

Convergência Público-Privada no Adensamento da Cadeia Produtiva Aeronáutica Brasileira

MARCO AURÉLIO CABRAL PINTO

MARCIO NOBRE MIGON

GUILHERME CASTANHO FRANCO MONTORO*

RESUMO No presente trabalho, procurou-se refletir o quanto houve de convergência entre os interesses públicos de aumento do conteúdo nacional das aeronaves produzidas pela Embraer e os interesses privados de acumulação no período entre 2003 e 2006. Para tanto, verificou-se o esforço conjunto realizado desde a época da privatização, capturando-se os resultados obtidos. Conforme se pode concluir, a mudança de atitude da Embraer em favor de ações compatíveis com a continuidade do processo inovativo a longo prazo implicou maior convergência entre os interesses públicos e privados no período sob estudo.

ABSTRACT *In the present work we attempted to reflect the extent to which there was convergence between the public interest to increase the national content of national aircrafts produced by Embraer and private interest of maximization accumulated in the period between 2003 and 2006. For that purpose, we verify the joint effort carried out since the privatization, in an attempt to capture the results obtained. As we can conclude, the change of attitude by Embraer in favor of actions compatible with the continuation of the process of innovation in the long-term implied increased convergence between public and private interests during the period under study.*

* Respectivamente, engenheiro da Área de Comércio Exterior do BNDES e professor adjunto do Departamento de Engenharia de Produção da UFF e da Faculdade de Economia do IBMEC/RJ; engenheiro da Área de Comércio Exterior do BNDES e mestre em Engenharia pela Coppe/UFRJ; e economista da Área de Comércio Exterior do BNDES e mestre em Economia pela FEA/USP. Os autores agradecem a Carlos Gastaldoni, que abraçou com coragem e entusiasmo o desafio do adensamento da cadeia aeronáutica brasileira. Agradecem ainda a Walter Bartels, presidente da Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil, pelos valiosos comentários. Finalmente, deve-se gratidão aos colegas Sérgio B. V. Gomes, Jorge C. C. O. Lima e Márcio M. Costa pela criatividade, orientação e parceria.

1. Introdução

Fundada em 1969 e privatizada em 1994, a Embraer é atualmente a terceira maior empresa fabricante de aeronaves comerciais¹ do planeta, com faturamento de aproximadamente US\$ 3,9 bilhões em 2006 e crescimento médio efetivo em receitas de vendas em dólares na ordem de 26% ao ano desde 1994. A rigor, esse aumento significativo na competitividade brasileira na indústria aeronáutica foi obtido através de aplicação de plano de negócios privado sobre estrutura de empresa pública.

Pode-se afirmar que o esforço cumulativo, desde os anos 1950, para estabelecer a aeronáutica como plataforma industrial para desenvolvimento de tecnologias e obtenção de divisas constitui a base da competitividade atual da Embraer. No entanto, o modelo público privilegiou uma única empresa relativamente verticalizada com ênfase em engenharia de produto e de processo. A partir da privatização do controle, ganharam importância os aspectos financeiros e mercadológicos.

O BNDES desempenhou papel de relevância no sucesso da Embraer, principalmente a partir da privatização. Observam-se desde 1995 desembolsos em montante total algo maior que US\$ 7 bilhões, a maior parte em financiamento de longo prazo a vendas de aviões, mas também sob a forma de opções, as quais alcançaram até cerca de 10% do capital da empresa. A concentração desses recursos em uma única empresa pode ser explicada por aposta da Diretoria do BNDES à época na perspectiva de crescimento da Embraer e da valorização do capital da empresa em bolsa de valores, conjugada com uma determinação de financiar pesadamente suas vendas externas. Importa nesse ponto mencionar a existência de abundantes recursos do orçamento da União alocados sob programa de equalização de taxas de juros do Tesouro Nacional, denominado Proex-Equalização.

Mais recentemente, com a retomada do objetivo de crescimento econômico na agenda política brasileira, renovaram-se as críticas sobre as contrapartidas a serem exigidas para a manutenção do apoio público, reembolsável ou não, à Embraer nos níveis históricos observados. Essas críticas fundamentaram-se na constatação de concentração de recursos públicos em empresa com baixo índice de nacionalização das aeronaves produzidas.

1 *Se fossem incluídos aviões corporativos, de negócios etc., a Embraer se situaria em sexto lugar no ranking internacional em US\$ vendidos.*

Por sua vez, alega-se que os baixos índices de nacionalização observados decorreram de alteração do modelo de financiamento de desenvolvimento observado durante o período de substituição de importações. A restrição de financiamentos em moeda local não-competitivos em relação aos concorrentes internacionais exigiu busca de parceiros a risco estrangeiros – fornecimento externo – como caminho para superação da situação-problema.

De uma forma ou de outra, o modelo de negócios implantado após a privatização com o apoio do BNDES baseou-se na filosofia de *outsourcing/assembly*, adequada a ambiente de abertura comercial, dólar apreciado, elevados impostos internos e desenvolvimento de produtos classificados como complexos.

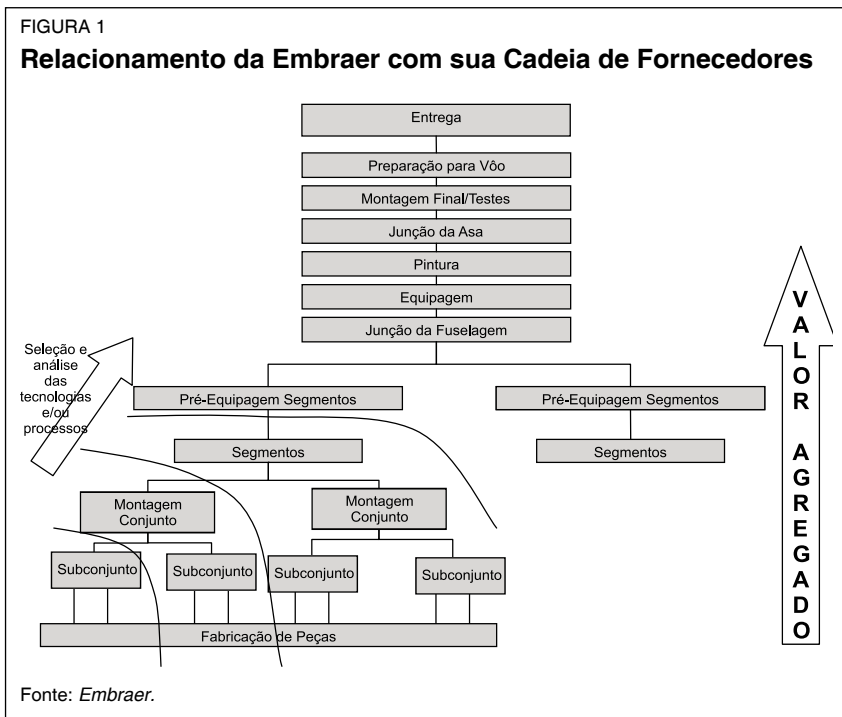
Não obstante, observam-se hoje no país algumas empresas com capacitação técnica para fornecimento no rigoroso mercado aeronáutico, tanto em diferentes processos industriais básicos como em serviços, principalmente de engenharia. Contam-se ainda empresas especializadas em montagem de helicópteros, aeronaves leves e esportivas, sistemas de trem-de-pouso, lançadores de foguetes, mísseis e radares.

A maior parte dessas empresas faz parte da cadeia de fornecimento da Embraer, na modalidade de subcontratada, enquanto outras fornecem para outras integradoras e/ou clientes finais,² conforme mostrado na Figura 1. Contudo, em contraste com o sucesso logrado pela Embraer, essas empresas não conseguiram desempenho semelhante no período entre 1997 e 2004, seja sob a ótica financeira, seja sob a ótica de percepção mercadológica, constituindo o elo fraco da cadeia de produção aeronáutica no Brasil.

