutico no Brasil a partir das décadas de 1960 e 1970, quando o domínio da tecnologia e a industrialização passaram a pautar políticas de Estado, com destaque para a incorporação da Embraer em 1969. A seção seguinte concentra-se na evolução recente da indústria, após a privatização da Embraer em 1994, além de apresentar o outro fabricante brasileiro de aeronaves

<sup>1</sup> Referência ao Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) do CTA, que até o surgimento da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), em 2006, era encarregado da certificação de aeronaves tanto militares quanto civis fabricadas no Brasil.

<sup>2</sup> “Congelamento” do projeto refere-se à fase em que este não pode mais sofrer grandes modificações, devendo-se mantê-lo essencialmente inalterado até e durante a construção do protótipo.

(helicópteros), ou seja, a Helibras. A terceira seção analisa a cadeia produtiva do setor, que ainda carece de um desenvolvimento mais robusto. Considerando que o setor é competitivo e estratégico para o país, a quarta seção analisa as perspectivas e os desafios do setor e a quinta seção propõe como poderá se dar o apoio do BNDES nos próximos anos. À guisa de conclusão, salienta-se a importância da atuação do BNDES como agente estatal de viabilização de políticas públicas, em especial aquelas propostas no Plano Brasil Maior (PBM).

## 2. O DOMÍNIO DA TECNOLOGIA E A INDUSTRIALIZAÇÃO COMO POLÍTICAS DE ESTADO<sup>3</sup>

De fato, foi somente nas décadas de 1960 e 1970 que a indústria aeronáutica consolidou-se no Brasil. Com a clara percepção de que se desejava chegar à etapa de industrialização em larga escala [Andrade (1976, p. 270)], os esforços foram afinal direcionados para a viabilização de aeronaves com utilização imediata nos mercados civil e militar do país. Assim foi que a incorporação, em 1969, da Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer), empresa estatal, foi realizada para dar curso à fabricação de três tipos de aeronaves gestadas previamente no CTA<sup>4</sup> [Andrade (1976, p. 271-274)]:

1. o EMB-110 Bandeirante (Figura 1), bimotor turboélice com 12 assentos para o transporte de pessoal, por encomenda da Força Aérea Brasileira (FAB) – as versões civis posteriores chegariam a 19 assentos – no montante inicial de oitenta unidades (em 18 anos de fabricação, mais de 550 aeronaves do tipo – civis e militares – seriam entregues em 36 países) [Poder Aéreo (2011)];
2. o Ipanema, monomotor para pulverização de defensivos agrícolas (em produção até hoje, extensamente modificado); e
3. o Urupema, planador de alto desempenho.

<sup>3</sup> Vide Coutinho (2000, p. 21).

<sup>4</sup> Centro Técnico de Aeronáutica, antiga denominação do atual DCTA, órgão do Comando da Aeronáutica.



Logo em seguida, a partir de 1970, a Embraer receberia a encomenda para a produção de 112 exemplares da aeronave militar a jato de treinamento e ataque Aermacchi MB-326, de origem italiana, batizada como Xavante na FAB. Isso tinha por objetivo propiciar à empresa a aquisição de técnicas atualizadas de produção aeronáutica em larga escala. Um pouco mais à frente, em 1974, a Embraer firmaria um amplo acordo de cooperação com a Piper Aircraft Corporation dos Estados Unidos, para a produção sob licença no Brasil de dois tipos de aviões bimotores e três tipos de monomotores leves, todos eles já com razoável histórico de produção e operação nos Estados Unidos e alhures, com cláusulas de progressiva nacionalização de partes e peças. A importação de modelos concorrentes de outros fabricantes estrangeiros passou então a ser proibida no Brasil, em nome da economia de divisas e da proteção à indústria nacional. Os novos aviões foram consagrados na época com os nomes de Sêneca, Minuano, Carioca e Navajo, entre outros, e a maioria deles também contou com relevantes encomendas da FAB.

Com isso, a Embraer passou a mobilizar recursos de projeto e fabricação aeronáutica inéditos no país, com uma gama diversificada de tipos de aeronaves em produção. Assim, nos seus primórdios, a Embraer contava com uma combinação de clientes que vigora até hoje nos demais países que possuem indústria aeronáutica: parte substancial da produção destinada às compras governamentais – aeronaves militares – e o restante da produção voltada ao mercado civil. O passo que faltava foi dado em 1975 e 1976 com as exportações de aeronaves Bandeirante para o Uruguai e o Chile. A seguir, a prova de fogo do Bandeirante no mercado internacional foi a sua certificação na Inglaterra e nos Estados Unidos, o que permitiu a exportação para aqueles grandes mercados, já como aeronave civil.

O estágio assim atingido, ao fim da década de 1970, permitiu que na década seguinte a Embraer, sempre com forte apoio governamental, desse um salto de patamar, perseguindo sua estratégia básica: a produção de aeronaves para nichos de mercado. Para o mercado civil, concebeu e fabricou nos anos 1980 o EMB-120 Brasília, que também foi adquirido pela FAB (Figura 2). Mais de 350 unidades foram entregues, nos cinco continentes, de 1983 a 2001. Em 1981, no mercado militar, os governos do Brasil e da Itália firmaram acordo de cooperação interna-



cional por meio do qual seus fabricantes aeronáuticos (a saber, Embraer, Aeritalia e Aermacchi) desenvolveriam e fabricariam conjuntamente o AMX. Cerca de duzentas unidades do AMX foram fabricadas, mais de um quarto delas para integrar a FAB como aeronave de ataque ar-solo.

**FIGURA 1** O EMB-110 BANDEIRANTE



Foto cedida pela Embraer

**FIGURA 2** O EMB-120 BRASÍLIA



Foto cedida pela Embraer

Assim, a década de 1980 significou para a Embraer a consolidação do seu modelo institucional: recebendo pesados investimentos governamentais em função do Programa AMX, firmou-se no mercado civil internacional ao obter grande sucesso com o Brasília. Do ponto de vista do empreendimento, isso significou vultosos investimentos em máquinas e equipamentos de última geração, investimentos em treinamento e capacitação de seu pessoal – inclusive no exterior – e o domínio de novas tecnologias aeronáuticas. Entre essas novas tecnologias, podem ser citadas a de materiais compostos, via acordos com fabricantes americanos como Sikorsky e McDonnell Douglas [Bernardes (2000, p. 31 e 308), a de *software* embarcado (para o AMX) e a da primeira geração de projetos digitalizados em computador (tecnologia CAD/CAM).

No entanto, segundo importante estudo concluído em 2008 [Gargiulo (2008)], no período estatal da Embraer, de 1969 a 1994, o fluxo de caixa para o principal acionista – a União Federal, com 95% do capital votante e 86,8% do capital total – foi negativo, incluindo-se as receitas da privatização. Considerando-se os diversos aportes de capital feitos ao longo desse período estatal, o estudo conclui que:

*Deve ser destacado a este respeito que o objetivo do controlador (União), neste período, estava relacionado às externalidades geradas pela Embraer. Seu retorno se materializou, entre outros, na absorção/desenvolvimento de tecnologia, na criação de capacitação gerencial (organização da fabricação e estrutura comercial), no desenvolvimento da rede de fornecedores e subcontratados, bem como na qualificação de mão de obra, decorrentes do esforço para a criação da empresa. Esses fatores permitiram a inserção do país num mercado em que a entrada é significativamente limitada por (além dos elevados dispêndios de capital necessários) exigir atendimento a elevados níveis de requisitos em termos de segurança, qualidade e confiabilidade. Além desses aspectos, devem ser destacados os resultados em termos de geração de empregos qualificados (diretos e indiretos), renda, e de arrecadação de impostos.*

Como no início da década de 1990, o contexto político e econômico do país já indicava o fim do apoio financeiro governamental às empresas estatais, a Embraer foi então incluída no Programa Nacional de Desestatização (PND), vindo a ser privatizada em dezembro de 1994. Os novos controladores fizeram aportes de capital vultosos no início, da ordem de US\$ 500 milhões [Gargiulo (2008)], para terminar o desenvolvimento do jato regional de cinquenta assentos ERJ-145<sup>5</sup> e restabelecer a capacidade tecnológica e fabril da empresa. O BNDES também deu a sua contribuição, tanto com seus instrumentos de renda fixa como de renda variável. Mais adiante, a partir de 1997, o braço de comércio exterior do BNDES também procedeu ao financiamento às exportações de aeronaves da Embraer, em linha com o que ocorre nos demais países fabricantes de aeronaves, no que diz respeito a agências de crédito oficial às exportações.

Assim, o Estado brasileiro retirou-se formalmente do projeto e da fabricação de aeronaves, mas manteve integralmente a capacidade de certificação de produtos e serviços da indústria aeronáutica brasileira (então competência do CTA),<sup>6</sup> de importância basilar para o setor. Já o apoio financeiro governamental passou à esfera do banco estatal de desenvolvimento, dando-lhe a natureza de operação bancária, conjugada com investimento a risco (por meio da BNDESPAR), às quais veio a se somar o crédito à exportação (por meio do BNDES Exim). Mais recentemente, nos últimos dez anos, juntaram-se ao BNDES as agências governamentais Finep<sup>7</sup> e Fapesp<sup>8</sup> no financiamento a pesquisa e desenvolvimento. Isso deslocou a importância relativa das rubricas de reaparelhamento da FAB contidas no Orçamento Geral da União. Houve, pois, um deslocamento no arranjo de poder, no que se refere às instituições brasileiras que participam de forma mais ampla dessa indústria.

<sup>5</sup> Dos quais aproximadamente 1.100 unidades – nas diversas versões – viriam a ser construídas e entregues de 1997 a 2010, configurando, portanto, um grande sucesso comercial internacional.

<sup>6</sup> Desde 2006 essa competência é da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac).

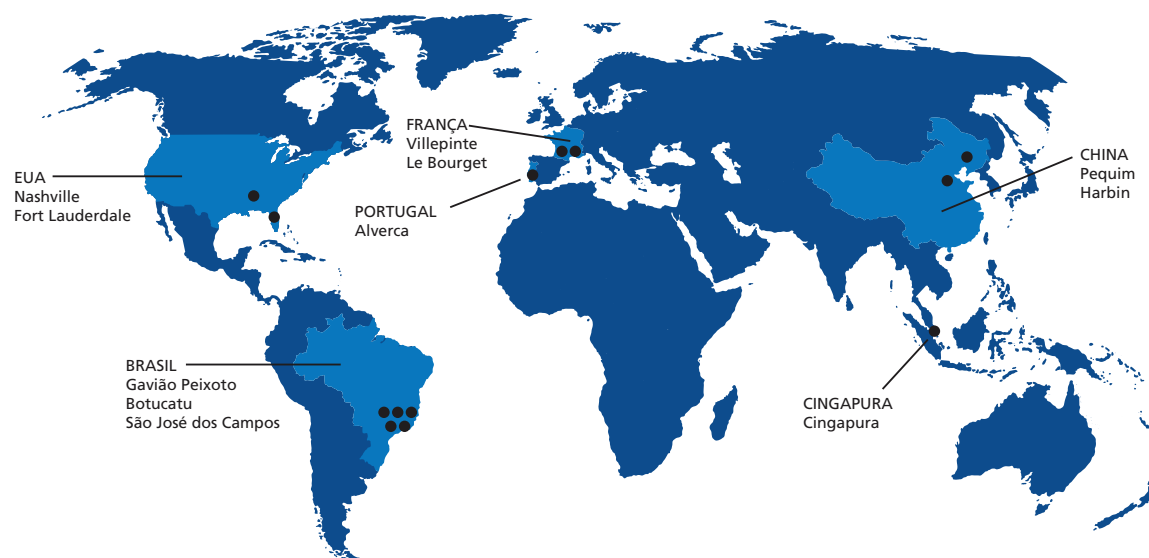
<sup>7</sup> Financiadora de Estudos e Projetos, órgão do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

<sup>8</sup> Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, agência estadual paulista.

### 3. A EVOLUÇÃO RECENTE DO SETOR

Os anos subsequentes à privatização da Embraer a alçaram ao status de empresa global, com operações fabris, de pesquisa e desenvolvimento, apoio técnico ou de inteligência de mercado espalhadas por todo o planeta (Figura 3).

FIGURA 3 A EMBRAER NO MUNDO



Fonte: Embraer (2011a).

Obs.: A Embraer tem unidades fabris no Brasil, em Portugal, nos Estados Unidos e na China, além de unidades de assistência técnica espalhadas pelo mundo, empresa de *leasing* de aeronaves na Irlanda e escritórios de vendas e inteligência de mercado na França, nos Estados Unidos e em Cingapura.

A empresa brasileira integra, assim, o *clube* que congrega os quatro maiores fabricantes de aeronaves do mundo, junto com a Boeing (Estados Unidos), a Airbus (Alemanha, França, Inglaterra e Espanha) e a Bombardier (Canadá) (vide Apêndice). Ao longo das duas últimas décadas, em virtude do processo de consolidação industrial resultante do fim da Guerra Fria, esses quatro fabricantes *sobreviventes* (e consolidadores) organizaram-se na forma de dois duopólios para o mercado civil: Airbus e Boeing, para aeronaves a jato essencialmente de 130 a 500+ assentos, e Bombardier e Embraer, para jatos de 37 a 120+ assentos, originalmente chamados de regionais, mas que hoje operam em todos os tipos de rotas e empresas.

