

## A aeronave como garantia do financiamento

Paulus Vinicius da Rocha Fonseca  
Sérgio Bittencourt Varella Gomes  
Vanessa de Sá Queiroz

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

# A aeronave como garantia do financiamento

Paulus Vinicius da Rocha Fonseca  
Sérgio Bittencourt Varella Gomes  
Vanessa de Sá Queiroz\*

## Resumo

O artigo apresenta as características, os riscos e as expectativas de valor de mercado para os modelos ERJ-145, E-170, E-175, E-190 e E-195 da Embraer. Isso é feito por meio de uma análise comparativa entre os valores que haviam sido originalmente projetados para essas aeronaves no passado e os efetivamente apurados em período recente no mercado secundário. A importância dessa análise reside no fato de que tais valores representam a principal garantia de quitação de saldo devedor das aeronaves financiadas em caso de inadimplemento do devedor. O ERJ-145, por exemplo, já encerrou seu ciclo do produto, sendo este o principal motivo da queda de seu valor residual. Já a família de E-Jets está no auge do ciclo de produto, com excelente retenção de valor, porém com cenários futuros que podem afetar esse produto no médio prazo. São expostos alguns conceitos e aspectos relevantes no que diz respeito ao uso desse tipo de ativo como garantia.

\*Respectivamente, contador do BNDES, com MBA em Controladoria e Finanças pela Universidade Candido Mendes (Ucam); engenheiro do BNDES e Ph.D. em Dinâmica de Voo (Cranfield, Inglaterra); administradora do BNDES e mestre em Gestão Empresarial pela Fundação Getulio Vargas/Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas (FGV-RJ/Ebape). Este artigo é de exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião do BNDES.

## **Abstract**

The article presents the market value characteristics and the risks for the ERJ-145, E-170, E-190 e E-195 (Embraer aircraft models), comparing the Current Market Value to the Fair Market Value previously forecast by the appraisers. This comparison is important because the aircraft itself is the main loan guarantee in the case of a default by the financed airline. The ERJ-145, for example, is already outside of production and that is the most important reason why its residual value has declined. On the other hand, the E-Jets family is at the top of its product lifecycle, with excellent value retention. However, one must consider that this aircraft model may be affected by mid-term scenarios. Furthermore, some concepts and relevant aspects regarding this kind of guarantee are also presented/considered.

## Introdução

O arcabouço teórico que justifica o volume de recursos desembolsados pelos agentes financeiros na forma de financiamento às vendas da maioria de aeronaves no mundo é conhecido como *asset-backed finance* [Littlejohns e MacGairl (1988)]. Essa formulação exige que se faça um acompanhamento perene da evolução do valor de mercado das aeronaves financiadas para que o financiador avalie se este seria suficiente para honrar o saldo devedor em caso de um eventual inadimplemento, pois tais aeronaves são a principal garantia do financiamento.

As operações de *asset-backed finance* toleram riscos corporativos mais elevados, em face da qualidade (i.e., valor futuro, liquidez) dos ativos dados em garantia. No financiamento de aeronaves, na hipótese de um tomador de financiamento vir a inadimplir, é viável a recolocação de suas aeronaves em outra empresa aérea, na medida em que esses ativos retêm valor e têm alta mobilidade. Isso pode mitigar as perdas esperadas em caso de um inadimplemento.

Diante dessa questão, este trabalho tenta elucidar alguns conceitos fundamentais, tais como os valores futuros estimados (Fair Market Value, ou FMV) para uma aeronave, os valores efetivamente praticados no mercado de recomercialização de aeronaves (Current Market Value, ou CMV), os ciclos de produto e a curva de sobrevivência econômica da aeronave. Em seguida, compara o comportamento dos preços praticados na atualidade do mercado (CMV) com os preços projetados (FMV) originalmente quando da concessão do financiamento para alguns modelos de aeronaves produzidas pela Embraer – o ERJ-145, o E-170, o E-175, o E-190 e o E-195 –, além de elucidar as características, os riscos e as expectativas para essas aeronaves nos próximos anos, em seus respectivos mercados.