Tomou-se como premissa para o presente artigo que o BNDES tem um duplo objetivo no que se refere à indústria aeroespacial e de defesa no Brasil: apoiar a Embraer e fortalecer a cadeia produtiva da indústria aeronáutica no Brasil. Decorre a necessidade de, consistente com a política de apoio à comercialização, desenvolverem-se conjuntamente com a empresa-âncora (Embraer) políticas de fomento ao incremento do conteúdo nacional em seus produtos, em especial pelo aumento da capacitação industrial e tecnológica do tecido produtivo aeronáutico brasileiro. Tal fomento deverá

2 Há também algumas poucas integradoras finais, como é o caso de Helibrás, Mectron, Avibrás e Aeromot. Contudo, sob a ótica econômico-financeira, pode-se considerar que essas integradoras são inexpressivas perante a empresa líder no Brasil no segmento aeroespacial e de defesa, isto é, a Embraer.

ainda ter a preocupação de inserir as empresas fomentadas em outras cadeias produtivas globais, assim como deve perseguir a progressão dessas empresas nas cadeias de valor de que participam.



Tal pressuposto partiu do entendimento de que o êxito na implementação integrada das políticas industrial e tecnológica dependia da intensidade de conhecimento sobre a localização e a dinâmica da cadeia de produção: capacidade, logística, hierarquias de comando e tecnologias.

O objetivo do presente trabalho é sistematizar e difundir a reflexão realizada por técnicos do BNDES sobre os rumos do adensamento da cadeia aeronáutica brasileira no tempo presente dos fatos. Para tanto, tomou-se por hipótese que objetivos públicos de longo prazo podem ser convergentes com estratégias empresariais baseadas em inovação.

O presente trabalho divide-se em seis seções, incluindo esta introdução e a conclusão. Na segunda seção, procurou-se mostrar a relação entre o

BNDES e a implementação do modelo de negócios da Embraer no período pós-privatização. Conforme se pode concluir, o sucesso da empresa, medido como valorização do capital em mercados bursáteis, permitiu progressivo acesso a crédito em ambiente de crescente liquidez internacional. O papel do BNDES, nesse contexto, passou a ser majoritariamente de reserva de crédito de longo prazo.

Na terceira seção, procurou-se caracterizar a maneira pela qual os investimentos em capacidade (imobilizado) e engenharia (diferido) se articularam com a lógica financeira da Embraer desde a privatização. Como se pode concluir, a convergência entre funções comerciais e financeiras levou os gastos de capital a serem estritamente canalizados a desenvolvimentos ancorados sobre o estoque tecnológico já constituído. A necessidade de estabelecimento de novo patamar tecnológico foi postergada em função da lógica de alocação dos recursos do caixa da empresa, seja vertendo-os ao desenvolvimento estrito de novos produtos, seja revertendo-os aos acionistas sob a forma de juros sobre capital próprio ou dividendos.

Na quarta seção, procurou-se discutir os efeitos da privatização sobre a cadeia aeronáutica brasileira. Conforme se procurou mostrar, as pequenas e médias empresas, que experimentaram dificuldades financeiras nos anos que se seguiram à privatização, beneficiaram-se do aumento de atividade observado a partir de 2003. Esse novo *momentum* levou ao surgimento de oportunidades para valorização do capital nacional, ou ao menos do capital fixo investido no Brasil, e à substituição competitiva de importações.

Na quinta seção, procurou-se recuperar os resultados alcançados até o presente momento pelo esforço conjunto público e privado para o adensamento da cadeia produtiva aeronáutica nacional. Com isso, buscou-se apresentar evidências para a aceitação da hipótese assumida no presente trabalho. As conclusões são apresentadas na sexta seção.

2. A Decolagem Financeira da Embraer e o Papel do BNDES como Reserva Estratégica de Crédito de Longo Prazo

A importância do setor aeronáutico é usualmente realçada pelos encadeamentos positivos estabelecidos com outros segmentos de atividade, com a segurança nacional e com a formação de recursos humanos. Na Tabela 1,

procurou-se consolidar alguns resultados mensuráveis da atividade econômica dessa indústria.

TABELA 1

Contribuição Econômica do Setor Aeroespacial no Brasil nos Últimos Anos

	2003	2004	2005	2006
	REALIZADO	REALIZADO	REALIZADO	REALIZADO
Receitas (US\$ Bilhões)	2.5	4.2	4.3	4.3
Particip. no PIB Ind. (%)	1,6	1,9	1,5	1,5
Exportações (US\$ Bilhões)	2.2	3.5	3.7	3,9
Empregos	18.000	18.000	19.800	22.000

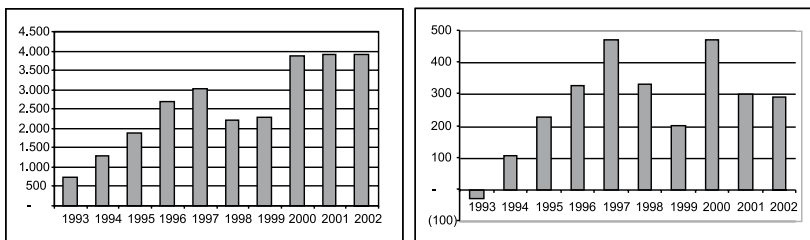
Fonte: A/AB (2007).

A Embraer é hoje a terceira maior empresa fabricante de aeronaves civis do planeta, com faturamento de R\$ 8,3 bilhões (US\$ 3,9 bilhões) em 2006 e mais de 20 mil funcionários no Brasil e no mundo. Nos últimos dez anos, apresentou expressivo crescimento com lucratividade (ver Figura 2) – a despeito da forte concorrência e dos eventos negativos que atingiram o setor aeronáutico nos Estados Unidos (EUA) e no mundo – e consolidou sua posição de destaque no mercado de jatos regionais, inicialmente com a família ERJ-145 e mais recentemente com a família EMBRAER 170/190.

FIGURA 2

Evolução das Receitas e da Lucratividade da Embraer desde a Privatização

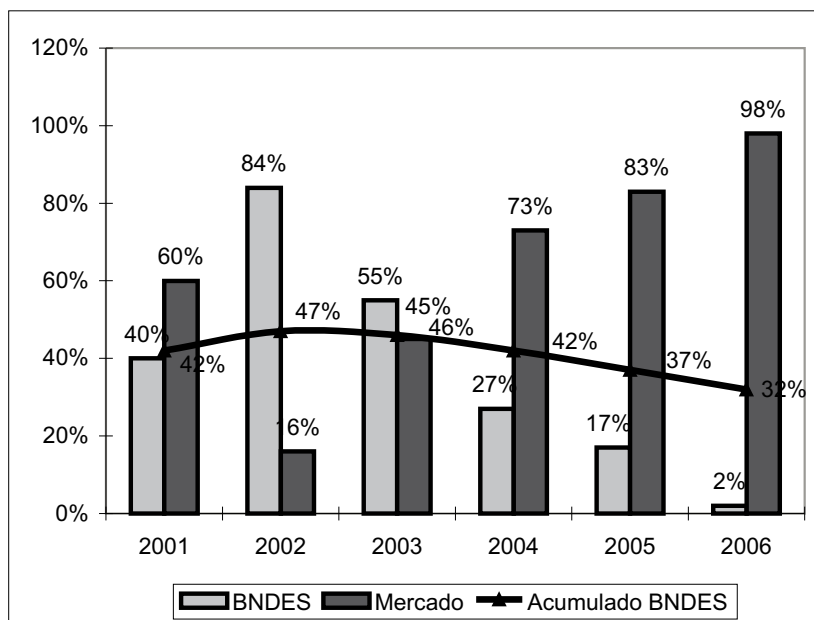
(Em US\$ Mil)



Fonte: Economática.

FIGURA 3

Fontes de Financiamento às Vendas das Aeronaves da Embraer Segundo Origem Público-Privada



Fonte: Embraer.

A privatização realizada nos anos 1990 logrou sucesso em adaptar plataforma tecnológica e industrial construída para ambiente estatal de receitas públicas orçamentárias a empresa competitiva nos mercados globais, orientada para as necessidades dos clientes.