Dessa forma, o setor de indústria aeronáutica de jatos comerciais no Brasil caracteriza-se por um fabricante – a Embraer – que concentra a maioria dos empregos e das receitas do setor. Portanto, o exame do desempenho recente da Embraer é de fundamental importância para embasar a análise do setor.

Para avaliar adequadamente o desempenho de um fabricante de aeronaves, é preciso entender o seu “ciclo de produto”: os tipos de aeronaves que a empresa concebe, projeta, constrói e comercializa – no estado da arte<sup>9</sup> então existente – e que terão uma fase de crescimento nas vendas, seguida de estabilização e, por fim, de declínio. A sustentabilidade da empresa no longo prazo só se verifica se, antes mesmo que determinado tipo de aeronave tenha atingido seu ápice de vendas, as áreas de inteligência de mercado e engenharia da empresa já estiverem envolvidas na concepção do novo tipo de aeronave no estado da arte.

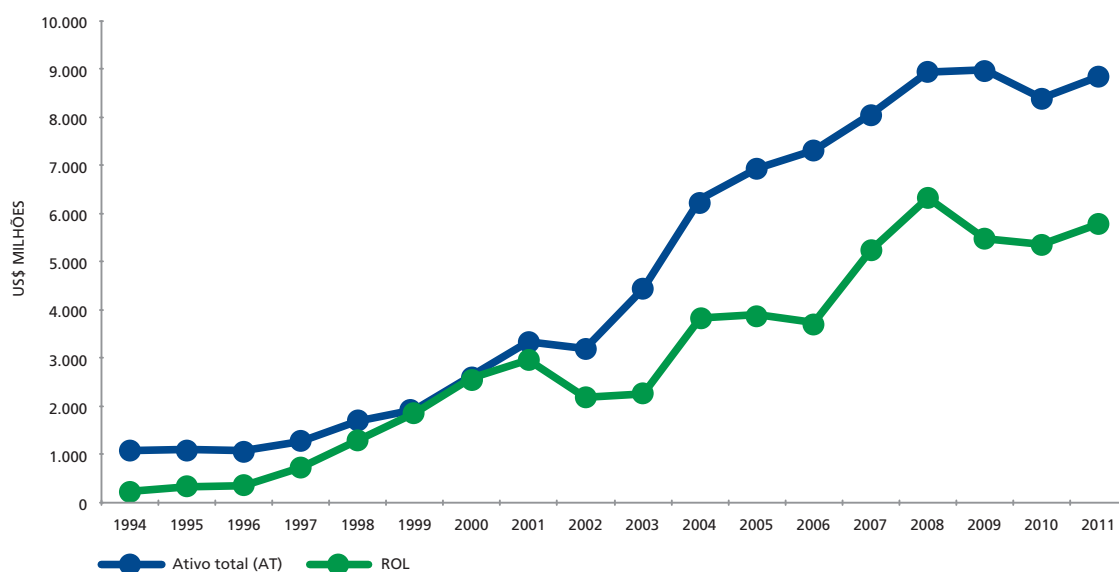
Um novo tipo de aeronave demanda, normalmente, entre dois e quatro anos para ser projetado, construído, certificado e começar a ser entregue ao mercado. Versões de aeronaves já existentes, mas que tenham sido aprimoradas, alongadas (com mais assentos), encurtadas (com menos assentos) ou que ofereçam mais alcance demandam um *time-to-market* que raramente excede dois anos.

Assim, para o mercado de aeronaves civis, o sucesso ao longo do tempo e dos ciclos econômicos de um fabricante aeronáutico depende, em larga medida, do manejo dos ciclos de seus produtos e do gerenciamento dos investimentos a eles associados. Já para o mercado militar, tem-se um quadro com mais estabilidade e previsibilidade, na medida em que o fabricante responde às solicitações de projeto, construção, certificação e fabricação em série de novas aeronaves com o respaldo orçamentário e financeiro do governo demandante. Vai daí que boa parte dos fabricantes de aeronaves hoje existentes dedica-se exclusivamente ao mercado militar, casos da Lockheed-Martin, BAE Systems e Northrop-Grumman, ou procura ter uma atuação adequadamente balanceada nos dois mercados, como a Boeing e a Airbus, esta última em conjunto com sua *holding* EADS.

<sup>9</sup> É importante que estado da arte seja aqui entendido no seu sentido mais amplo possível, isto é, a tecnologia incorporada à aeronave, o custo de aquisição por assento, o consumo de combustível, o desempenho de decolagem, pouso e em rota e até mesmo os pesos vazios e máximos de decolagem certificados.

Os fatores acima delineados ajudam a explicar o desempenho da Embraer no período pós-privatização, ou seja, após dezembro de 1994, conforme se pode inferir do Gráfico 1.

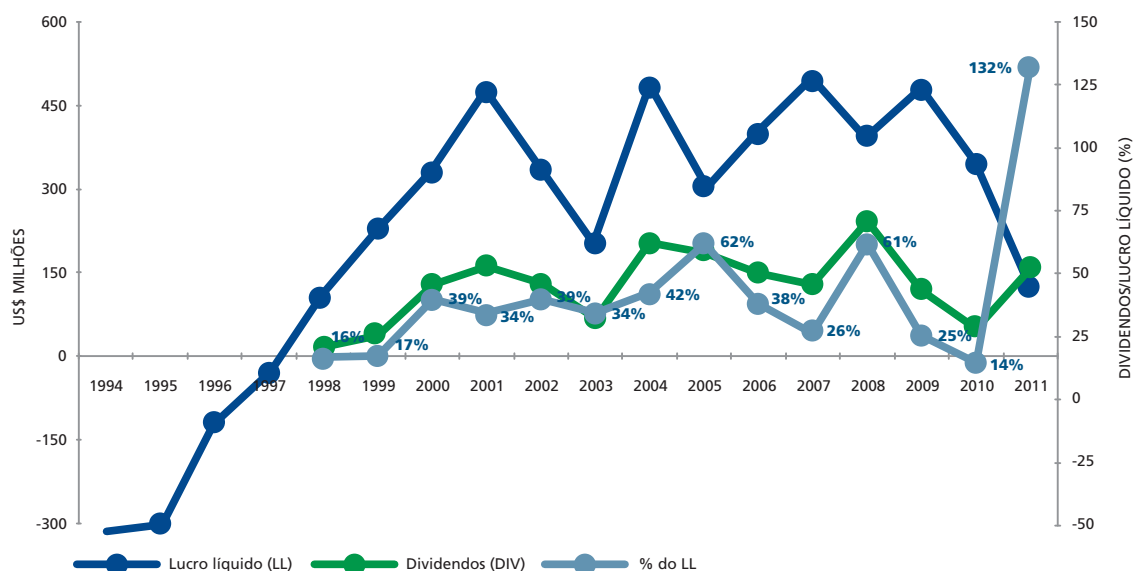
**GRÁFICO 1** EMBRAER – ATIVO TOTAL E RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA (ROL) (EM MILHÕES DE US\$)



Fonte: Embraer (2011b).

Nos anos seguintes à privatização da Embraer (1994), os esforços dos novos controladores concentraram-se na conclusão do projeto e na certificação do novo tipo de aeronave, o jato regional de cinquenta assentos ERJ-145. Isso porque o turboélice EMB-120 Brasília, de trinta assentos, já era um produto em declínio no seu ciclo de produto, com vendas e entregas decrescentes. Assim, somente com a comercialização do ERJ-145 – iniciada em dezembro de 1996, mas que só adquiriu massa crítica a partir do fim de 1997 com os maciços financiamentos à exportação proporcionados pelo BNDES – é que a receita da empresa pôde mudar de patamar. Naturalmente, isso ocorreu em paralelo aos novos investimentos em ativos requeridos para o (re)deslanche industrial da empresa, que contou também com a participação do BNDES em complemento aos aportes feitos pelos novos controladores, como visto na seção anterior. Tal quadro gerou reflexos positivos nos resultados da empresa, conforme o Gráfico 2.

GRÁFICO 2 EMBRAER: LUCRO LÍQUIDO E DIVIDENDOS DISTRIBUÍDOS



Fonte: Embraer (2011b).

Assim, a grande aceitação do ERJ-145 – em suas diversas versões – pelo mercado internacional proporcionou à Embraer um crescimento de receita e um resultado líquido muito bom até 2001. Nesse ano, a margem líquida superou os 15%, tornando a Embraer um dos fabricantes aeronáuticos mais lucrativos do mundo, sete anos após a sua privatização e cinco após o início do apoio do BNDES à empresa.

Nos dois anos seguintes – 2002 e 2003 –, houve uma queda significativa nos indicadores de ROL, lucro, margem etc., por uma conjugação de fatores concomitantes: (i) o arrefecimento da atividade econômica que já vinha ocorrendo desde o ano 2000, principalmente nos Estados Unidos (na época, rotulado de “a bolha da internet”), a qual diminuiu os pedidos por novas aeronaves a serem entregues no período em análise; (ii) o impacto no transporte aéreo dos Estados Unidos e da Europa pelos trágicos eventos de 11 de setembro de 2001, gerando cancelamentos e postergações de entregas de aeronaves em todos os fabricantes de aeronaves civis. No caso da Embraer, ainda seria lícito acrescentar, à lista de fatores, o fato de que o ciclo do produto do ERJ-145 já havia passado o seu ápice, enquanto o novo tipo



de aeronave – a família dos E-Jets, lançada oficialmente em 1999 – ainda estava em desenvolvimento (as primeiras entregas só viriam a ocorrer em 2004).

Assim, nos três anos seguintes – 2004-2006 –, ao mesmo tempo em que as vendas e entregas do ERJ-145 assumiam caráter mais residual, a família dos E-Jets se consolidava com as certificações e o início das entregas, sucessivamente, do E-170, E-175, E-190 e E-195, com capacidade para setenta a 120 assentos (Figura 4).

**FIGURA 4** A FAMÍLIA DOS E-JETS COMPREENDE QUATRO TIPOS DE AERONAVES, COM CAPACIDADE PARA SETENTA A 120 ASSENTOS



Foto cedida pela Embraer

Portanto, se a consolidação dos E-Jets alçou o faturamento da Embraer ao novo patamar de US\$ 4 bilhões em 2004-2006 (com uma recuperação correspondente no resultado líquido, conforme gráficos 1 e 2), as condições favoráveis da economia mundial em geral, e a recuperação no tráfego e nos resultados das empresas aéreas em particular, levaram a Embraer a galgar o novo patamar de US\$ 6 bilhões em 2008.



Evidentemente, tal trajetória de sucesso teria de ser interrompida nos dois anos seguintes (2009-2010), em função da crise financeira e econômica que se abateu sobre boa parte do planeta, afetando todos os fabricantes de aeronaves.

No caso da Embraer, a crise trouxe um impacto adicional. Desde o ano 2000, a empresa vinha, paulatinamente, desenvolvendo o seu braço de aviação executiva, para reduzir a dependência do mercado dos jatos comerciais, que são adquiridos naturalmente por empresas aéreas. Tal iniciativa estratégica teve início com a produção de aeronaves executivas derivadas dos jatos comerciais, como o Legacy 600 (derivado do jato regional ERJ-135), para até 16 ocupantes, e o Lineage 1000 (derivado do E-190), para, tipicamente, 19 ocupantes com elevado nível de conforto em viagens intercontinentais. Assim, já no fim de 2008 a Embraer começou a entregar o Phenom 100, um tipo de aeronave inteiramente novo e no estado da arte, para quatro a sete ocupantes. Juntamente com o seu *irmão* maior, o Phenom 300, para oito a nove ocupantes e cujas entregas se iniciaram em dezembro de 2009, ele compõe os nichos de mercado denominados de *very light jets* e *light jets*, respectivamente (figuras 5 e 6).