## Conceitos fundamentais

### O FMV e o CMV

Assim como ocorre em outras indústrias em que há operações do tipo *asset-backed*, existem instituições especializadas em pesquisar, avaliar e estimar os valores futuros de aeronaves. No caso da indústria aeronáutica, esse trabalho é realizado por um conjunto de empresas especializadas, conhecidas como *appraisers*.

Os *appraisers* fazem projeções de valor futuro das aeronaves, tomando por base dados de transações já ocorridas, premissas do mercado, além de previsões macroeconômicas para cenários otimista, pessimista e neutro. Assim, projetam e divulgam periodicamente não apenas o valor futuro projetado, mas também os valores médios das transações realizadas no mercado secundário de aeronaves. São, portanto, projeções com base em critérios objetivos, que não consideram especificidades ou preferências do comprador.

Neste estudo, serão comparados o FMV, valor originalmente projetado da aeronave, e o CMV, valor pelo qual as aeronaves estão efetivamente sendo vendidas no mercado secundário (de usadas) no tempo presente. Para os valores projetados (FMV), foram utilizados os dados publicados pelo The Aircraft Value Analysis Company (AVAC). Para os valores realizados (CMV), além do AVAC, foi consultado um segundo *appraiser*, o Ascend, especificamente para as avaliações das aeronaves fabricadas pela Embraer.

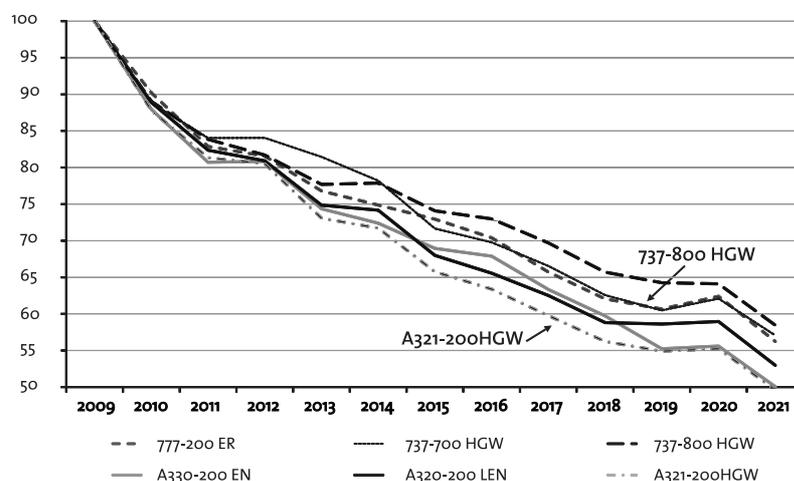
O Gráfico 1 ilustra, a título de exemplo, o valor futuro projetado (FMV) para seis modelos de aeronaves, dos dois maiores fabricantes, todas entregues em 2009.

Observa-se, partindo-se da projeção do AVAC, que as curvas de dispersão de valor futuro projetado ao longo do tempo variam para

cada modelo de aeronave conforme sua aceitação no mercado, os ciclos de manutenção periódicos e as projeções de ciclos econômicos. É interessante notar, nesse gráfico, que o valor futuro projetado (FMV) para até 12 anos à frente (2021), situa-se entre 50% e 58% do preço de venda inicial para todos os modelos selecionados.

Gráfico 1

**Dispersão de valor de aeronaves (valor projetado) (em%)**



Fonte: AVAC (abr. 2008 a abr. 2012).

Nota: Algumas das aeronaves mais comercializadas da Boeing, Airbus, Bombardier e Embraer.