O apoio do BNDES mostrou-se decisivo³ na segunda metade da década de 1990, quando os jatos regionais da Embraer ainda eram uma aposta. O apoio mostrou-se novamente importante nos meses que se seguiram aos atentados de 11 de setembro de 2001, quando ocorreu uma grande redu-

³ A venda de aeronaves comerciais normalmente está associada a financiamentos de longo prazo (12 a 15 anos), em virtude de a vida útil dos aparelhos ser superior a 25 anos. A ausência de financiamento ou sua oferta a taxas de juros acima do mercado (ou da concorrência) afetam de forma significativa a parcela que deve ser paga pelo emprego comercial da aeronave e, portanto, a competitividade do produto da Embraer.

ção na liquidez e nos financiamentos privados para companhias aéreas. A consolidação internacional da marca e da qualidade dos produtos Embraer, associada à elevada liquidez nos mercados financeiros globais, que se traduziu em abundante oferta de crédito nos últimos anos, reduziu a participação dos empréstimos do BNDES,⁴ conforme Figura 3.

Pode-se, portanto, concluir que, dada a configuração atual, a importância do BNDES para a Embraer nos últimos anos vem sendo restrita ao apoio a vendas: (i) em condições de risco não-atendidas competitivamente pelo mercado de crédito internacional; (ii) em situação de crise de liquidez internacional; e/ou (iii) potencialmente no atendimento ao mercado interno com crédito de longo prazo em reais.

3. Para Onde Aponta a Resultante das Funções Industriais e Financeiras da Embraer?

A Embraer se notabilizou por contar com recursos humanos e materiais compatíveis com as melhores práticas industriais entre os fabricantes de material aeronáutico no mundo. A ampliação das competências estabelecidas, alavancada pelo sucesso mercadológico da família ERJ-145, exigiu dos novos controladores investimentos em capacidade instalada e em pesquisa e desenvolvimento após a privatização.

O ciclo de produtos que se seguiu no início dos anos 2000, associado à família EMBRAER 170/190, exigiu elevação de gastos entre 1999 e 2003, com breve revisão do cronograma em função dos incidentes de 11 de setembro de 2001. A evolução dos gastos da Embraer em capacidade e em engenharia se encontram apresentados na Figura 4.

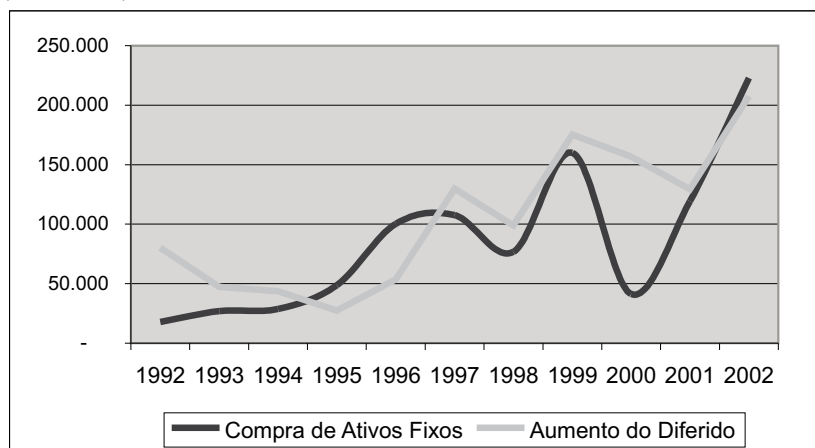
Destaque-se que a elevação nos gastos correspondeu a aprofundamento da estratégia combinada de *outsourcing*, *assembling* e foco de recursos nos programas com melhores perspectivas mercadológicas a curto prazo. Com isso, foi desmobilizada toda e qualquer iniciativa visando ao desenvolvimento de competência não diretamente vinculada a um produto bem definido e, por conseguinte, a um plano de negócios sinalizando razoáveis chances de sucesso, isto é, ao desenvolvimento de oportunidades de curto prazo.

4 O histórico de financiamento a vendas das aeronaves da Embraer reforça e explicita a atuação anticíclica do BNDES no setor.

FIGURA 4

Evolução dos Gastos de Investimento na Embraer desde a Privatização

(Em US\$ Mil)

Fonte: *Econômica*.

Retirada de Recursos

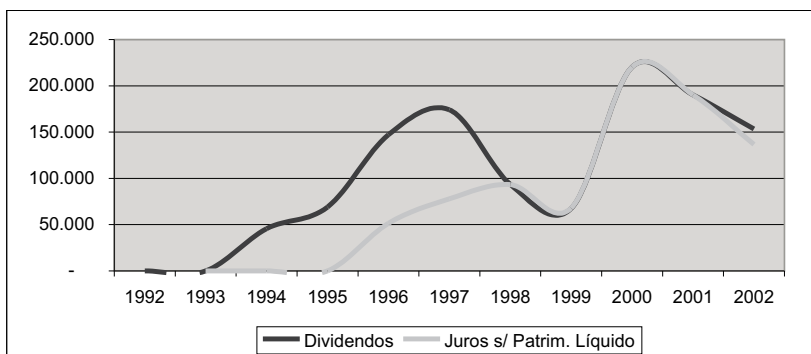
O ritmo e a profundidade da retirada de recursos da Embraer pelos acionistas controladores privados foi intensificada tão logo a estratégia mercadológica adotada pela empresa começou a apresentar resultados.

A partir do ano 2000, a empresa começou a gerar caixa acima da capacidade de retirada dos sócios, sob a forma de dividendos. Com isso, passou a ser adotado expediente de retirada através de juros sobre capital próprio, conforme apresentado na Figura 5.

Com a queda dos lucros em 2002, resultante dos incidentes de 11 de setembro de 2001 nos EUA, consolidou-se a prática de manutenção de significativas retiradas sob a rubrica juros sobre capital próprio.

Como se pode concluir, os acionistas controladores da Embraer procuraram maximizar a retirada de recursos, focando na estratégia mercadológica de curto prazo, sempre balizada pelo desempenho de suas ações negociadas em bolsa de valores.

FIGURA 5

Evolução das Retiradas de Recursos da Embraer
(Em US\$ Mil)Fonte: *Economática*.

Inteligência de Mercado x Inteligência Industrial e Tecnológica?

Ao comparar o desempenho de gastos em investimentos com a política de retirada de recursos da empresa, percebe-se uma aparente dicotomia entre o aproveitamento de oportunidades mercadológicas e o desenvolvimento de competências pela Embraer.

Na Figura 6, mostra-se como a elevação dos gastos de investimento não representou obstáculo à retirada de recursos da empresa, a qual cresceu a taxas superiores.

Conforme indicado na Figura 7, quando comparado com a depreciação do imobilizado e a amortização do diferido, os gastos de investimento indicam ampliação do esforço industrial e inovativo. Ao esmiuçar a natureza dos gastos em P&D, verifica-se o foco em produtos, em oposição à busca da manutenção da vanguarda tecnológica do setor, de certa forma atingida ao cabo do seu último programa militar expressivo, o AMX.