**FIGURAS 5 E 6** [OS DOIS NOVOS TIPOS DE AERONAVES EXECUTIVAS DA EMBRAER, O PHENOM 100 E O PHENOM 300](#)

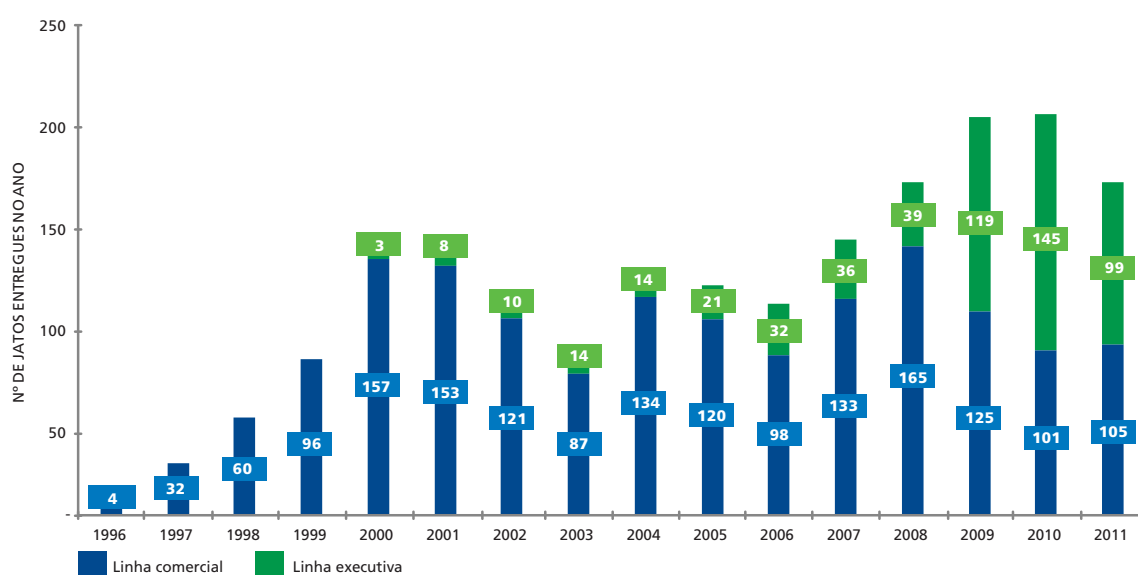




Fotos cedidas pela Embraer

Os efeitos da crise seriam sentidos, de forma mais acentuada no segmento de aeronaves executivas do que no de jatos comerciais, quanto às entregas previstas no ano *versus* entregas efetivamente realizadas. Com os efeitos combinados dessas reduções de entregas, tanto de E-Jets quanto de Phenoms, o faturamento da Embraer caiu cerca de 10%, o lucro líquido continuou oscilando em torno de US\$ 400 milhões, mas os dividendos pagos aos acionistas despencaram de 61% para 14% (gráficos 1, 2 e 3).

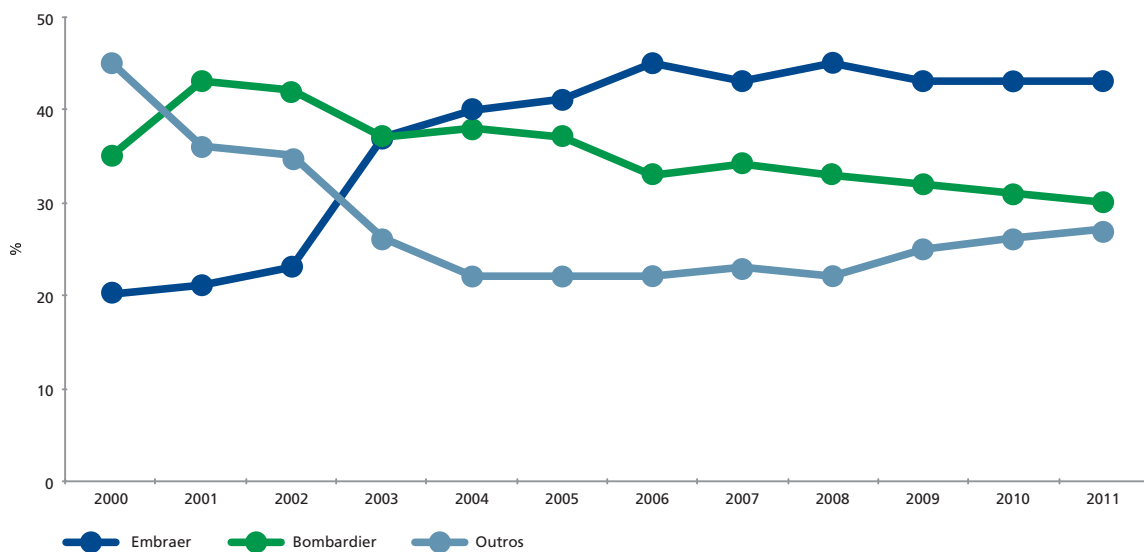
### GRÁFICO 3 EMBRAER: EVOLUÇÃO DAS ENTREGAS DE JATOS



Fonte: Embraer (2011b)

Nesse ambiente de incertezas, o fato concreto é que a Embraer manteve a liderança mundial conquistada no segmento dos jatos comerciais de até 122 assentos (Gráfico 4).

**GRÁFICO 4** FATIAS DO MERCADO GLOBAL DE JATOS PARA 61 A 120 PASSAGEIROS RELATIVAS A PEDIDOS ACUMULADOS ATÉ DEZEMBRO 2011

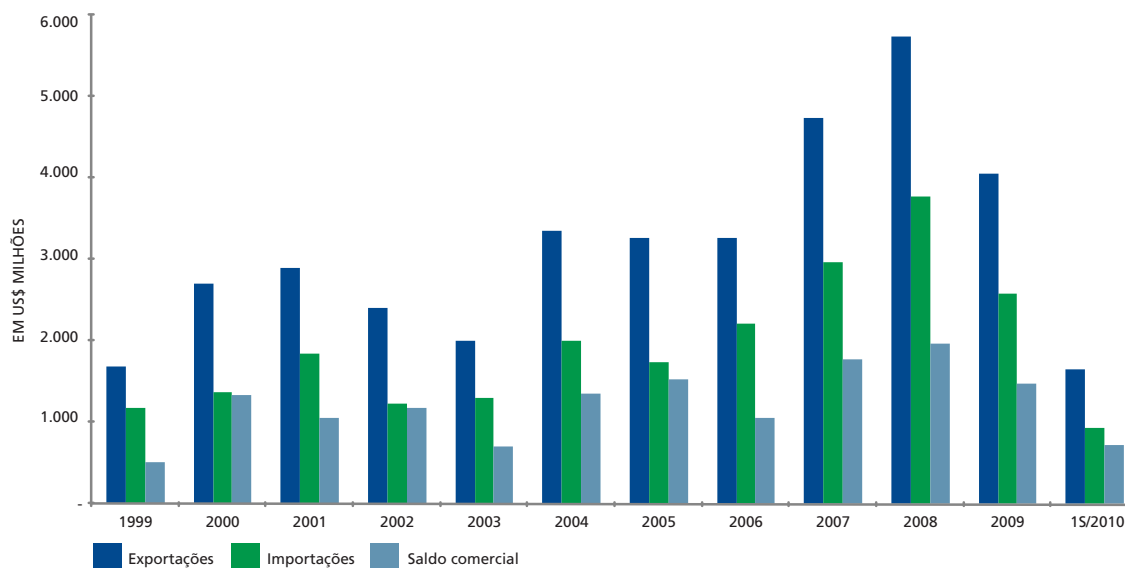


Fonte: Embraer (2011b).

O corolário da constatação de que a Embraer detém uma fatia de mercado superior a 40% no mercado dos jatos comerciais de 61 a 120 assentos é o fato de que seu mercado de atuação é, virtualmente, o mundo inteiro, da mesma forma como ocorre com a americana Boeing, a europeia Airbus e a canadense Bombardier, esta última a concorrente direta, por excelência, da Embraer. Isso significa que um percentual elevado das vendas realizadas pela Embraer – raramente inferior a 90% – tem como destino o exterior. Isso, evidentemente, traz contribuição positiva para a balança comercial brasileira: a empresa tem sido responsável por 3% a 5% do total das exportações brasileiras nos últimos dez anos.

É importante notar, porém, que a Embraer é também grande importadora de componentes – partes e peças – fabricadas no exterior (Gráfico 5).

GRÁFICO 5 SALDO COMERCIAL DA EMPRESA EMBRAER



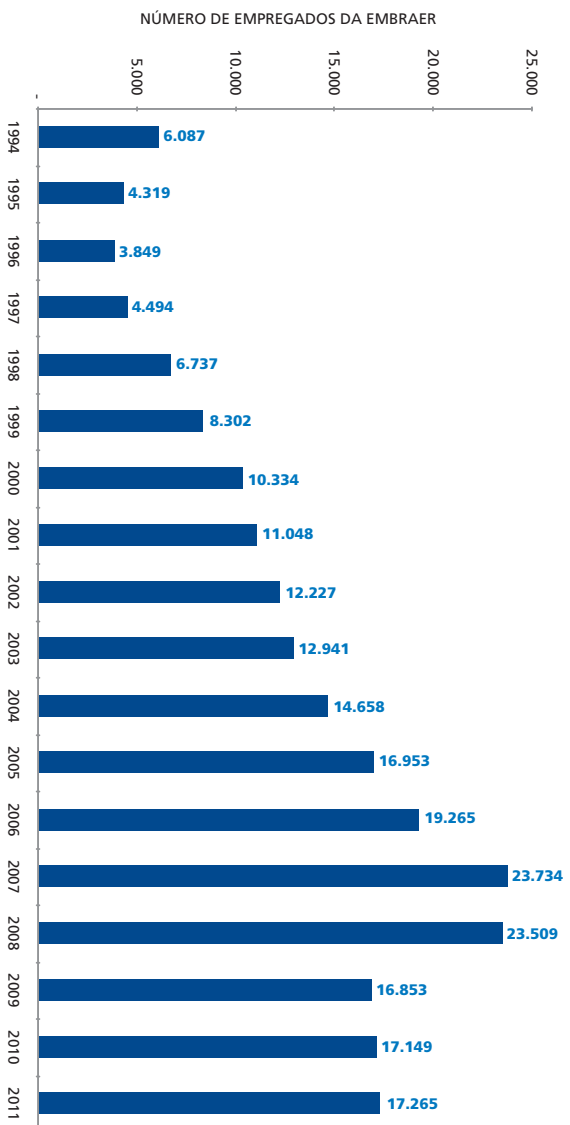
Fonte: Embraer (2011b).

Nesse processo, a empresa é a principal responsável pela geração de emprego e renda nesse setor de alta tecnologia, que gera produtos de altíssimo valor agregado (Gráfico 6). E é importante notar que tal agregação de valor tem rebatimentos para além do que é exclusiva responsabilidade da própria Embraer, na medida em que sua rede de fornecedores e parceiros industriais tem de acompanhá-la *pari passu* na vanguarda da tecnologia aeronáutica.

Como se pode notar, foi significativo o impacto da crise iniciada em 2007-2008 nos empregos gerados pela Embraer. Porém, é importante observar que um fabricante aeronáutico não tem produtos para pronta entrega: a aeronave contratada hoje, dependendo do *backlog* (carteira das aeronaves contratadas como pedidos firmes, com prazo de entrega estipulado) acumulado, só será efetivamente entregue, dependendo do modelo e da demanda, daqui a 12, 18, ou 24 meses, não sendo raros os casos de até 36 meses (estes principalmente nos casos de Boeing e Airbus). Ora, a crise fez despencar o tráfego de passageiros e carga em boa parte do mundo. Consequentemente, as empresas aéreas cancelaram ou adiaram o recebimento de novas aeronaves. Para um fabricante como a Embraer, isso significou

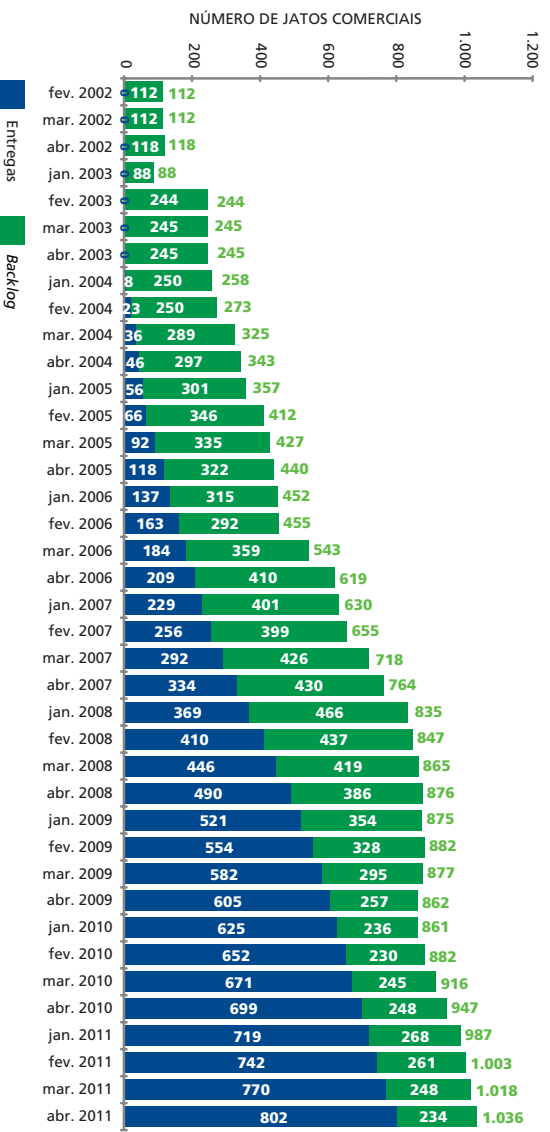
“consumir o backlog”, ou seja, o número das entregas no ano foi superior ao de novos pedidos firmes registrados (Gráfico 7).

**GRÁFICO 6** EMBRAER: EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE EMPREGADOS



Fonte: Embraer (2011b).