Ocorre que o FMV pode passar por variações extraordinárias e oscilar no transcorrer da vida útil da aeronave. Isso porque tais previsões, realizadas pelos *appraisers*, não são definitivas para todo o período de vida útil/econômica da aeronave. No caso do AVAC, essas revisões são semestrais; e no do Ascend, trimestrais, com vistas a refletir as últimas transações do mercado e as novas tendências, pois no decorrer da vida

útil/econômica da aeronave muda não só a conjuntura econômica, mas também mudam a tecnológica e a de modelo de negócios.

O outro conceito é o de CMV, ou seja, o preço médio das transações de compra e venda efetivamente realizadas no mercado secundário de aeronaves, obtido pelos *appraisers* por meio de pesquisa de mercado para um determinado período do tempo presente.

É interessante notar que, sob certas condições, pode ocorrer até mesmo a valorização da aeronave em relação a seu preço inicial de venda. Foi o que aconteceu, por exemplo, com os modelos da Airbus (A-320-200) e da Boeing (B-737-700 e B-737-800) no período de 2005 a 2008, como pode ser observado no Gráfico 3. Esse fenômeno se explica porque, naquela época, a demanda estava tão aquecida que não havia disponibilidade de aeronaves para atendê-la no curto prazo.

Já a partir de 2008, todos os modelos analisados nos gráficos 2, 3 e 4 passaram a ter uma queda acentuada no valor médio pelo qual estavam sendo comercializados, em virtude da crise financeira mundial e da elevação do custo do combustível de aviação.

#### Comparação do FMV *versus* CMV

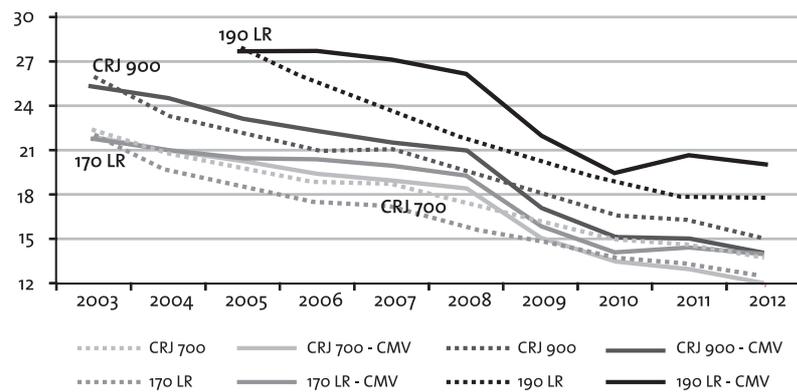
Para os gráficos deste item, foi utilizada a seguinte convenção:

- Linhas tracejadas: projeções do AVAC (FMV), feitas em outubro do ano anterior, para os anos de fabricação assinalados
- Linhas cheias: valores reais (CMV) de 2003 a 2012

Nos gráficos 2, 3 e 4, observa-se que, entre 2003 e 2008, os valores médios de comercialização das aeronaves (CMV) estavam acima das curvas de retenção de valor projetadas (FMV), indican-

do uma grande demanda para todos os modelos de aeronaves aqui analisados.

Gráfico 2  
**Jatos regionais – FMV versus CMV (em milhões de US\$)**



Fonte: AVAC (out. 2002 a abr. 2012).