Da mesma maneira, quando relacionadas com o patrimônio líquido, as retiradas verificam-se significativas, resultando no máximo de retorno financeiro aos acionistas, sem deterioração da capacidade de endividamento da empresa. Com isso, observa-se relativa estagnação no patrimônio próprio

FIGURA 6

Absoluto de Retiradas x Gastos de Investimento

(Em US\$ Mil)

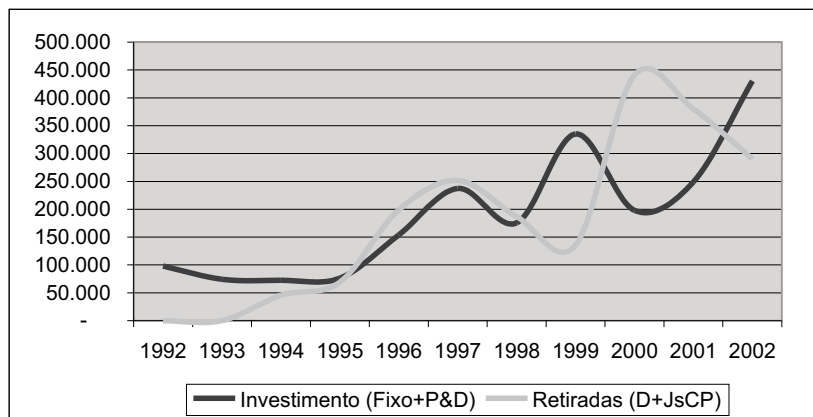
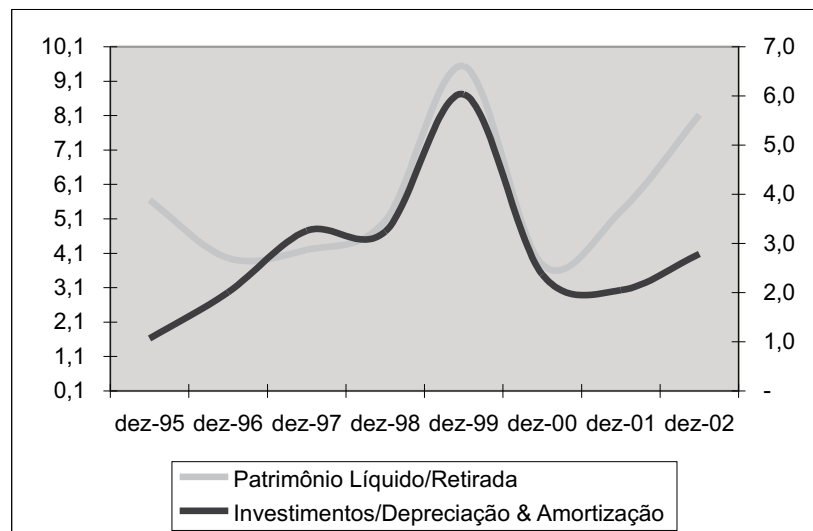
Fonte: *Econômica*.

FIGURA 7

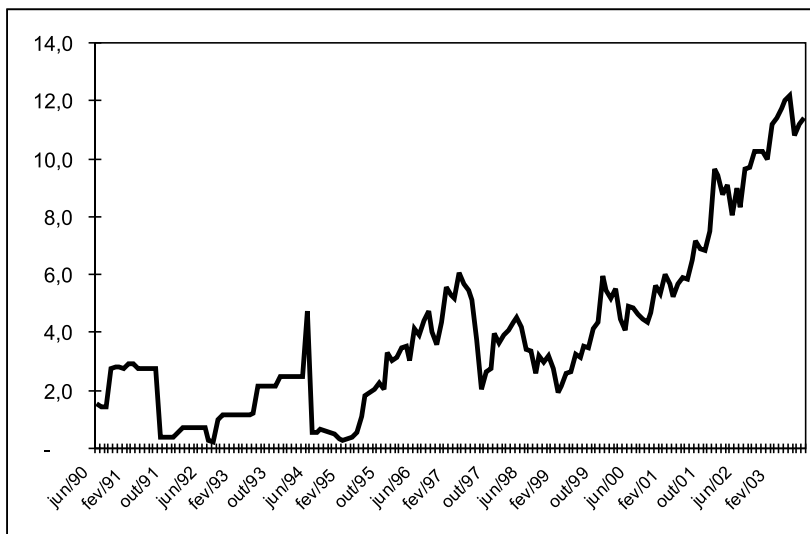
Evolução Relativa das Retiradas x Gastos de InvestimentoFonte: *Econômica*.

da companhia em detrimento de estratégias alternativas de crescimento e/ou de diversificação.

A estratégia adotada surtiu resultados positivos objetivamente mensuráveis, tal como a valorização do capital bursátil da empresa. Conforme pode ser visto na Figura 8, a valorização do capital da Embraer em bolsa de valores permitiu aos acionistas controladores auferir ganhos extraordinários, somando-se ao valor presente das retiradas os ganhos de capital decorrentes de aumentos de até cinco vezes o preço em dólares das ações negociadas entre 2003 e 2006.

FIGURA 8

Valorização em US\$ das Ações da Embraer em Bolsa de Valores no Período Pós-Privatização



Fonte: *Econômica*.

Conforme se procurou mostrar, apesar do significativo crescimento no nível de investimentos em capacidade industrial e em engenharia, observado desde o processo de privatização, o ritmo e a intensidade de retirada de recursos da empresa indicam estratégia restrita ao aproveitamento de oportunidades mercadológicas de curto prazo.

Adicionalmente, dado que o setor é intensivo em tecnologia, o estabelecimento de contrapartidas para o acesso a recursos públicos poderia incentivar a empresa a buscar oportunidades inovadoras fora do núcleo de negócios estabelecido, o que aumentaria a eficiência seletiva a longo prazo da empresa. Tal percepção já vigora entre alguns grupos de interesse existentes na empresa e pode ser confirmada pelas gestões que vêm sendo empreendidas por alguns executivos da Embraer ao longo do último ano, principalmente no Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), em particular pelo que se apresentou em sua reunião de agosto de 2006. Como desdobramento, encontra-se em desenvolvimento na Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) trabalho de mapeamento tecnológico, o qual pretende ajudar a desenvolver critérios para eventual aplicação de recursos públicos naquilo que a Embraer vem denominando P&D pré-competitiva, inspirada em terminologia empregada no âmbito das discussões do Framework Programme 7^o produzido pela União Europeia. Merece registro o fato de que a aquisição da portuguesa Oficinas Gerais de Material Aeronáutico (OGMA) pela Embraer abre espaço para o integrador nacional ter acesso a recursos não-reembolsáveis a serem investidos em P&D advindos do citado programa europeu.

4. Evolução da Cadeia Aeronáutica Brasileira no Período Pós-Privatização e Perspectivas Futuras

A estratégia de negócios da Embraer nas famílias ERJ-145 e EMBRAER 170/190 se apoiou no estabelecimento de parcerias de risco [Lima, Pinto *et alii* (2005)] com grandes empresas fornecedoras, as quais se responsabilizam pela entrega de “sistemas” aeronáuticos [Gomes, Bartels *et alii* (2005)].

Essa estratégia de produção foi inaugurada com a família ERJ-145 e, na família seguinte, acabou por ser intensificada, com evidentes benefícios para a Embraer na gestão de sua cadeia de suprimentos. É possível ainda dizer que a Embraer foi pioneira no modelo de parcerias de risco, a qual somente foi adotada pela Boeing, por exemplo, quando do lançamento do

5 O sexto Framework Programme cobriu as atividades desenvolvidas pela União Europeia na campo da pesquisa e desenvolvimento tecnológico (RTD), no período entre 2002 e 2006. A sétima versão compreenderá os avanços realizados no período 2007-2010. Para mais detalhes, ver European Commission (2002).

programa 787, hoje em vias de ter o seu primeiro protótipo voado. Como nos ensinam Quadros *et alii* (2007):

Entre os Programas ERJ-145 e EMBRAER 170/190 a cadeia de valor aeronáutica brasileira evoluiu dinamicamente de um arranjo em que predominava a hierarquia e a modularização como formas de coordenação para uma estrutura mais distribuída e predominantemente relacional, ainda que se tenham hierarquizado mais os níveis de fornecedores. Os vínculos mais significativos da cadeia, do ponto de vista do valor comercial e tecnológico, são os que se estabelecem entre a Embraer e seus parceiros de risco e são governados de maneira relacional.