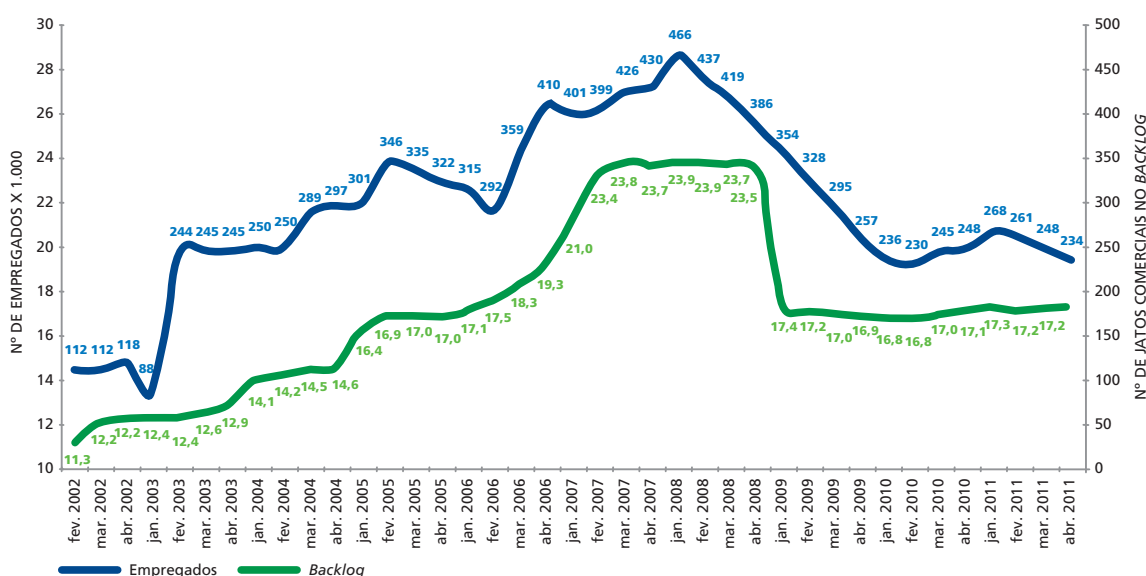
**GRÁFICO 7** EVOLUÇÃO DAS ENTREGAS E PEDIDOS FIRMES EM CARTEIRA (“BACKLOG”) DE E-JETS



Fonte: Embraer (2011b).

Assim, o chamado “consumo do *backlog*” gera uma natural preocupação, entre outras, com a manutenção dos empregos de alto nível gerados pela indústria aeronáutica. Afinal de contas, para uma empresa que fatura em torno de US\$ 6 bilhões por ano e chegou a ter quase 24 mil empregados, isso significa, de cada um deles, uma contribuição anual de US\$ 250 mil, um valor bem acima do da maioria dos setores industriais. Dessa forma, a manutenção – ou mesmo a expansão – no número de empregados está intimamente atrelada a um *backlog* estável ou crescente (Gráfico 8).

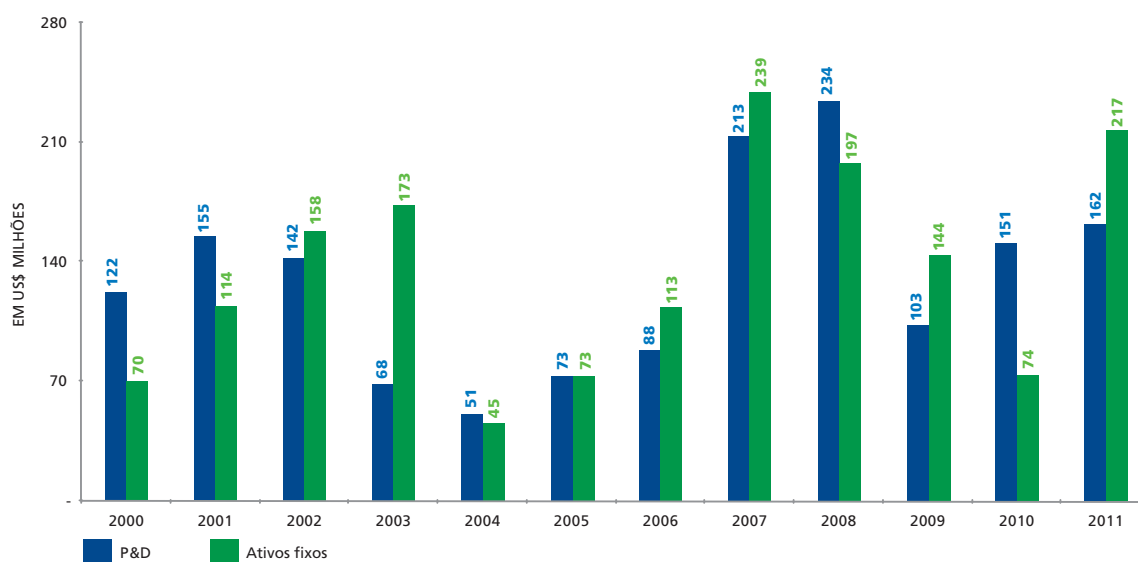
GRÁFICO 8 EVOLUÇÃO DE *BACKLOG* E NÚMERO DE EMPREGADOS



Fonte: Embraer (2011b).

Portanto, o significado da crise no Brasil, como se conclui pelos gráficos mostrados, foi que a Embraer teve uma redução de faturamento da ordem de 10%, manteve a lucratividade na faixa dos anos anteriores, desempregou mais de cinco mil pessoas e reduziu a distribuição de resultados (aos seus acionistas) aos percentuais mínimos legais. Apesar disso, a redução dos investimentos em pesquisa & desenvolvimento (P&D) e em ativos fixos não foi dramática (Gráfico 9). Caso o fosse, isso poderia comprometer o futuro da empresa, mas o ocorrido também sinaliza a necessidade de retomada no curto prazo.

GRÁFICO 9 EMBRAER: INVESTIMENTOS EM P&amp;D &amp; ATIVOS FIXOS



Fonte: Embraer (2011b).

Além da Embraer, o outro fabricante brasileiro/nacional de aeronaves – helicópteros –, que tem se mantido ativo no mercado pelas últimas três décadas, é a Helibras, localizada em Itajubá (MG). Como empresa de capital fechado, seus dados operacionais e econômico-financeiros não são divulgados publicamente. Porém, a empresa divulga alguns resultados básicos: desde 1979 entregou cerca de 500 helicópteros no mercado brasileiro, 70% dos quais do modelo Esquilo, helicóptero monoturbina leve para cinco a seis passageiros (Figura 7), faturou R\$ 357 milhões em 2009 e emprega mais de 300 profissionais, estando capacitada a produzir até trinta helicópteros por ano [Helibras (2011a)].

No Brasil, os usos civis principais para esse tipo de aeronave são o transporte executivo em geral, o transporte de pessoal entre o continente e as plataformas de exploração de petróleo em alto mar – o chamado transporte *offshore* – e o emprego em apoio a atividades de defesa civil e forças de segurança pública. Nesse contexto, a Helibras detém uma fatia de cerca de 50% do mercado brasileiro de helicópteros mono ou biturbina, distribuídos da seguinte forma: 46% do mercado executivo, 30% do *offshore*, 81% dos helicópteros para uso em defesa civil e segu-



rança pública e 66% dos de uso militar [Helibras (2011a)]. Os helicópteros produzidos por outros fabricantes no exterior – entre os quais, Sikorsky, Bell e Robinson – e que operam no Brasil são importados como aparelhos prontos e acabados.

**FIGURA 7** O HELICÓPTERO AS 350B2 ESQUILO, PRODUZIDO PELA HELIBRAS



Foto cedida pela Helibras

A Helibras é uma subsidiária da empresa de origem franco-alemã Eurocopter, parte do conglomerado europeu European Aeronautic Defence and Space Company (EADS NV), maior grupo aeroespacial e de defesa europeu. Essa condição, aliada ao fato de que o estado de Minas Gerais foi, desde o início, um sócio minoritário (o grupo Bueinvest é atualmente o outro sócio minoritário), fez com que a Helibras tivesse sustentabilidade no mercado brasileiro, por mais de três décadas, independentemente dos ciclos econômicos e das oscilações de demanda.

Por outro lado, com a alegação de que o mercado brasileiro ainda não justificaria investimentos mais pesados, não se logrou implementar um programa que levasse à progressiva nacionalização de partes, peças e componentes, ou mesmo dotasse a empresa da capacidade em engenharia necessária para a concepção, o projeto e a produção de helicópteros no país. Dessa forma, restou à Helibras o pa-



pel de montadora desse tipo de aeronave, a partir de componentes importados da matriz e de seus fornecedores, com um percentual mínimo de itens efetivamente nacionalizados.

Tal quadro deve, no entanto, ter uma evolução mais positiva nos próximos anos em função do contrato de fornecimento firmado entre o governo federal e a Helibras/Eurocopter para o fornecimento de cinquenta helicópteros de grande porte EC-725 às três Forças Armadas brasileiras. Um plano de nacionalização progressiva dessas aeronaves faz parte do contrato. Também como decorrência de tal contrato, estão previstos investimentos de aproximadamente US\$ 450 milhões para a expansão da planta industrial atual, transferência de tecnologia, duplicação da capacidade instalada e geração de mais 300 empregos diretos [Meio Aéreo (2011)]. O plano acertado é que tais iniciativas – que contam com a participação da Prefeitura de Itajubá – resultem no chamado Polo Aeronáutico de Itajubá, com a instalação de empresas associadas à cadeia produtiva de helicópteros.

A dissonância assim constatada entre as trajetórias da Embraer e da Helibras reforça ainda mais a importância do respaldo governamental continuado a esse setor, de forma geral, e à Embraer, em particular. Sem esse apoio, guardadas as devidas proporções, é lícito concluir que nem a primeira ocuparia o espaço na arena global que hoje ocupa, nem a segunda teria mesmo sobrevivido. Muito menos qualquer das duas teria alcançado o estágio tecnológico de que hoje dispõem e que qualifica ambas para os desafios que o século XXI apresenta.



## 4. A CADEIA PRODUTIVA

Para além da Embraer e da Helibras, a cadeia produtiva da indústria aeronáutica brasileira é um segmento que ainda carece de um desenvolvimento mais robusto, seguindo-se os caminhos já trilhados em outros países [Migon e Pinto (2006)].

Atendo-se, por exemplo, apenas à distribuição do número de empregos gerados, a Tabela 1 mostra a desproporção entre a Embraer e o restante da cadeia produtiva aeronáutica brasileira. Tal desproporção fica ainda mais evidente quando comparada com as cadeias produtivas dos outros principais países fabricantes de aeronaves.



**TABELA 1** NÚMERO DE EMPREGOS NO SETOR E NO PRINCIPAL FABRICANTE (“INTEGRADOR”),  
 COMPILADO PELA ASSOCIAÇÃO DAS INDÚSTRIAS AERONÁUTICAS DE CADA PAÍS

				
ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA AERONÁUTICA	AIAB	AIA	AIAC	ASD
NÚMERO DE EMPREGOS	27.000	657.100	80.000	640.900
INTEGRADOR				
NÚMERO DE EMPREGOS	21.400	160.000	32.000	52.000
ANO-REFERÊNCIA	2008	2008	2009	2006

Fonte: AIAB.

Nota: AIAB – Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil; AIA – Aerospace Industries Association; AIAC – Aerospace Industry Association of Canada; ASD – Aerospace and Defense Industries Association of Europe.

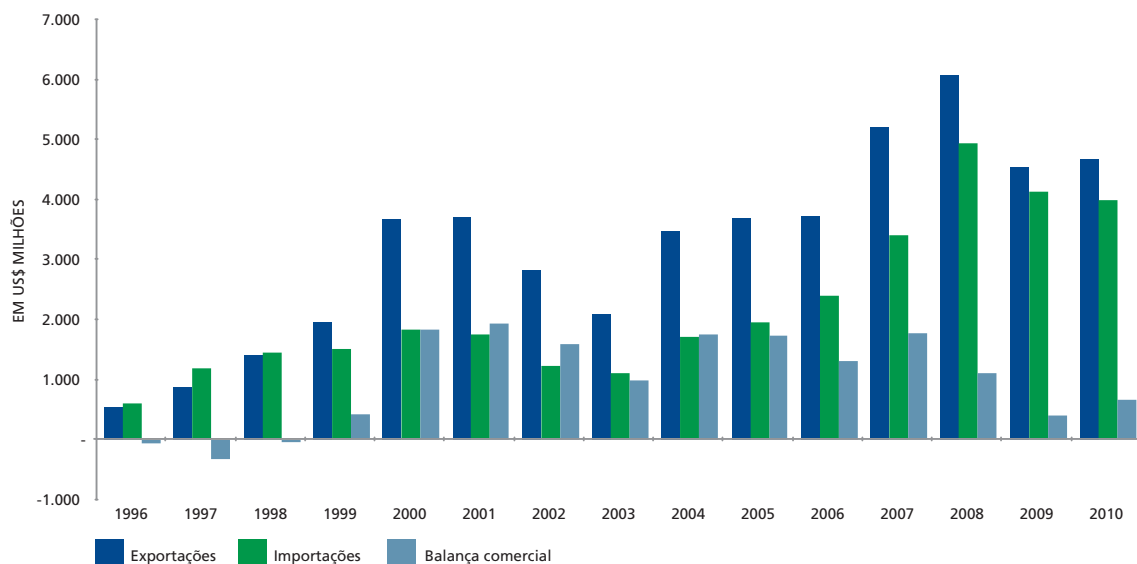
Segundo levantamento feito em estudo da Unicamp [Migon e Montoro (2009)], sob encomenda do BNDES, trata-se de um universo de pouco mais de cinquenta empresas com algum envolvimento em produção ou processos aeronáuticos. Destas, pouco mais de vinte têm, de fato, envolvimento contínuo e focado no setor, fornecendo itens ou prestando serviços para a Embraer (eventualmente também para a Helibras), outros fabricantes de aeronaves ou de aeropeças no Brasil e no exterior. As de capital nacional são, essencialmente, micro, pequenas e médias empresas (MPMEs).