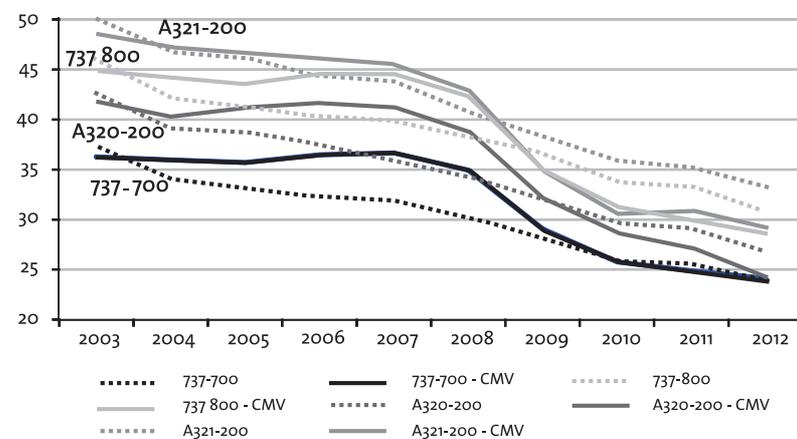
O Gráfico 2 mostra que, até o início da crise de 2008, os modelos E-Jets 170 e 190 da Embraer tiveram desvalorização muito menor do que a projeção (FMV), enquanto seus concorrentes diretos (CRJ 700 e CRJ 900) apresentaram desvalorização mais próxima à expectativa inicial, com queda a partir de 2009. Note-se ainda que, em 2011, os modelos da Embraer foram valorizados em relação ao ano anterior, com destaque para o modelo 190LR.

No Gráfico 3, pode-se observar o caso específico dos modelos Boeing 737-700 e 737-800, que, em 2006 e 2007, chegaram a ser recomercializados por preço superior ao do momento da entrega pelo fabricante da aeronave nova, tamanha a demanda do mercado registrada naqueles anos. Chegou-se até mesmo a formar fila de espera por modelos usados, assim como por novas aeronaves. Cabe

destacar que a curva do valor de comercialização (CMV) do modelo 737-700 esteve acima da curva projetada (FMV) até 2010, situação inversa da que ocorreu em 2011, mas que, já em 2012, voltou a ficar acima da projeção original (FMV).

Gráfico 3

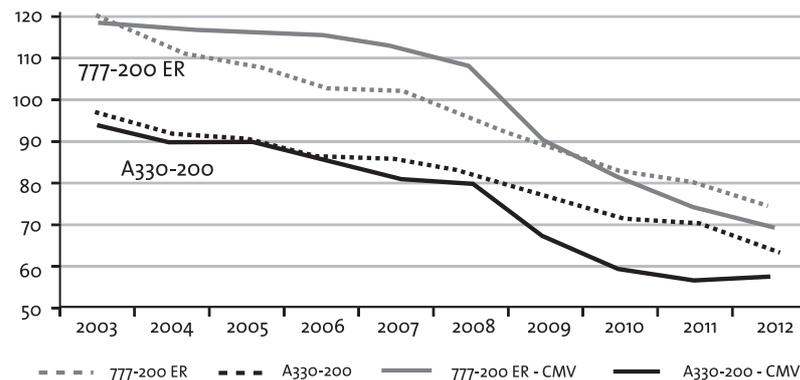
**Jatos de médio curso – FMV versus CMV (em milhões de US\$)**



Fonte: AVAC (out. 2002 a abr. 2012).

O Gráfico 4, por sua vez, mostra que, para o modelo Airbus A330-200, houve uma coerência entre o valor projetado (FMV) e os preços de comercialização (CMV) entre os anos de 2003 e 2008. Aparentemente, essa aeronave foi a que recebeu maior impacto com a crise financeira de 2008 quando comparada aos demais modelos mostrados nesta análise. Observa-se, contudo, que, em 2012, o A330-200 valorizou-se em relação ao ano de 2011, ao passo que o Boeing 777-200 teve uma queda de preço em consonância com a previsão inicial.

Gráfico 4  
**Jatos de longo curso – FMV versus CMV (em milhões de US\$)**



Fonte: AVAC (out. 2002 a abr. 2012).

### O ciclo do produto aeronáutico

Outro conceito importante, ao se analisar o valor residual de uma aeronave, está diretamente ligado ao que se convencionou chamar de ciclo do produto; ou seja, o tempo esperado pelo qual uma determinada família de aeronaves se mantém comercialmente competitiva no mercado.