Com isso, a empresa reduziu o esforço no detalhamento e na produção de partes e peças e tomou a decisão de focar esforços em competências principais, tais como concepção, desenvolvimento, integração e suporte pós-vendas de aeronaves.⁶ Essa estratégia, se por um lado possibilitou a sobrevivência e o crescimento da empresa, por outro lado acarretou a redução nos índices de nacionalização, transferindo muitas vezes para o exterior decisões e, por conseguinte, atividades que antes eram realizadas no país. Na prática, ao relacionar-se de forma direta com um número cada vez menor de fornecedores, a Embraer delegou diversas escolhas nos níveis a montante de sua cadeia produtiva, afastando-se assim cada vez mais do parque local de fornecedores aeronáuticos.

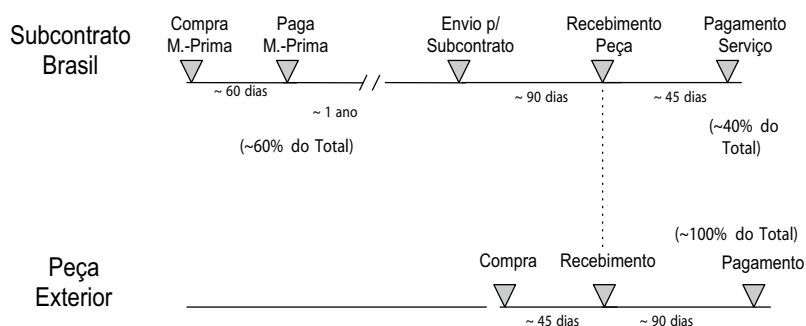
Ao mesmo tempo, a estratégia de *outsourcing/assembly* criou dois tipos de oportunidades. Em primeiro lugar, viabilizando que ex-funcionários da empresa empreendessem no segmento de processos industriais e ferramental que anteriormente eram integrados verticalmente na Embraer. Para tanto, organizaram-se em pequenas e médias empresas, cuja dinâmica restou dependente da dinâmica de negócios da empresa-âncora [Gomes, Bartels *et alii* (2005)]. Essas pequenas empresas enfrentaram, ao menos num primeiro momento, grandes dificuldades, alta mortalidade e baixo crescimento relativo. Outra oportunidade deu-se pelo incentivo à instalação no Brasil de plantas industriais, por parte de seus parceiros de risco. Ainda que não houvesse obrigatoriedade, os contratos de parcerias de risco, principalmente na família EMBRAER 170/190, continham cláusulas pelas quais essas empresas parceiras se comprometiam a “adensar” a produção no Brasil. Além de ganhos de eficiência e redução de riscos logísticos, já na época da assinatura de tais contratos, indicava-se ser capaz de promover reduções de custos, sempre revertidas em favor do parceiro que decidisse por aqui se fixar.

6 Reduziu-se também significativamente a necessidade de recursos para financiamento de gastos de desenvolvimento, diminuindo, por conseguinte, os riscos financeiros associados ao desenvolvimento e ao lançamento de seus novos produtos.

A identificação dos entraves ao crescimento das pequenas e médias empresas foi percebida, portanto, como primeiro passo para a implantação de uma política de fomento para a cadeia produtiva do setor aeronáutico. Na Figura 9, procurou-se mostrar como essas empresas dependem da Embraer para a compra de matéria-prima (primordialmente, o alumínio aeronáutico, mas também aços especiais e ligas de titânio) e, dessa maneira, introduzem custos financeiros para a Embraer evitáveis pelo fornecimento do estrangeiro.

FIGURA 9

Custos Financeiros Decorrentes do Fornecimento Doméstico de Componentes Estruturais

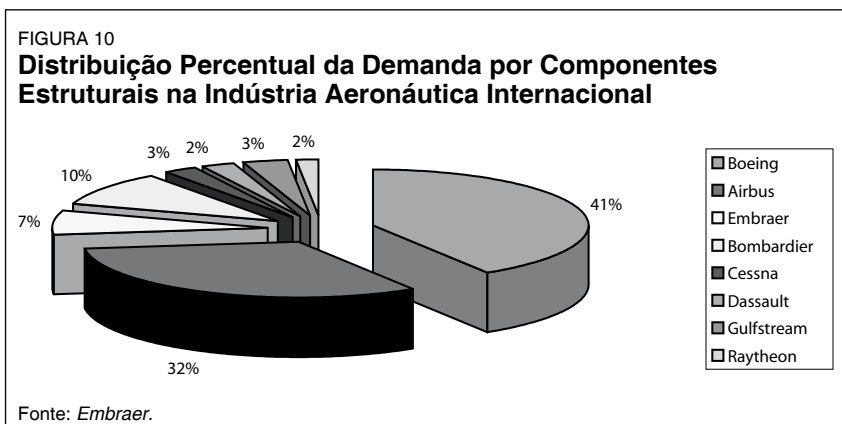


Fonte: Embraer.

Mais especificamente, ambicionou-se identificar oportunidades para produção doméstica competitiva de partes, peças, componentes e sistemas aplicados nos produtos da Embraer, para incrementar o índice de nacionalização e também potencializar novas exportações para outros fabricantes de produtos aeronáuticos fora do Brasil.

Segundo Persinos (2007), a indústria aeronáutica mundial entregou ao mercado 32.103 aeronaves, no valor total de US\$ 920,5 bilhões, entre 1997 e 2006. Para a próxima década (2007-2016), espera-se a produção de 44.364 aeronaves (acréscimo de 38,2%), com um faturamento bruto de US\$ 1,3 trilhão (acréscimo de 41,2%). Assim, além do mercado de aeronaves em crescimento, acelera-se a agregação de valor por aeronave entregue aos operadores, dado que o crescimento em faturamento é maior do que o crescimento em número de aeronaves no mesmo período.

A conjuntura internacional, portanto, abriu ao Brasil a possibilidade de se firmar também como fornecedor de partes, peças e componentes para a indústria aeronáutica global. O crescimento da demanda, somado à necessidade de redução de custos, fortaleceu a tendência de terceirização de parte da produção para países de mão-de-obra barata (*outsourcing*) no período sob estudo (2004-2007). A reordenação espacial da produção do setor aeroespacial seguiu a lógica que foi consagrada em outros setores, como têxtil, calçados, eletroeletrônicos e comunicações, em que determinadas fases do processo produtivo foram transferidas para países que possuem custos menores (com destaque para o Leste Asiático). Na Figura 10, pode-se perceber como a demanda por parte, peças e componentes estruturais se concentra nos dois maiores integradores – Boeing e Airbus.



Entretanto, o processo de terceirização tem sido limitado pelos altos requisitos de qualidade e rastreabilidade da produção no setor aeronáutico, restringindo-se a um pequeno número de países da Europa Oriental, do Leste da Ásia e da América Latina. O Brasil apresenta-se atualmente como uma das melhores opções para investimentos na produção de peças, partes e componentes aeronáuticos, tanto em decorrência da estrutura de custos de seu parque industrial, como em função de sua tradição no setor, com oferta de mão-de-obra relativamente abundante e competências em certificação de produtos e de sistemas produtivos aeronáuticos, a despeito dos desafios a serem superados. Na Tabela 2, apresenta-se um diagnóstico das pequenas e médias empresas do segmento aeronáutico brasileiro.

TABELA 2

Diagnóstico das Competências Aeronáuticas Existentes no Brasil em PMEs

FORNECEDORES	ACESSO COMP. MATÉRIA- PRIMA NO BRASIL	TECNOLOGIA NECESSÁRIA	ESTADO DA ARTE MEIOS DE PRODUÇÃO	VOLUME MEIOS DE PRODUÇÃO	EXPORTAÇÃO	CERTIFICAÇÃO NBR 15100 OU SIMILAR
Projeto e Engenharia	N.A.	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
Serviços Ind. Estrutura	NÃO	SIM	NÃO 1	PARCIAL 2	SIM	SIM
Serviços Ind. Equipamento	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
Ferramental	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM 3	SIM
Fundidos/ Forjados Aeron.	I N E X I S T E N T E S					

Fonte: A/AB.