Quanto às empresas de capital estrangeiro, a Embraer deslanchou, a partir de 1999, o Programa de Expansão da Indústria Aeronáutica Brasileira (PEIAB). O objetivo era atrair para o país tradicionais parceiros e fornecedores para ter de fato um setor industrial aeronáutico, para além da fabricante de aeronaves. Infelizmente, tal iniciativa teve resultados limitados, abaixo das expectativas. As unidades fabris das duas principais envolvidas – a alemã Liebherr (trem de pouso, sistemas mecânicos etc.) e a japonesa Kawasaki (fabricação de asas) – acabaram sendo adquiridas pela própria Embraer, pois ambas as empresas decidiram sair do setor aeronáutico no país. Já a Sobraer – fabricante de componentes estruturais de aeronaves, subsidiária do grupo belga Sonaca – veio para o Brasil como parte do *offset*<sup>10</sup> gerado pela compra da aeronave presidencial Airbus em 2004 e tem sido relativamente bem-sucedida.

<sup>10</sup> *Offset* significa a contrapartida em investimentos e compras realizadas no país comprador da aeronave – no caso, o Brasil – por parte dos países exportadores – no caso, os países envolvidos com a Airbus.

Assim, um exame do desempenho consolidado da indústria aeronáutica e que inclui ainda o setor espacial – notadamente sua *balança comercial* setorial (Gráfico 10) – revela variações marginais nos indicadores já apresentados para a Embraer (Gráfico 5). Ou seja, se as exportações aumentam por pequena margem, as importações aumentam de forma mais significativa, o que aponta o potencial existente para o adensamento da cadeia produtiva.

**GRÁFICO 10** INDÚSTRIA AEROESPACIAL BRASILEIRA – BALANÇA COMERCIAL



Fonte: Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Secex/MDIC).

Nos países concorrentes do Brasil, é usual acrescentar ainda – aos setores aeronáutico e espacial (Gráfico 10) – a contribuição do segmento fabricante de material de defesa, em função das sinergias existentes e do simples fato de que boa parte dos fabricantes aeronáuticos produz material de defesa como parte substancial de seu faturamento. Tal consolidação de setores industriais é conhecida pela sigla universal de A & D (*aerospace & defense*).

A Tabela 2 mostra os dados de desempenho de A & D no país, de acordo com levantamento realizado pela AIAB, assim como as contribuições de cada um dos segmentos assim reunidos. Apesar de o segmento aeronáutico ser ainda preponderante, a evolução recente aponta para um crescimento importante do segmento de defesa,

enquanto o setor espacial – fortemente dependente de encomendas governamentais – mantém-se estagnado. Já o declínio relativo do percentual exportado reflete as vendas de aeronaves da Embraer no mercado doméstico, que cresceram tanto no segmento de jatos comerciais como no de jatos executivos, estas últimas fomentadas pelo financiamento disponibilizado pelo Programa de Suporte ao Investimento (PSI) do BNDES.

**TABELA 2** DESEMPENHO RECENTE DO SETOR DE A&D NO BRASIL

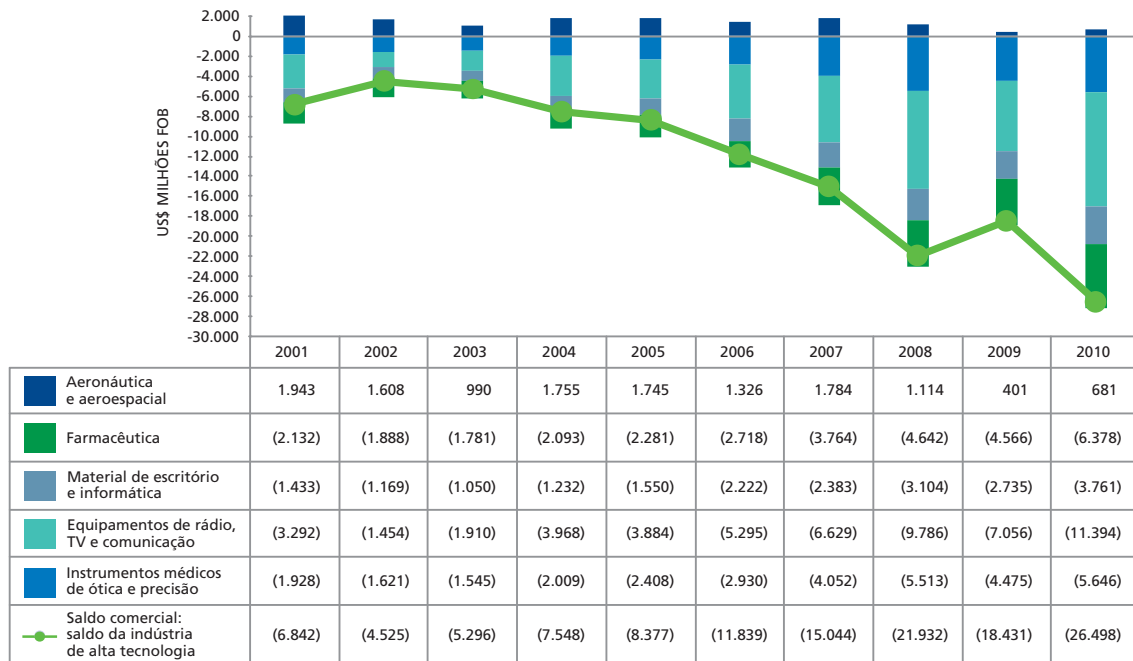
	2006	2007	2008	2009	2010
RECEITAS (US\$ BILHÕES)	4,3	6,2	7,55	6,76	6,7
FATIA DO PIB INDUSTRIAL (%)	1,5	1,9	2,02	2,00	n.d.
EXPORTAÇÕES (US\$ BILHÕES)	3,9	5,6	6,74	5,14	4,99
EMPREGOS	22.000	25.200	27.100	24.000	22.600
SEGMENTAÇÃO RECEITAS (%)					
AERONÁUTICA	90,8	91,3	89,13	87,55	82
DEFESA	5,78	6,6	8,79	8,8	12,83
ESPACIAL	0,41	0,4	0,57	0,44	0,5
OUTROS	----	1,7	1,51	3,21	4,67
EXPORTAÇÕES/RECEITAS (%)	90,5	90,8	89,2	74	73,8

Fonte: AIAB.

Por outro lado, se o desempenho recente do setor aeroespacial for comparado com o de outros, também intensivos em tecnologia, então seu histórico exportador consistente o coloca como o único a apresentar resultado positivo no que tange à geração líquida de divisas (GLD), conforme o Gráfico 11. No caso do Brasil, isso não é, evidentemente, um feito desprezível.

O quadro apresentado nas seções anteriores fundamenta os esforços realizados pelo BNDES, desde 2004, e por diversos ministérios do governo federal, desde 2008, e no âmbito do atual Plano Brasil Maior (PBM), para o chamado adensamento da cadeia produtiva da indústria aeronáutica brasileira. Isso se tem dado essencialmente por mecanismos de facilitação de acesso ao crédito, tais como o Programa BNDES Pro-Aeronáutica. O objetivo é fomentar o desenvolvimento, no país, de uma cadeia de fornecedores e parceiros da Embraer, que poderiam se tornar fornecedores de outros fabricantes no Brasil ou no exterior, sejam eles empreendimentos pequenos ou médios, filiais de fornecedores estrangeiros ou mesmo *joint ventures* entre ambos os tipos.

GRÁFICO 11 GERAÇÃO LÍQUIDA DE DIVISAS (GLD) DE SETORES INDUSTRIAIS DE ALTA TECNOLOGIA NO BRASIL



Fonte: Secex/MDIC.

Diversas outras entidades têm se mobilizado, notadamente na região do Vale do Paraíba, no entorno de São José dos Campos (SP), para que fique ali caracterizado, e implantado, o arranjo produtivo local (APL) do setor aeroespacial brasileiro. O BNDES tem colaborado com as iniciativas em curso, que contam ainda com a participação da Prefeitura de São José dos Campos, do Centro para a Competitividade e Inovação do Cone Leste Paulista (Cecompi), do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), da Embraer e do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), entre outros. O Parque Tecnológico de São José dos Campos [Prefeitura de São José dos Campos (2011)] é um dos resultados concretos dessa parceria voltada essencialmente para a capacitação tecnológica tão necessária ao setor. Iniciativas semelhantes estão em curso em São Carlos (SP), em função do papel nucleador desempenhado pela universidade federal e pela universidade estadual lá presentes (esta última conta com graduação e pós-graduação em engenharia aeronáutica), e em Belo Horizonte, na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que também dispõe do curso de engenharia aeronáutica.

Claramente, muito ainda resta a ser feito e investido, para que o país venha a dispor de uma cadeia produtiva densa o suficiente para se equiparar ao nível já alcançado pelas aeronaves que são entregues prontas a seus clientes, por parte de seus dois fabricantes principais, Embraer e Helibras.

## 5. PERSPECTIVAS PARA O SETOR

Quando se analisa o conjunto da indústria aeronáutica mundial, a tendência contemporânea mais evidente é de que países – e não corporações ou investidores privados – tracem políticas públicas com vistas a dominar o ciclo completo da indústria e da tecnologia aeronáuticas. E isso na sua vertente mais desafiadora na atualidade: a de concepção, projeto, certificação, produção e apoio pós-venda de aeronaves civis para o (competitivo) mercado global. China, Rússia e Japão corporificam essa tendência (vide Tabela 3), com o ímpeto de, aparentemente, levá-la até as suas últimas consequências, na medida em que massivos apoios governamentais propulsionam as respectivas iniciativas nacionais, independentemente de que a tarefa esteja a cargo de empresas exclusivamente estatais, privadas e estatais (Rússia) ou exclusivamente privadas (Japão). A partir de meados da década passada, os governos desses países teriam concluído que faltava incluir o setor aeronáutico civil em seus projetos nacionais e trataram de deflagrar os processos financeiros, industriais e tecnológicos para suprir essa falha.

O resultado são os desenvolvimentos ora em curso, em variados estágios de germinação, para a produção de novas aeronaves comerciais (vide Tabela 3).

**TABELA 3** NOVAS AERONAVES SENDO DESENVOLVIDAS COMO PARTE DE PROJETOS NACIONAIS

País	Aeronave	Características	Observações
	ARJ-21	Jato regional, 90 lugares	Construído protótipo; sem prazo para entrar no mercado (2015?)
CHINA	C919	Jato para 150 a 180 lugares	Em projeto; sem prazo para entrar no mercado (2016?), já tem 165 pedidos na China
	SSJ100	Jato regional, 75 e 100 lugares	Primeiras entregas realizadas (2011); consórcio italo-russo (50%)
RÚSSIA	MS-21	Jato para 150 a 210 lugares	Em projeto; sem prazo para entrar no mercado (2017?), já tem 200 pedidos na Rússia
	MRJ-70 E 90	Jato regional, 70 e 90 lugares	Primeiro voo em 2012; entregas 2013; 120+ pedidos de compra (Japão e EUA)
JAPÃO	HONDAJET	Jato executivo; 5 passageiros	Em testes; primeiras entregas em 2012

Fonte: Elaboração própria, com base em dados dos *websites* dos fabricantes.

É de se notar, na Tabela 3, que os projetos chineses ARJ-21 e Comac C-919 são bancados em 100% pelo Estado chinês. Eles integram o Plano Quinquenal (2011-2015) com outros seis setores prioritários dessa nação. Além disso, à lista de países acima, poder-se-ia acrescentar o México, se não fosse por uma diferença fundamental: a política nacional mexicana não inclui, por enquanto, a construção de um novo modelo de aeronave. Nos últimos oito anos, foram atraídos os mais diversos fabricantes estrangeiros para o país, de forma que o México é hoje um dos mais importantes fornecedores de partes, peças e subconjuntos completos de aeronaves para as principais cadeias produtivas aeronáuticas do mundo. Tal atração se deu na forma de incentivos fiscais, creditícios, de infraestrutura e de formação de recursos humanos especializados bancados pelo governo. Com isso, o México logrou trazer para seu território um setor de alta tecnologia, que gera empregos de alto valor agregado, é essencialmente exportador e que já teria atingido a marca de US\$ 4 bilhões (2009) a favor da balança comercial do país [Sobie (2011)]. São mais de 200 empresas, com mais de 27 mil empregados, que incluem grandes nomes do setor, como Bombardier, Cessna, Goodrich e Safran. 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.

Portanto, o quadro de tendências que se delinea para os próximos anos da década atual aponta para o gradual aumento da concorrência a partir de 2015, desafiando os duopólios atuais de Bombardier e Embraer (aeronaves de até 120-130 assentos) e de Airbus e Boeing (aeronaves de 130-550 assentos). Naturalmente, os novos entrantes não contam com a reputação de excelência técnica e consagrado apoio pós-venda (item de caráter vital para as empresas aéreas) dos fabricantes estabelecidos. Além disso, suas respectivas autoridades aeronáuticas nacionais ainda estão em processo de aprendizado das complexas tarefas e funções requeridas pela certificação aeronáutica, a qual precisa atingir nível de proficiência adequado para desfrutar de reputação mundial. Mas nada disso parece deter China, Rússia e Japão, pois são, declaradamente, projetos nacionais de longo prazo.