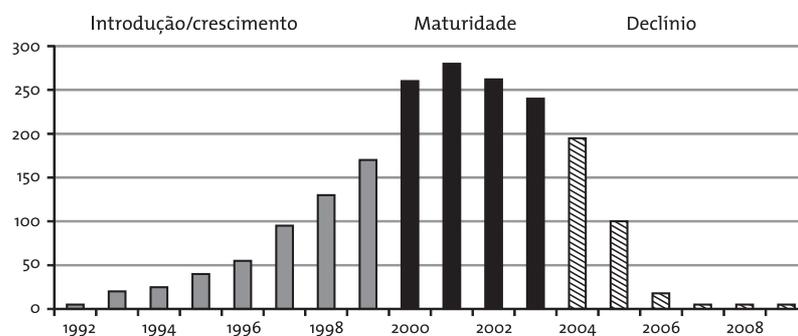
O ciclo do produto é constituído pelas fases de concepção, projeto, construção, certificação e comercialização – no estado da arte então existente –, uma fase de crescimento nas vendas, seguida de estabilização e, por fim, de declínio (*vide* Figura 1).

A sustentabilidade de um modelo de aeronave 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 estejam envolvidas na concepção do novo

tipo de aeronave no estado da arte, capaz de substituir o modelo atual. É importante que o termo “estado da arte” seja aqui entendido em 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, de pouso e em rota, e, até mesmo, os pesos vazios e máximo de decolagem certificados.

Figura 1

**Aeronaves entregues a cada ano – jatos de trinta a sessenta assentos**



Fonte: Embraer.

Um novo tipo de aeronave demanda, em geral, 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.

A análise do ciclo do produto pode apontar importantes alterações entre o valor projetado e o preço de revenda das aeronaves. Tais alterações estão frequentemente relacionadas a rupturas tecnológicas, como acontece quando um modelo deixa de ser produzido ou passa a incorporar novas tecnologias que podem vir a oferecer

maior eficiência de consumo de combustível, maior durabilidade ou maior conforto aos passageiros. Hoje, observa-se um cenário dessa natureza, com o lançamento de modelos com novos motores e novas tecnologias, que proporcionarão maior eficiência e menor consumo de combustível.

Essa nova geração de aeronaves já está impactando o preço dos atuais modelos disponíveis para revenda, embora a previsão para sua entrada em operação seja somente a partir de 2013: a família de jatos Bombardier CSeries, com previsão para 2013/2014; a família Airbus A320Neo, com previsão para 2015/2016; e a família Boeing 737Max, com previsão para 2017/2018. O maior impacto é previsto para 2018, quando todas as novas famílias de jatos comerciais de médio porte estarão em plena operação.

### **A curva de sobrevivência econômica da aeronave no mercado**

Como visto, o ciclo do produto aeronáutico é de fundamental importância (pode-se alegar que é estratégico) para o fabricante aeronáutico. Por outro lado, para o operador (empresa aérea), assim como para bancos e instituições financiadoras, é de vital importância a determinação do período de vida econômica (*economic life*) da aeronave que está sendo operada ou financiada.