Embora a cadeia aeronáutica contemple também a produção de aeronaves leves, aeronaves experimentais e helicópteros, bem como fornecedores para o mercado de defesa, o BNDES decidiu focar os esforços de aproveitamento de oportunidades na cadeia de fornecimento de aeronaves comerciais e militares, com ênfase nas aeronaves da Embraer. Essa decisão foi motivada por dois principais fatores: (i) a Embraer concentrava em torno de 80% do emprego e valor adicionado do setor no país; e (ii) o estreito relacionamento entre o BNDES e a Embraer facilita o fluxo de informações, muitas vezes confidenciais, necessárias para aprofundar a análise do setor.

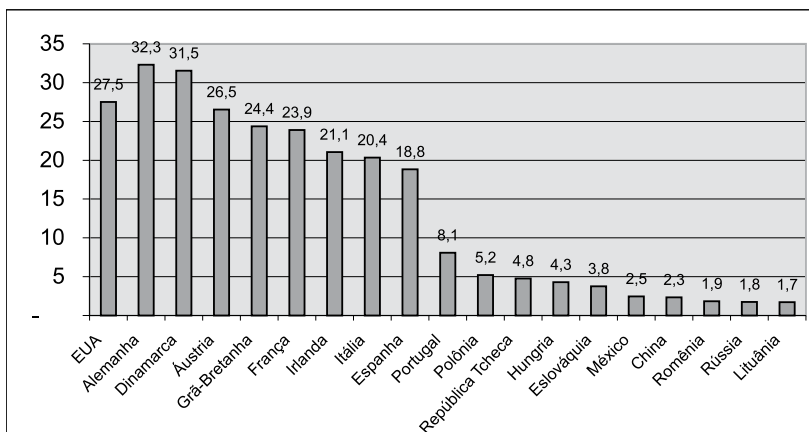
A oportunidade para PMEs brasileiras pode ser comprovada pelos relativamente baixos custos de mão-de-obra qualificada no Brasil, situado em aproximadamente US\$ 3,7/hora/funcionário. Na Figura 11, mostram-se custos de mão-de-obra em US\$/hora em países selecionados.

Em síntese, apesar da fragilidade inicial das pequenas e médias empresas constituintes da cadeia aeronáutica no período que se seguiu à privatização, a conjugação de fatores externos permitiu, nos últimos cinco anos, o surgimento de oportunidades de implementação de planos de negócios com elevado potencial de crescimento e acumulação.

Em torno dessas oportunidades foram construídos os resultados alcançados até o presente momento, decorrentes do esforço conjunto de adensamento da ca-

FIGURA 11

Custos de Mão-de-Obra Aeronáutica em Países Seleccionados (Em US\$/Hora)



deia produtiva, que envolveu, além da própria Embraer, o BNDES, a Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e a Associação Aeroespacial Brasileira (AIAB), em Memorando de Entendimentos assinado em junho de 2006.

5. Resultados Alcançados pelo Esforço Coordenado para Adensamento Produtivo

Conforme se procura mostrar nesta seção, o esforço coordenado público e privado que se iniciou em 2004, visando ao fortalecimento da cadeia produtiva do setor aeronáutico no Brasil, já obteve resultados expressivos e permite antecipar geração de oportunidades ainda maiores no futuro próximo.

Esforço Conjunto Público-Privado para o Adensamento da Cadeia Produtiva Aeronáutica Brasileira no Período 2004-2007

A aproximação entre a Embraer e os órgãos de Estado (MDIC, BNDES e Finep, entre outros), a partir de 2003-2004, se deu através de: (i) necessida-

de, percebida pela empresa, de racionalização de impostos para aumento da competitividade exportadora; e (ii) atendimento de requisitos de nacionalização dos produtos com apoio público (Proex-Equalização e BNDES).

A despeito dos avanços na agenda fiscal, a agenda de aumento da densidade industrial e tecnológica do parque aeronáutico brasileiro enfrentou um conjunto de desafios que passaram a receber tratamento específico, a saber:

(i) *a valorização do dólar e os elevados impostos incidentes no país representavam à época barreiras para a atração de investimentos de parceiros e de fornecedores estrangeiros. Embora se reconhecessem essas dificuldades, foram realizados seminários no Brasil e no exterior com a finalidade de apresentar as oportunidades de localização no território nacional;*

(ii) *falta de preparo do sistema de inovação aeroespacial para apoio à realização de planos de negócio inovadores privados.* Boa parte dos programas de desenvolvimento abrigados sob infra-estrutura pública (CTA, Inpe e ITA, entre outros) não possuíam lógica privada e tampouco havia espaço para desenvolvimento de PMEs inovadoras. A partir de então, procurou-se fomentar o surgimento de parques tecnológicos, incubadoras, bem como somaram-se esforços para o estabelecimento de leis que permitissem *spin-offs*.

(iii) *fragilidade financeira e gerencial das PMEs de capital nacional* que atuavam à época como fornecedoras de serviços industriais para a Embraer. Essas fragilidades decorriam, em grande parte, da ausência de contratos de suprimento de longo prazo, ainda que condicionais às vendas finais, celebrados entre a integradora e seus fornecedores nacionais. Esse ponto tem sido objeto de discussão entre a Embraer e seus fornecedores, dada a necessidade de autonomia, por parte dos fornecedores, para aquisição do alumínio aeronáutico no mercado internacional.

(iv) *excessiva dependência das PMEs em relação ao desempenho exportador da Embraer.* Esse fato suscitou a articulação público-privada no sentido de viabilizar diversificação de carteiras de clientes no exterior.

Na Figura 12, apresentam-se as principais ações empreendidas conjuntamente pelos atores públicos e privados envolvidos na agenda de promoção do adensamento na cadeia aeronáutica brasileira. A lista não se propõe a

ser exaustiva, portanto deve-se considerar que outras ações, não menos importantes, possam ter sido omitidas.

Resultados Alcançados

A estratégia de parcerias de risco e integração de sistemas adotada pela Embraer⁷ transferiu para os grandes fornecedores a decisão da alocação geográfica de sua produção de partes, peças e componentes estruturais, bem como a decisão sobre a compra ou subcontratação de empresas nacionais para a execução desses serviços. Dessa forma, o aumento do índice de nacionalização das aeronaves produzidas pela Embraer depende em grande parte das estratégias dessas empresas.

Nos últimos anos, diversos parceiros de risco e fornecedores da Embraer decidiram incrementar suas atividades no Brasil, tanto com a abertura ou ampliação de unidades produtivas quanto com a prospecção de negócios em território nacional. Nos últimos anos, foram inauguradas no Brasil cinco plantas (unidades industriais ou de montagem), filiais de empresas fornecedoras e parceiras da Embraer (C&D, Sobraer, Latecoère, Pesola, Sopeaero), além de terem sido ampliadas as instalações da Liebherr.

Por outro lado, a Kawasaki Heavy Industries, que havia montado uma unidade para realizar a montagem da asa do Embraer 190 em Gavião Peixoto, cancelou o contrato de parceria com a Embraer e retirou-se do programa Embraer 170/190. Outras empresas, como Hamilton Sundstrand, Honeywell e Parker Hannifin, abriram escritórios de representação no Brasil e, segundo seus representantes, estão à procura de oportunidades de investimento.

A estratégia adotada pela maior parte dessas empresas é iniciar as atividades no Brasil com pouca agregação de valor e, aos poucos, aprofundar seus vínculos com a internalização de atividades produtivas, compra de peças e serviços de empresas nacionais. Destaque-se que as dificuldades fiscais e aduaneiras constituem um dos maiores entraves para o adensamento, como pôde ser verificado em visitas e conversas com representantes dessas empresas no Brasil.

As pequenas e médias empresas (PMEs) nacionais também sofreram transformações importantes nos últimos anos. Aqueles que souberam aproveitar

7 Ver Gomes, Bartels et alii (2005).

as oportunidades obtiveram resultados positivos, com crescimento acima de 30% ao ano em faturamento. O fator mais importante na transformação dessas empresas é a gradativa profissionalização na administração, conjugada a um processo de fusões e aquisições.