A consequência desses desenvolvimentos é o crescimento da segmentação dos produtos já oferecidos, ou que venham a ser oferecidos em breve, no mercado. Considerando-se assim para o caso da aviação comercial, no mercado globalizado, aquelas aeronaves já em produção, ou com previsão para entrada em produção, tem-se o quadro apresentado na Tabela 4.

**TABELA 4 AS AERONAVES DA EMBRAER E SEUS CONCORRENTES REAIS OU POTENCIAIS**

Linhas	Faixa de assentos	Embraer	Bombardier	Sukhoi	Mitsubishi	Airbus	Boeing
1	70 a 80	E-170	CRJ700(1)	*SSJ100/75(11)	*MRJ70		
2	78 a 88	E-175	CRJ900				
3	86 a 103		CRJ1000(2)	SSJ100/95	*MRJ90(12)		
4	98 a 114	E-190					
5	108 a 122	E-195	*CS100(3)			A318(4)	B737-600(6)
6	120 a 145		*CS300			A319(5)	B737-700(7)
7	150 a 180					A320	B737-800(8)
8	185 a 220					A321	B737-900
9	253 a 380					A330-200	B787-8/9(9)
10	295 a 440					A330-300	B777-200/300
11	525 a 853					A380	B747(10)

Fonte: *Websites* dos fabricantes.

(1) 66 a 70 assentos; (2) 93 a 100 assentos; (3) 100 a 125 assentos; (4) 107 a 132 assentos; (5) 124 a 156 assentos; (6) 110 a 132 assentos; (7) 126 a 149 assentos; (8) 162 a 189 assentos; (9) 210 a 290 assentos; (10) 416 a 524 assentos; (11) 68 a 83 assentos; (12) 86 a 96 assentos.

\* Aeronaves ainda em fase final de desenvolvimento, primeiras entregas a partir de 2013-2015

Nota: O jato regional chinês atualmente em desenvolvimento, o ARJ-21 (para 70 a 95 assentos), não foi incluído na relação acima por causa das incertezas existentes quanto à sua certificação e à carteira de clientes [Francis e Perret (2011)]. O mesmo vale para o jato também chinês C-919 (150 a 180 assentos) e o russo jato MS-21 (150+ assentos).

As aeronaves constantes das linhas 1 a 5 da Tabela 4 recebiam, até uns oito ou dez anos atrás, a classificação genérica de regionais, uma vez que seus operadores naturais eram as empresas aéreas regionais. Com a evolução do mercado, tais aeronaves acabaram sendo adquiridas por todo tipo de empresa aérea – *mainlines*, baixos custos (*low-cost carriers*), regionais etc. – e, portanto, perderam essa denominação. Assim, as aeronaves constantes das linhas 1 a 8 da Tabela 4 são classificadas mais amplamente como *narrow-bodies*, ou seja, de fuselagem estreita, que comportam apenas um corredor (*single-aisle aircraft*) entre as fileiras de assentos. São empregadas essencialmente no transporte aéreo doméstico ou internacional transfronteiriço/regional.

Já as aeronaves constantes das linhas 9 a 11 da Tabela 4 são as aeronaves classificadas como *widebodies*, ou seja, de fuselagem larga, que comportam dois



corredores (*twin-aisle aircraft*) entre as fileiras de assentos. São empregadas essencialmente no transporte aéreo internacional de longo curso.

O mercado da Embraer é, portanto, aquele constituído de aeronaves com capacidade inferior a 122 assentos e de onde provém mais de 60% do seu faturamento anual total. Cotejando-se a Tabela 4 com o Gráfico 4, conclui-se que, na faixa de mercado em que a Embraer atua, há apenas um concorrente significativo: a Bombardier, com suas aeronaves CRJ. Os E-Jets da Embraer atingem 43% de fatia de mercado, contra 30% dos CRJs. As aeronaves da Airbus e da Boeing para essa faixa de assentos jamais atingiram número de vendas significativo, por serem versões *encolhidas* de seus modelos maiores da Tabela 4. Isso significa que não foram otimizadas para esse tamanho menor, sendo geralmente mais pesadas e caras – tanto para comprar como para operar – do que suas correspondentes, a brasileira e a canadense.

Para os E-Jets da Embraer, porém, os CRJs da Bombardier e os novos concorrentes que já despontam no horizonte (Tabela 4), há atualmente dois fatores condicionantes do futuro do mercado de aeronaves *narrow-bodies*:

1. o desejo manifesto das empresas aéreas por aeronaves substancialmente mais econômicas e *ecológicas*. Isso significa aeronaves com consumo de combustível substancialmente inferior aos níveis atuais e mais econômicas em outras rubricas (manutenção, operação etc.). Além disso, espera-se que tragam impacto ambiental drasticamente reduzido em termos de ruído e de emissão de gases de efeito estufa, dados os regulamentos ambientais sendo propostos pela União Europeia e pela Organização de Aviação Civil Internacional (OACI); e
2. a entrada no mercado de uma nova geração de motores a jato para *narrow-bodies*, incorporando a tecnologia *Geared TurboFan* (GTF), ou solução equivalente. Isso está ocorrendo em função de desenvolvimentos levados a cabo pelos fabricantes de motores Pratt & Whitney (P&W) e General Electric (GE), que concorrem diretamente nessa disputa. Economias de combustível da ordem de 12% a 16% têm sido anunciadas.

A resposta dos fabricantes de aeronaves a esses condicionantes de projetos futuros foi escaloná-los no tempo: a nova geração de aeronaves (item 1 antes citado)

foi deixada para a próxima década, com o argumento de que ainda não se avançou o suficiente no campo de novas tecnologias para propiciar os saltos econômicos e ecológicos requeridos. Já a nova geração de motores (item 2 antes citado) produziu um dos seguintes efeitos:

- Tais motores fossem incorporados diretamente nas novas aeronaves ainda em desenvolvimento, casos de Bombardier com as CS100 e CS300 e da Mitsubishi com o MRJ e até das futuras aeronaves de 150 assentos ainda em projeto conceitual, a chinesa C-919 e a russa MS-21; ou
- Lançamento de novas versões remotorizadas de aeronaves já existentes, o que ocorreu com a Airbus (nova versão anunciada em dezembro de 2010) e a Boeing (com anúncio em setembro de 2011). No primeiro caso, as aeronaves da família A320 se tornam A320neo (*new engine option*) e poderão ser equipadas tanto com a tecnologia do novo motor da P&W – GTF – quanto com a da GE – LeapX. Já no caso da Boeing, a família dos B737 se torna B737MAX e apenas a nova tecnologia do LeapX da GE é oferecida.

No mercado de aeronaves comerciais, como visto anteriormente, a Embraer é, de fato, a líder na faixa em que atua, com produtos no estado da arte da tecnologia aeronáutica. Os E-Jets da Embraer são, claramente, mais avançados do que seus correspondentes canadenses (os CRJs), até por terem tido sua concepção e desenvolvimento tecnológico básico em período posterior ao dos canadenses. Tal oportunidade de mercado para a Embraer deve se estender, ao menos, pelos próximos cinco anos ou se, e quando, os novos CS100 e CS300 vierem a ser bem-sucedidos. Como o desenvolvimento de uma nova aeronave do porte em questão, ou mesmo um pouco maior, demoraria entre três e cinco anos até a sua entrada no mercado, surge a pergunta: não deveria a Embraer estar justamente agora concebendo ou até anunciando o lançamento de seus próximos projetos? Essa é, na verdade, uma questão recorrente e complexa [Francis e Perret (2011)].

Nesse quadro geral, a Embraer é a única empresa, entre as quatro principais do mercado internacional, que ainda não lançou oficialmente projetos novos – ou possibilidades de remotorização das aeronaves em fabricação – com a nova tecnologia de motores a jato. Nos comunicados à imprensa e a investidores, a empresa apenas adianta que:

1. decidiu não partir para o projeto e a fabricação de aeronaves com capacidade superior aos 122 assentos do atual E-195, o que significa que não entrará na seara de Boeing e Airbus, além do CS300 da Bombardier (130 a 149 assentos); e
2. está considerando, com forte empenho, a remotorização da família E-170/190, além de outras melhorias estruturais e de aerodinâmica, que poderiam resultar em primeiras entregas por volta de 2017-2018.

Já no caso da aviação executiva, a situação da Embraer é realmente de aproveitamento a contento das oportunidades. Suas aeronaves da linha Phenom têm se destacado com um rápido crescimento de vendas, apesar do pouco tempo no mercado (menos de dois anos), ficando atrás apenas da Cessna, líder do setor em fatia de mercado. Os desenvolvimentos ora em curso, as aeronaves Embraer Legacy 450 e Legacy 500, que ocupam as faixas de mercado imediatamente superiores às da linha Phenom, também apresentam boas perspectivas de vendas, dado o estado da arte, que incorporam um diferencial considerável em relação à concorrência.

Uma das lições que a crise atual trouxe para a aviação executiva foi que a disponibilidade de financiamento pode ser um fator crucial na comercialização desse tipo de aeronave. Tal aspecto não era prioritário antes de 2008, até porque muitos jatos executivos eram até então adquiridos mediante pagamento à vista. Assim, a entrada do BNDES em apoio à comercialização da linha Phenom, tanto na seara das exportações quanto no mercado doméstico brasileiro (via FINAME/PSI), fez bastante diferença nas vendas da Embraer. Tal sucesso chegou mesmo a fazer com que o Congresso dos Estados Unidos iniciasse, em julho de 2011, uma investigação, por meio da International Trade Commission (ITC), para averiguar se a Embraer estaria recebendo subsídios governamentais ilegítimos pelas regras da Organização Mundial de Comércio (OMC).

Por fim, no caso do outro fabricante brasileiro de aeronaves, a Helibras, o quadro sobre o aproveitamento de oportunidades é um pouco menos claro. É certo que o contrato em vigor para o fornecimento de cinquenta helicópteros Cougar EC-725, para as três Forças Armadas, trará várias oportunidades de crescimento e expansão. Isso se dará tanto para a própria empresa como para a cadeia produtiva brasileira, por força das cláusulas de *offset* (contrapartida industrial) e de progressiva nacionalização da produção, fazendo com que o índice de nacionalização (metodologia

FINAME) tenha de chegar a 50% ao fim de sete anos, para o último lote de aeronaves. Além disso, faz parte do planejamento estratégico da Helibras o desenvolvimento de um novo helicóptero feito inteiramente no Brasil, para integrar o portfólio global de sua controladora, a Eurocopter. A empresa estipula o prazo de dez anos para materializar esse projeto, que, na verdade, remete o assunto à origem dos incentivos dados pelo governo brasileiro para trazer a empresa ao país no fim da década de 1970, ou seja, projetar e construir um helicóptero genuinamente brasileiro. Por outro lado, não parece haver qualquer tipo de ameaça à Helibras: não há notícia de que algum outro fabricante de helicópteros pretenda se instalar no Brasil.

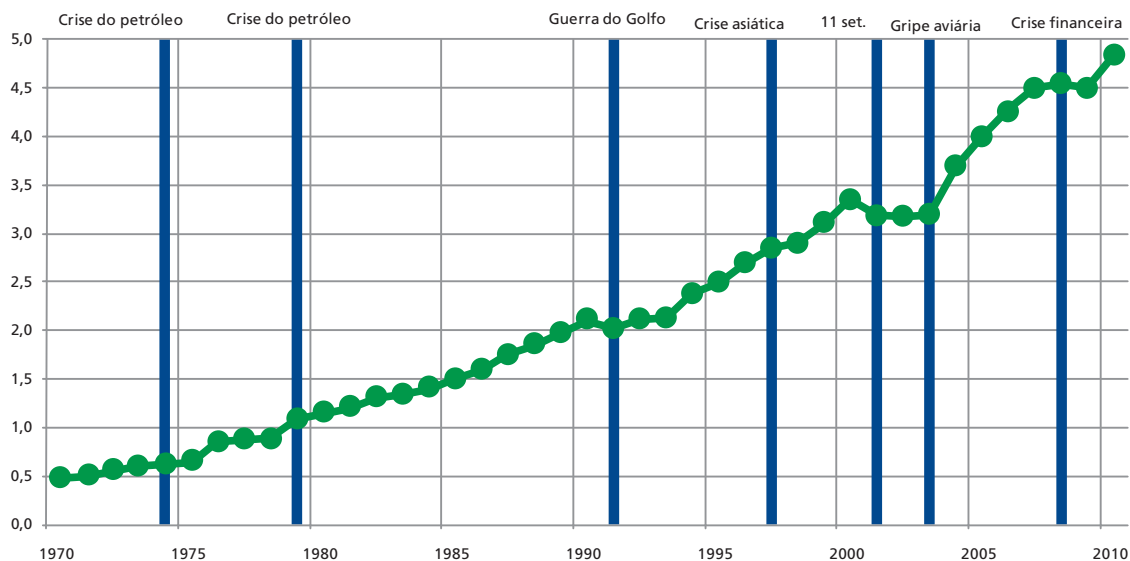
Na indústria aeronáutica em geral, os pesados investimentos realizados durante a fase de projeto de uma nova aeronave, ou seja, nos três a cinco anos do início da sua fabricação em série, só serão recuperados a partir de determinado número de unidades comercializadas, algo que geralmente se situa entre 250 e 500 aeronaves. Assim, e conforme já mencionado, o ciclo do produto aeronáutico, ou seja, o período de tempo que vai da concepção inicial de uma nova aeronave comercial até o encerramento de sua fabricação (seguida de um apoio pós-venda que tem de ser continuado ainda por bom tempo) demanda geralmente duas ou mais décadas. São, portanto, prazos bastante extensos tanto no que diz respeito a recursos materiais, de engenharia e de produção quanto aos indispensáveis insumos e fluxos financeiros.