Conforme relatado, as pequenas empresas nacionais da cadeia produtiva aeronáutica no Brasil caracterizam-se pela fragilidade financeira, associada à capacidade técnica de fornecimento no rigoroso mercado aeronáutico. Dessa forma, os técnicos do BNDES têm apregoado em exaustão que o fortalecimento das pequenas e médias empresas nacionais passa necessariamente pela profissionalização da gestão, conjugada a um processo de consolidação setorial. A consolidação do setor, ao fortalecer o balanço das empresas, viabiliza o acesso ao crédito para a realização dos vultosos investimentos necessários para atualização e ampliação de seu parque industrial.

Até o momento, há dois casos de fusões e aquisições entre as PMEs nacionais: a Graúna Aerospace (união entre Graúna, SPU e Bronzeana) e a união da Winnstal e da Friulli [Nakamura (2007)], atualmente em fase de entendimentos. Outra possibilidade é o estabelecimento de parceria ou *joint venture* com empresas estrangeiras, estratégia seguida pela Thyssen-Krupp Autômata.

Reforçando essa mesma estratégia, a abertura de capital pode se tornar uma ferramenta importante para capitalização e profissionalização dessas empresas. A atuação do BNDES, por meio de sua subsidiária BNDES-PAR, é reforçada pelo interesse de fundos de investimento em participação (Stratus, entre outros), que vislumbram investimento na forma de aporte de recursos em empresas de grande potencial e rápido crescimento. Aqui, novamente, a Graúna Aerospace é pioneira, pois anunciou aporte de recursos por parte do fundo Stratus, em 2006. Sabe-se que outras empresas já foram sondadas, mas não chegaram ainda a um acordo que viabilizasse a participação acionária.

Outro instrumento para o fortalecimento do setor e fomento a novas empresas são os parques tecnológicos e incubadoras. Nos últimos anos, foram criadas duas incubadoras na região de São José dos Campos (Incubaero e Incubadora do Cecompi), além de um parque tecnológico na mesma região paulista.

Apresentam-se a seguir alguns resultados proporcionados pela atuação do BNDES na indústria aeronáutica brasileira. Ainda que os exemplos a seguir não estejam estritamente relacionados com a cadeia da indústria

aeronáutica, as empresas mencionadas abaixo desempenham algum tipo de atividade afim ao setor, seja pelo lado de materiais de defesa, seja pelo lado espacial. São eles:

- Apoio de R\$ 6,7 milhões à Opto Eletrônica S.A., no primeiro semestre de 2006, que constituiu a primeira operação concluída pelo BNDES no âmbito das linhas voltadas à inovação tecnológica lançadas em 2005;
- Participação no capital social da Mectron Engenharia, Indústria e Comércio, por meio de subscrição de valores mobiliários que somam R\$ 15 milhões pela BNDESPAR, aprovada em fins de 2006;
- Lançamento em janeiro de 2007 de edital para a escolha de gestores de fundos de investimento sob o Programa Criatec, que pretende, com os R\$ 80 milhões de que foi dotado, capitalizar até 60 MPMEs inovadoras, atuando nos setores de TI, biotecnologia, novos materiais, mecânica de precisão e agronegócios, com a criação de até 3 mil novos postos de trabalho especializados;
- Aprovação no primeiro semestre de 2007 de financiamento à Bioinnovation Produtos Biomédicos, empresa gerada a partir de *spin-off* de pesquisas levadas a cabo com diamantes artificiais no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), do Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Lançamento em setembro de 2007 do Pro-Aeronáutico, programa destinado ao apoio a PMEs da cadeia produtiva aeronáutica brasileira.

Na Figura 13, encontram-se os principais resultados obtidos conjuntamente no período 2004-2007, na agenda de promoção do adensamento na cadeia aeronáutica brasileira. A lista não se propõe a ser exaustiva, portanto deve-se considerar que resultados, não menos importantes, possam ter sido omitidos.

6. Conclusões

O objetivo do presente artigo foi sistematizar e difundir a reflexão realizada por técnicos do BNDES sobre os rumos do adensamento da cadeia aeronáutica brasileira no tempo presente dos fatos. Para tanto, tomou-se por hipótese que objetivos públicos de longo prazo podem ser convergentes com estratégias empresariais baseadas em inovação. Tomou-se como premissa para o presente artigo que o BNDES tem um duplo objetivo no que se refere à indústria aeroespacial e de defesa no Brasil: apoiar o su-

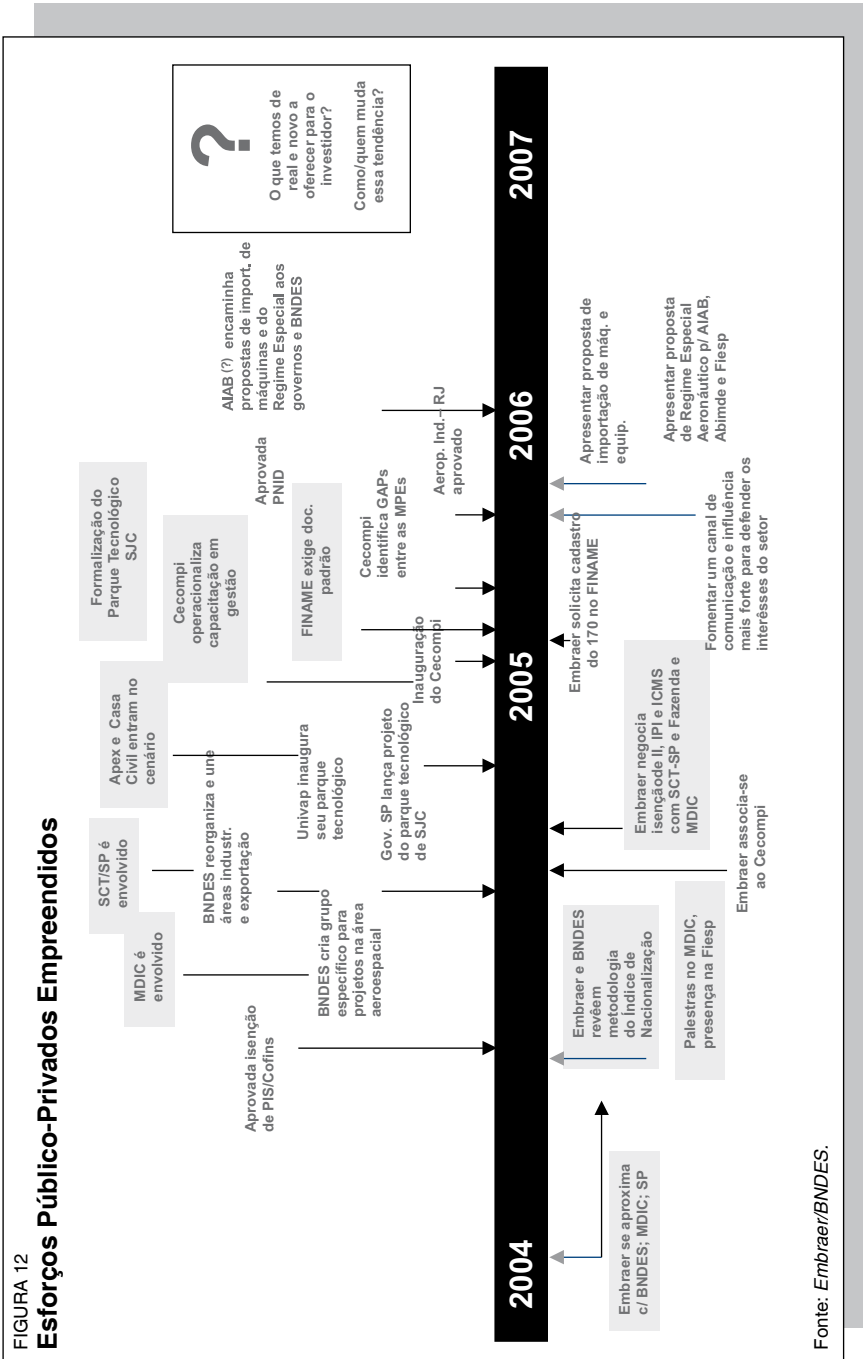
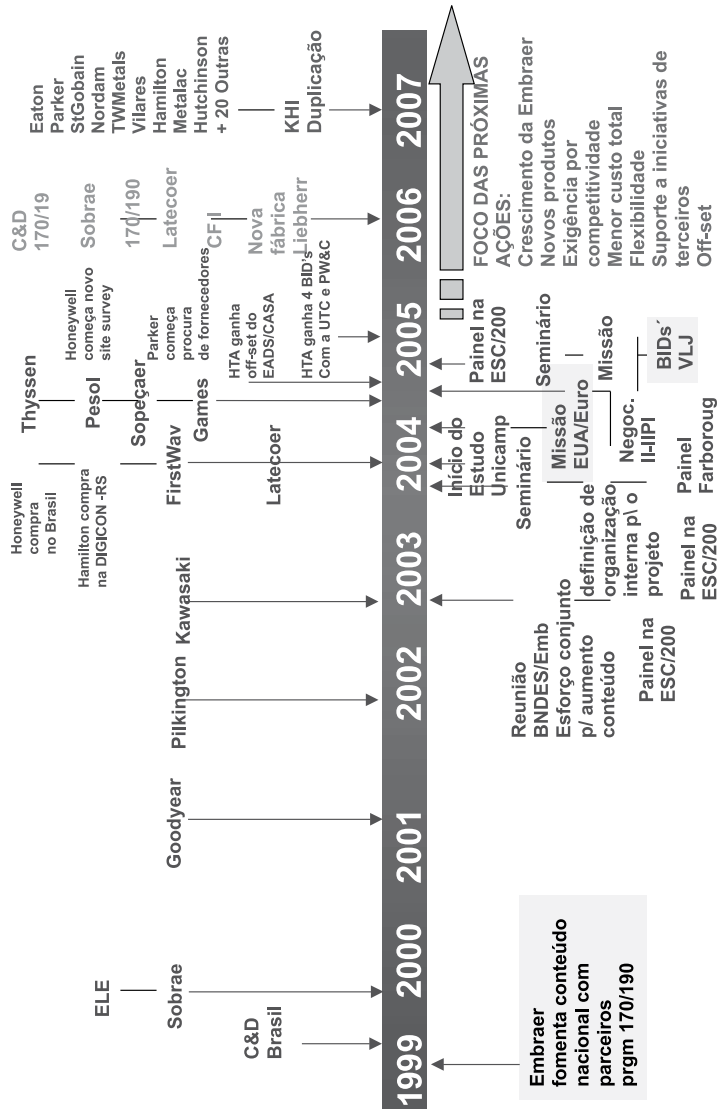