Essa situação gera a necessidade de prognósticos de mercado para o setor muito mais longos do que os habitualmente elaborados para outros setores econômicos. Assim, o padrão consolidado na indústria é dado pelos documentos conhecidos por Market Outlook, elaborados e publicados a cada ano pelos principais fabricantes, com projeções de número de aeronaves a serem comercializadas pelos vinte anos à frente.<sup>11</sup> Tais aeronaves são classificadas apenas por faixas de número de assentos, como na Tabela 4, sem discriminação de marcas de fabrican-

<sup>11</sup> Os Market Outlook publicados por Airbus, Boeing, Bombardier e Embraer têm credibilidade no mercado de transporte aéreo mundial por dois motivos principais: (a) são fundamentados em décadas de experiência acumulada pelos fabricantes de aeronaves, que os utilizam em suas políticas de *marketing*, planejamento e controle da produção; são renovados anualmente; e (b) refletem o comportamento observado em longas séries temporais de indicadores fundamentais para o setor, tais como o RPK.

tes ou outras características [Embraer (2011b), Bombardier (2011b), Airbus (2011) e Boeing (2011)].

**GRÁFICO 12** EVOLUÇÃO DO TRÁFEGO AÉREO MUNDIAL, EM TRILHÕES DE RPKS



Fonte: Airbus (2011).

RPK: sigla em inglês para *revenue passenger-kilometers*, ou seja, passageiros-quilômetros transportados, que é a medida por excelência da demanda do transporte aéreo a cada ano, por empresa, país, região ou mundial.

O consenso existente no setor, com base no comportamento observado nos últimos quarenta anos, é de que “eventos perturbadores” (crises de petróleo, crises financeiras, guerras, epidemias etc.) têm impacto negativo na demanda do transporte aéreo por apenas três meses em média, mas podem se estender por até 24-36 meses, como no caso dos eventos de 11 de setembro de 2001, que na verdade se somaram ao fim da “bolha da internet”. A tendência de crescimento subjacente, porém, é retomada logo em seguida e se mantém nos anos subsequentes, conforme o Gráfico 12.

Assim, com esses fundamentos históricos, os cenários econométricos traçados para o período dos próximos vinte anos, utilizados para gerar as estimativas mercadológicas para os quatro principais fabricantes de aeronaves, contemplam algumas premissas, conforme a Tabela 5.

**TABELA 5** PREMISSAS UTILIZADAS PARA AS PROJEÇÕES MERCADOLÓGICAS DOS PRINCIPAIS FABRICANTES DE AERONAVES COMERCIAIS A JATO

Cenário econométrico 2011-2030	Crescimento médio do PIB mundial	Crescimento médio do RPK (demanda de passageiros) mundial
<b>Airbus</b>	3,6% a.a.	4,8% a.a.
<b>Boeing</b>	3,3% a.a.	5,1% a.a.
<b>Bombardier</b>	3,4% a.a.	N.I.
<b>Embraer</b>	3,2% a.a.	5,2% a.a.

Fonte: Embraer (2011b), Bombardier (2011b), Airbus (2011) e Boeing (2011).

As empresas, como é praxe no setor, adotaram o cenário conservador ao estimar que o crescimento do tráfego de passageiros se dará em aproximadamente 1,5 vez o crescimento do PIB. Historicamente, esse valor tem oscilado entre 1,5 e 2,0 vezes para o agregado do tráfego mundial, entretanto, sendo que para países emergentes como o Brasil, ele já atingiu até quatro a seis vezes em certos períodos. Além disso, os fabricantes adotam premissas qualitativas para modelar o crescimento projetado, baseando-se em fatores que podem ser sintetizados da seguinte forma:

- nos mercados maduros (Estados Unidos e Europa), as vendas são motivadas pelo crescimento continuado e pela reposição, com modelos mais econômicos e ecológicos, do estoque de aeronaves atualmente em operação;
- crescimento dinâmico nos mercados emergentes, tanto pelos fatores populacionais como econômicos;
- aumento das populações urbanas, gerando riqueza e crescimento do tráfego;
- aumento da classe média global, especialmente na Ásia;
- crescimento contínuo das empresas aéreas de baixo custo (LCCs – *low-cost carriers*); e
- aumento da liberalização da regulamentação econômica dos mercados, tanto domésticos como internacionais.

As projeções de vendas resultantes das premissas e modelagens descritas são, geralmente, apresentadas para aeronaves nas faixas de número de assentos que interessam diretamente a cada fabricante, nos segmentos de mercado em que atua (Tabela 4). Assim, por exemplo, a Airbus só apresenta projeções de vendas para aeronaves com mais de cem assentos.

Focando-se assim no segmento de mercado de aeronaves comerciais em que a Embraer atua, suas projeções são apresentadas nas tabelas 6 e 7.

**TABELA 6** PROJEÇÕES DE VENDAS DE AERONAVES COMERCIAIS A JATO NA FAIXA DE 61 A 90 ASSENTOS, POR REGIÃO DO MUNDO

REGIÃO	PROJEÇÃO PARA NOVAS ENTREGAS			%
	2011-2020	2021-2030	2011-2030	
ÁFRICA	25	30	55	2
ÁSIA-PACÍFICO	110	200	310	12
CHINA	225	215	440	16
EUROPA	220	240	460	17
AMÉRICA LATINA	55	70	125	5
ORIENTE MÉDIO	65	80	145	5
AMÉRICA DO NORTE	500	510	1.010	38
RÚSSIA/CEI	65	60	125	5
MUNDO	1.265	1.405	2.670	100

Fonte: Embraer (2011b).

**TABELA 7** PROJEÇÕES DE VENDAS DE AERONAVES COMERCIAIS A JATO NA FAIXA DE 91 A 120 ASSENTOS, POR REGIÃO DO MUNDO

REGIÃO	PROJEÇÃO PARA NOVAS ENTREGAS			%
	2011-2020	2021-2030	2011-2030	
ÁFRICA	60	75	135	3
ÁSIA-PACÍFICO	145	150	295	7
CHINA	200	320	520	13
EUROPA	500	695	1.195	29
AMÉRICA LATINA	285	250	535	13
ORIENTE MÉDIO	80	85	165	4
AMÉRICA DO NORTE	420	570	990	24
RÚSSIA/CEI	155	135	290	7
MUNDO	1.845	2.280	4.125	100

Fonte: Embraer (2011b).

O mercado potencial chegaria, portanto, a um total de 6.795 novas aeronaves do portfólio atual da Embraer, a serem entregues até 2030. Considerando-se que a capacidade de produção da Embraer está na faixa de até 140 a 160 aeronaves comerciais E-Jets por ano, fica claro que ela está preparada para esse futuro, exceto pelos desenvolvimentos tecnológicos e/ou de novos produtos que sejam requeridos. No caso da Bombardier, as projeções são feitas para faixas de assentos ligeiramente diferentes da Embraer, mas, *grosso modo*, pode-se dizer que há razoável grau de alinhamento entre ambas. Já a Airbus, como visto, não aborda diretamente esse mercado e a Boeing projeta um encolhimento do mercado para o jato regional.

Como a Boeing não atua nesse mercado, sua aposta é de aumento do chamado tamanho médio de aeronave, ou seja, que o mercado demandará mais aeronaves de 180 assentos do que de 150 assentos, movimento já detectado na atualidade. O encolhimento do mercado do jato regional não parece muito plausível em função justamente dos mercados ainda emergentes, que demandam esse porte de aeronave (70 a 130 assentos).

Para além dos parâmetros usuais que determinam a competitividade das aeronaves comerciais – menores custos de aquisição e operação, *performance*, estado da arte tecnológico etc. –, uma nova dimensão está adquirindo grande importância nesta e na próxima década: o desempenho ambiental. Isso se dá no contexto crescente das limitações e regulações internacionais quanto a emissões dos gases que seriam responsáveis pelo efeito estufa, notadamente CO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>. No caso da indústria do transporte aéreo, a contribuição é estimada em apenas 2% do total de emissões anuais de CO<sub>2</sub> que ocorrem no planeta em função da atividade humana. Porém, dada sua grande visibilidade internacional, sua associação com pessoas de elevado poder aquisitivo e/ou poder político, o setor tem sido alvo de sucessivas tentativas de tributação e regulação por parte de entidades como a União Europeia (UE), a Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) e a International Air Transport Association (IATA). A UE, por exemplo, pretende instituir um sistema de *cap & trade*<sup>12</sup> já a partir de 2012, embora sabendo que será objeto de forte contestação judicial.

Nesse quadro, as empresas aéreas têm pressionado os fabricantes de aeronaves a aumentar o desempenho ambiental das novas aeronaves a serem entregues, o que significa, concretamente, duas iniciativas:

1. diminuir, por todos os meios possíveis, o consumo de combustível, o que automaticamente reduz as emissões de CO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>; e
2. estabelecer a cadeia produtiva e consolidar a certificação aeronáutica para os novos tipos de querosene de aviação (QAV), obtidos com base no processamento de biomassa (algas, óleo de soja, de milho etc.). Tais tipos de combustível são

<sup>12</sup> Por esse sistema, cada empresa aérea só terá direito a emitir 80% dos gases produzidos em 2011, em virtude de operações de transporte dentro, de ou para a UE. Os 20% restantes têm de ser extintos ou comprados no mercado livre de créditos de carbono (conhecido como ETS – Emissions Trade Scheme).



essencialmente neutros no seu impacto ambiental porque o processo de geração/germinação de biomassa geralmente consome quantidades equivalentes dos mesmos gases ( $\text{CO}_2$  e  $\text{NO}_x$ ) que depois sairão como resultantes da combustão do QAV produzido a partir dela.

No item 1, obtém-se a redução desejada por meio de motores aeronáuticos mais avançados, como os já mencionados GTF e Leap-X, redução do peso vazio das aeronaves com o emprego de materiais mais leves, redução do arrasto aerodinâmico (resistência ao ar) das aeronaves etc. Vêm daí a importância já mencionada do lançamento das aeronaves Airbus A320neo, Boeing 737MAX e os CSeries da Bombardier, e a expectativa suscitada pela aparente falta de definição da Embraer a esse respeito.

Já o item 2 demanda o estabelecimento de toda uma nova cadeia produtiva para processar a biomassa, estocá-la, vendê-la e distribuí-la para as empresas aéreas, fornecendo um combustível a preços compatíveis com o atual querosene de aviação (QAV). Além disso, é preciso que, nesse processo, os diversos tipos de novos QAVs sejam devidamente testados e certificados pelas autoridades aeronáuticas, sem o que não será possível seu emprego. Esse desenvolvimento ainda se encontra nos seus primeiros estágios, pois apenas alguns tipos de biomassa tiveram seu processamento validado (embora ainda não certificado) e alguns milhares de horas de voo dos novos QAVs foram acumulados em voos de ensaio realizados pelos fabricantes de aeronaves e empresas aéreas (em que os novos QAVs são misturados com o tradicional).

Fica claro, assim, que esses desafios terão importância cada vez maior para a indústria aeronáutica brasileira ao longo da década ora em curso e, possivelmente, para bem além dela.

## 6. O APOIO DO BNDES

O apoio do BNDES ao setor aeronáutico no país adquiriu um porte mais significativo após a privatização da Embraer em 1994. Naquela ocasião, como visto, os novos controladores aportaram cerca de US\$ 500 milhões. O BNDES contribuiu com US\$ 300 milhões adicionais por meio de diversos instrumentos de renda fixa e renda



variável, recursos esses que já retornaram ao Banco, exceto pelo pequeno resíduo de participação acionária (com rendimentos excepcionais no caso da renda variável). Desde então, a maior parte do apoio tem sido prestado, seja para a Embraer ou para a Helibras, na forma de financiamento a seus clientes, tanto no caso de exportações como em vendas no mercado doméstico. A carteira de financiamentos do BNDES atinge hoje a cifra aproximada de US\$ 8 bilhões, representando mais de setecentas aeronaves espalhadas pelo mundo.<sup>13</sup>

Em vista do que foi apresentado nas seções anteriores, é natural que se possa conceber um rol de ações, medidas ou políticas operacionais do BNDES que venham a fomentar ainda mais o setor. Antes de aprofundar o tema, porém, é preciso atentar para o quadro já existente, que pode ser sintetizado da seguinte forma:

- Os países que contam com o setor de indústria aeronáutica em suas economias apoiam-no fortemente por meio de um leque de instituições, medidas e políticas públicas, emanadas essencialmente das mais altas esferas do Poder Executivo, referendadas ou modificadas pelo Poder Legislativo.<sup>14</sup> Parece pouco provável que o Brasil possa trilhar caminho alternativo a esse, como deixar que as forças do livre mercado prevaleçam indiscriminadamente.
- De fato, apesar de o Banco ter lançado o BNDES Pro-Aeronáutica em 2007, foi em 2008, com o lançamento da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), que o setor de indústria aeronáutica foi formalmente contemplado no nível ministerial do Poder Executivo brasileiro. Do grupo de trabalho daí resultante, coordenado por representante do BNDES, emanou uma série de medidas de fomento ao setor. Na parte concernente ao BNDES, claramente o BNDES Pro-Aeronáutica já atendia essencialmente ao que lhe era demandado. No entanto, pequenos ajustes no programa foram feitos, a partir de 2009-2010, para contemplar a totalidade da demanda esperada do Banco. Assim, o Pro-Aeronáutica continua em vigor até pelo menos 2013, inclusive com a alocação

<sup>13</sup> Em comparação, a carteira do correspondente americano, o US Ex-Im Bank, ultrapassa US\$ 50 bilhões (aeronaves Boeing), o mesmo valendo para os correspondentes da União Europeia (aeronaves Airbus).