FIGURA 13
Resultados Obtidos



Fonte: Embraer/BNDES.

cesso industrial, tecnológico e exportador da Embraer e fortalecer a cadeia produtiva da indústria aeronáutica no território econômico brasileiro.

Conforme se procurou discutir, o sucesso da Embraer no período pós-privatização deveu-se à aplicação de um plano de negócios centrado nas funções financeira e mercadológica sobre plataforma de competências formada cumulativamente desde sua fundação. Operando-se sobre este estoque tecnológico disponível, foi possível, aos novos acionistas, maximizar o retorno financeiro sobre o capital investido. Ao mesmo tempo, concentraram-se gastos estritamente nos programas tecnológicos selecionados, sem privilegiar a absorção de conhecimentos (*know-why*). Contribuiu para o sucesso dessa estratégia o movimento geral de abertura comercial e a emergência de técnicas de *outsourcing/assembling*.

Os efeitos sobre a cadeia produtiva aeronáutica brasileira foram inicialmente ambíguos. Ao mesmo tempo em que se criaram condições para surgimento de PMEs a partir de *outsourcing* da Embraer, o ambiente doméstico não se revelou propício ao crescimento destas (altos impostos, fragilidade financeira, desvantagens de escala etc).

Apenas a partir da recuperação da demanda por partes, peças, componentes e serviços aeronáuticos a partir de 2003-2004, criaram-se oportunidades para convergência entre os interesses privados de acumulação e os interesses públicos de adensamento da cadeia produtiva local. A partir de então, a Embraer tem percebido a necessidade de constituir elos mais firmes com as empresas situadas no Brasil, beneficiando-se de maior segurança sobre fornecimento, desenvolvimento tecnológico e captura de valor.

Em contrapartida, o BNDES, que até então vinha desempenhando papel importante no apoio ao crescimento da Embraer, passou, a partir de 2003-2004, a se constituir em parceiro privilegiado para o encaminhamento do processo de adensamento produtivo no Brasil. Com o aumento de liquidez internacional já percebido à época, a Embraer substituiu as fontes públicas de financiamento de longo prazo disponíveis por progressivo acesso direto a financiamentos em dólares para os mercados com menores riscos. Ao BNDES coube o papel, não menos importante, de prover reserva de crédito para eventuais crises de liquidez e atendimento de crédito em condições não-atendidas pelo mercado financeiro internacional.

Contrapostos os esforços conjuntos público-privados realizados conjuntamente desde 2004 com os resultados alcançados desde então, é possível

concluir que houve relativo sucesso na convergência de interesses. Esse sucesso pode ser medido através: (i) do número e diversidade de fornecedores internacionais que tomaram a decisão de localização no Brasil; (ii) dos movimentos de consolidação e de crescimento observado para o capital nacional; (iii) do desenvolvimento do subsistema de inovação setorial, com a entrada em operação de parques tecnológicos e incubadoras; (iv) da formação de fundos de investimento voltados para oportunidades na cadeia aeronáutica; e (v) da decisão da Embraer de priorizar a formação de novo estoque de competências a partir de pesquisa e desenvolvimento no país.

Referências Bibliográficas

- AIAB – ASSOCIAÇÃO DAS INDÚSTRIAS AEROESPACIAIS DO BRASIL. *Panorama do setor aeroespacial brasileiro*. São José dos Campos, 2007, mimeo.
- BENNETT, J. T.; MURADIAN, V. *Riding the cash wave: how long does industry have before downturn arrives?*. Disponível em <www.defensenews.com/story>. Postado em: 16.7.2007, às 19h45.
- BERNARDES, R. “O caso Embraer – privatização e transformação da gestão empresarial: dos imperativos tecnológicos à focalização no mercado”. *CADERNOS de Gestão Tecnológica*, n. 46, CYTED, PGT/USP, São Paulo, 2000.
- EUROPEAN COMMISSION. “The Sixth Framework Programme”, Community Research, Dec. 2002. Disponível em <http://ec.europa.eu/research/fp6/pdf/fp6-in-brief_en.pdf>. Acesso em: outubro de 2007.
- FURTADO, A.; BERNARDES, R.; QUADROS, R.; SALLES, S. *Adensamento da cadeia produtiva da indústria aeronáutica brasileira*. Rio de Janeiro, 2006 (Texto para Discussão, mimeo).
- GOMES, S. B. V.; BARTELS, W.; LIMA, J. C. C. O.; PINTO, M. A. C.; MIGON, M. N. “O desafio do apoio ao capital nacional na cadeia de produção de aviões no Brasil”. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 23, p. 119-134, jun. 2005.
- LIMA, J. C. C. O.; PINTO, M. A. C.; MIGON, M. N.; MONTORO, G. C. F.; ALVES, M. F. “A cadeia aeronáutica brasileira e o desafio da inovação”. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 21, p. 31-55, mar. 2005.
- NAKAMURA, P. “Fornecedores de Embraer unem forças”, *Valor Econômico*, Empresas, 16.5.2007.
- PINTO, M. A. C.; MIGON, M. N. “Alternativas para o adensamento da cadeia produtiva aeronáutica brasileira: o ‘modelo europeu’”. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 24, p. 139-170, set. 2006.