<sup>14</sup> Nos Estados Unidos, por exemplo, há um órgão para o fomento da parte civil, com verbas de P & D, que é a NASA, e outro para o setor militar, a Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). No Japão, tal tarefa está a cargo do Ministério de Indústria e Comércio (MITI), na União Europeia, isso fica a cargo dos chamados Programas Quadro (Framework Programs) e assim por diante.

de seu orçamento de R\$ 100 milhões voltado para as micro, pequenas e médias empresas da cadeia produtiva aeronáutica brasileira.

Percebe-se, atualmente, que há a necessidade de um leque mais amplo de medidas. Naturalmente, antes de tudo, é preciso estratificar as medidas e determinar o que compete, por exemplo, ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), ao BNDES, à Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), à Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex), ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), à Finep e ao Ministério da Fazenda, entre outros. Para a atuação do BNDES, sugere-se, em função do até aqui exposto, que o setor de indústria aeronáutica possa:

1. receber tratamento especial para contar, sempre que necessário e cabível, com financiamentos das linhas de inovação do Banco, que têm condições mais favoráveis. Isso se justifica pela natureza do setor, como visto, e também pelo fato de que seus concorrentes em outros países recebem recursos em condições geralmente ainda mais favoráveis, em alguns casos até recursos não reembolsáveis (por meio de desenvolvimentos tecnológicos nominalmente destinados ao setor de defesa).
2. dispor, especialmente sua cadeia produtiva, de financiamentos para fusões e aquisições em geral, de forma a promover um grau maior de consolidação das empresas existentes; e
3. acessar, especialmente sua cadeia produtiva, de forma mais ágil e direta, as linhas de renda variável do Banco, de forma que desenvolvimentos tecnológicos de maior vulto, que não seriam comportados pelas linhas da Finep, Fapesp etc. possam ser levados a cabo sem comprometer a saúde financeira das empresas no curto prazo. Operações de renda variável focadas em desenvolvimentos tecnológicos poderiam ser de grande valia para que as MPMEs estabelecidas no país pudessem dar os saltos tecnológicos requeridos para atingir padrões globais, equiparando-as a suas congêneres de outros países que são objeto de políticas públicas bastante generosas – para uma comparação com o caso canadense, vide Hadekel (2004).

## 7. CONCLUSÕES

Olhando-se em retrospecto a evolução recente da indústria aeronáutica no país, parece não haver dúvidas quanto ao papel histórico desempenhado pelo BNDES no apoio ao setor. Se é verdade que tal apoio se realizou de forma mais marcante logo no período pós-privatização da Embraer (ocorrida em dezembro de 1994) e, desde então, no financiamento às exportações de suas aeronaves, também é verdade que seus fornecedores têm recebido atenção na formulação de políticas específicas. Nesse particular, o Programa BNDES Pro-Aeronáutica é voltado essencialmente ao financiamento de pequenas e médias empresas da cadeia produtiva aeronáutica instalada no país, por meio de instrumentos financeiros de renda fixa e renda variável.

Por outro lado, se há uma conclusão que parece permear todos os estudos aprofundados do setor de indústria aeronáutica mundial, é a de que esse setor tem forte dependência dos respectivos governos nacionais. Seja pelo canal das compras governamentais – essencialmente de material de defesa e de segurança pública –, seja de financiamento ou bolsas para pesquisa e desenvolvimento tecnológicos, seja em financiamentos às exportações, não há registro de fabricante aeronáutico bem-sucedido que dependa apenas das forças – e dos recursos – do livre mercado.

No Brasil, esse tipo de percepção começou a se solidificar na esfera governamental a partir do retorno das chamadas políticas públicas para a indústria, materializadas sucessivamente pela Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e pelo atual Plano Brasil Maior (PBM). Com isso, é esperado que as ações do governo brasileiro comecem a adquirir as feições daquelas empreendidas pelos governos das nações concorrentes do país no setor de indústria aeronáutica.

Como parte indissociável desse esforço, a atuação do BNDES poderá se dar para bem além daquelas áreas já tradicionais para o setor aeronáutico, ou seja, o apoio à indústria e ao comércio exterior, que lhe são familiares e onde construiu histórico considerável. Os desafios que se apresentam, como o do apoio à inovação, que inclui também, entre seus muitos matizes, o da sustentabilidade, só poderá se dar de forma efetiva se o papel do Banco estiver coordenado às demais vertentes do apoio



que o Estado brasileiro precisará empreender para ampliar a indústria aeronáutica como setor importante da economia e da nação brasileiras. Nesse sentido, os desdobramentos do PBM, que tratam em conjunto as áreas de espaço e complexo da defesa, vão na direção desejável, pois, como já visto, trata-se, em última análise, no Brasil e no mundo, de A & D – aeroespaço e defesa.

Portanto, imperativos e diretrizes de Estado, afeitos agora a A & D como ocorre nos Estados Unidos, no Canadá, na China, na Rússia e na União Europeia entre outros, se adequadamente elaborados e rebatidos para a atuação do BNDES, contribuirão para permitir que o país galgue esferas superiores de desenvolvimento econômico e social.

## APÊNDICE

### SÍNTESE DAS HISTÓRIAS DOS DEMAIS PRINCIPAIS FABRICANTES DE JATOS COMERCIAIS

#### Boeing

A Boeing foi fundada em 1916 em Seattle, Washington, Estados Unidos. Em sua longa história, comprou ou absorveu mais de vinte empresas dos setores aeronáutico, espacial e de defesa. Só tem fábricas nos Estados Unidos (nos estados de Washington e Carolina do Sul), embora partes estruturais substanciais de suas aeronaves (mais de um terço em massa) sejam produzidas no Japão, graças aos pesados investimentos feitos em parcerias de risco pelas empresas aeronáuticas do país asiático. Sua cadeia produtiva tem empresas fornecedoras em praticamente todos os estados americanos, de forma a gerar apoio político e orçamentário a seus programas civis e militares. Ao contrário da Airbus, tem longa experiência com programas de defesa, e seu faturamento é dividido meio a meio entre os mercados civil e militar há várias décadas.

#### Airbus

A Airbus foi fundada como entidade estatal em 1969 pelos governos da França, da Inglaterra e da Alemanha (pouco depois a Espanha se juntaria ao grupo). Essa entidade era integrada pelos fabricantes aeronáuticos desses países, a saber: Aerospatiale, British Aerospace e Deutsche Airbus (pouco depois a CASA espanhola seria

adicionada). Hoje é empresa privada, pertencente ao grupo franco-alemão EADS, com fábricas nos quatro países originais e na China e cadeia produtiva localizada essencialmente na Europa e nos Estados Unidos. Entrou recentemente no mercado militar, com o cargueiro quadrimotor turboélice A400M.

### Bombardier

A Bombardier foi fundada em 1934 como fabricante de *snowmobiles* (tendo se mantido desde então como uma das principais empresas desse setor, que inclui *jetskis*). Por conta de uma crise nesse mercado na década seguinte, estabeleceu a diretriz estratégica de ser uma empresa diversificada: é hoje um dos maiores fabricantes de material ferroviário do mundo, além de estar entre os quatro maiores produtores de aeronaves civis – comerciais e executivas. Essa parte aeronáutica do seu portfólio corporativo foi sendo adquirida e incorporada ao longo de várias décadas, sendo as mais significativas as da Canadair (1986), Short Brothers (1989), da Irlanda, Learjet Corp. (1990), dos Estados Unidos, De Havilland (1992), do próprio Canadá, e Skyjet (2000), dos Estados Unidos [Bombardier (2011a)]. Por causa dessa miscelânea de empresas incorporadas, sua cadeia produtiva estende-se por vários países, principalmente Canadá, Estados Unidos e Irlanda. Mais recentemente, uma política corporativa de redução de custos levou-a a estabelecer importante unidade fabril no México. Também estabeleceu, em 2011, ampla parceria com o complexo de fabricantes aeronáuticos estatais da China, que envolve desde encomendas de conjuntos estruturais para as suas futuras aeronaves C Series até desenvolvimento e *marketing* conjunto das suas aeronaves e das futuras aeronaves civis chinesas sendo atualmente projetadas.

## REFERÊNCIAS

- AIRBUS. *Global Market Forecast 2011-2030*. Airbus S.A.S., set. 2011. Disponível em: <<http://www.airbus.com>>. Acesso em: 10 out. 2011.
- ANDRADE, R. P. *A construção aeronáutica no Brasil 1910/1976*. São Paulo: Brasiliense, 1976.
- BERNARDES, R. *Embraer, eles entre Estado e mercado*. São Paulo: Hucitec, 2000.
- BOEING. Current Market Outlook 2011-2030. *Boeing Commercial Airplanes*, set. 2011. Disponível em: <<http://www.boeing.com/cmo>>. Acesso em: 10 out. 2011.
- BOMBARDIER. Disponível em: <<http://www.bombardier.com/en/corporate/about-us/history?docID=0901260d8001dffa>>. Acesso em: 17 ago. 2011.
- \_\_\_\_\_. Market Forecast 2011-2030. *Bombardier Commercial Aircraft*, jun. 2011. Disponível em: <<http://www.bombardier.com>>. Acesso em: 10 out. 2011.
- COUTINHO, L. Prefácio. In: Bernardes, R. *Embraer, eles entre Estado e mercado*. São Paulo: Hucitec, 2000.
- CROUCH, T. D. *Wings: a history of aviation from kites to the space age*. Nova York: W. W. Norton & Company, 2004.
- EMBRAER. Disponível em: <<http://www.embraer.com/pt-BR/Aeronaves/Paginas/Home.aspx>>. Acesso em: 9 mai. 2011.
- \_\_\_\_\_. Market Outlook 2011-2030. *Embraer Commercial Jets*, n. 8. Disponível em: <<http://www.embraercommercialjets.com>>. Acesso em: 10 out. 2011.
- FRANCIS, L; PERRET, B. Family troubles. *Aviation Week & Space Technology*, 21 set. 2011, p. 24-25.
- GARGIULO, F. R. *Indústria de construção aeronáutica, o caso da Embraer: história e avaliação*. Mai. 2008. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial), EPGE, Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro.

HADEKEL, P. *Silent partners – taxpayers and the bankrolling of Bombardier*. Toronto: Key Porter, 2004.

HELIBRAS. Disponível em: <[http://www.helibras.com.br/a-helibras\\_historico.php](http://www.helibras.com.br/a-helibras_historico.php)>. Acesso em: 15 abr. 2011.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <[http://www.helibras.com.br/a-helibras\\_noticias-detalhe.php?id=50](http://www.helibras.com.br/a-helibras_noticias-detalhe.php?id=50)>. Acesso em: 9 mai. 2011.

MEIO AÉREO. *Helibras – Helicópteros do Brasil S.A.* Disponível em: <[http://www.meioaereo.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1182:helibras-helicopteros-do-brasil-sa&catid=217:empresas-do-setor&Itemid=634](http://www.meioaereo.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1182:helibras-helicopteros-do-brasil-sa&catid=217:empresas-do-setor&Itemid=634)>. Acesso em: 10 mai. 2011.

MIGON, M. N.; MONTORO, G. C. F. (Org.). *Cadeia produtiva aeronáutica brasileira, oportunidades e desafios*. Rio de Janeiro: BNDES, 2009.

MIGON, M. N.; PINTO, M. A. C. Alternativas para o adensamento da cadeia produtiva aeronáutica brasileira: o modelo europeu. *Revista do BNDES*. Rio de Janeiro: BNDES, set. 2006.

PODER AÉREO. Disponível em: <<http://www.aereo.jor.br/2008/10/19/40-anos-de-emb-110-bandeirante>>. Acesso em: 10 mai. 2011.

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. Disponível em: <<http://www.sjc.sp.gov.br/negocios/parquetecnologico.aspx>>. Acesso em: 11 mai. 2011.

SOBIE, B. Mexico expects more manufacturing despite global downturn. *Flightglobal*. Disponível em: <<http://www.flightglobal.com/news/articles/mexico-expects-more-manufacturing-despite-global-downturn-325259/>>. Acesso em: 24 out. 2011.