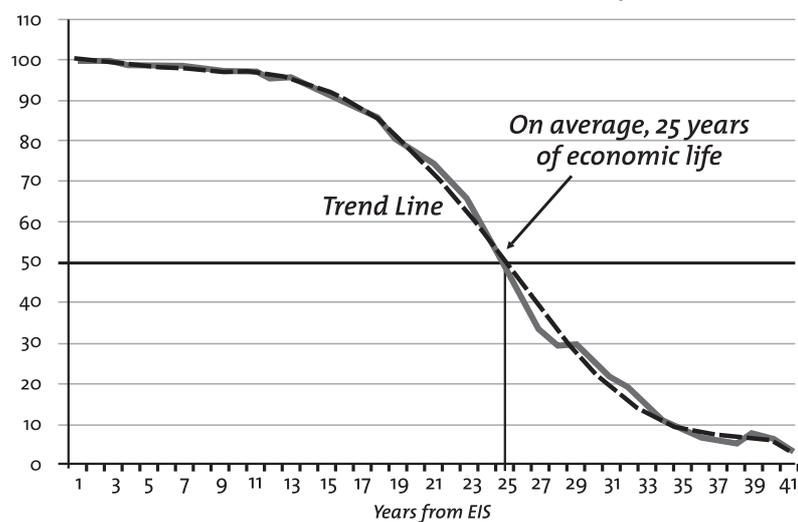
De acordo com estudo apresentado pela Avitas [Kelly (2012)], o período de vida econômica de uma aeronave é estimado em até 25 anos, quando cerca de 50% das aeronaves produzidas se encontrarão fora de operação. Esse período pode ser maior ou menor, a depender do tipo de aeronave e do uso médio que esta tiver, bem como em função de rupturas tecnológicas que podem surgir no decorrer do período.

O Gráfico 5 exibe a evolução do número percentual de aeronaves de médio porte (*narrowbody*) em serviço (em relação à frota total produzida), em função do número de anos em uso desde a entra-

da em operação. Tal curva foi elaborada com base em dados que cobrem o período de 1968 a 2008 e compreende o número líquido de aeronaves de passageiros retiradas de operação, estacionadas e, também, as convertidas para transporte de carga (*freighter*).

Gráfico 5

**Curva de sobrevivência de aeronaves de médio porte (em %)**



Fontes: Advisory, Conciliation and Arbitration Service (ACAS) e Avitas.

Nota: Percentual de aeronaves em operação *vis-à-vis* a frota entregue em função dos anos decorridos desde a entrada em operação (EIS).

O percentual assinalado, de 50%, representa um divisor de águas geralmente aceito pelo mercado, acima do qual ainda resta vida econômica da aeronave no mercado, ainda que sua fabricação em série já tenha se encerrado; isto é, o ciclo do produto aeronáutico já tenha se completado. Portanto, é a vida econômica da aeronave que indica sua facilidade (ou dificuldade) de recomercialização/financiamento no mercado.

## **A evolução do valor residual de algumas aeronaves fabricadas pela Embraer**

Os jatos da família ERJ-145 encerraram seu ciclo de produto (*vide* Figura 1), mas ainda têm seu período de vida econômica em curso e estão sendo utilizados em várias regiões do mundo. Embora haja uma concentração no mercado norte-americano, outras regiões do planeta vêm adquirindo aeronaves usadas para operar em mercados emergentes ou na criação de novas rotas de curto e médio alcance. As curvas de FMV projetadas pelo AVAC para o período de 2012 a 2021 estimam uma queda significativa de valor em relação ao projetado inicialmente, quando do auge da produção (2000 a 2003). Isso indica uma acentuação na queda de valor do produto, influenciada, entre outros fatores, pelo custo crescente do combustível de aviação nos últimos anos, que induz sua substituição por turboélices.

As aeronaves da família E-Jets 170 e 190 produzidas pela Embraer seguem o comportamento dos principais modelos produzidos pela Boeing e pela Airbus, apresentando valorização em relação ao FMV projetado pelo AVAC nos anos de 2003 a 2009.

Nos gráficos 6 e 7 na subseção seguinte, será analisado o comportamento do preço médio de venda (CMV) entre 2001 e outubro de 2011 em relação ao valor projetado (FMV) no ano anterior ao da entrega dos modelos da Embraer informados em cada gráfico.

### **Modelo E-145**

#### **Modelo ERJ-145: a evolução do valor residual das aeronaves financiadas**

Para entender a evolução do valor residual do ERJ-145 – assim como dos demais membros dessa família –, é preciso compreender o ciclo de vida desse produto. Como se pôde observar na Figura 1, as pri-

meiras entregas foram realizadas em 1996, e seu ciclo de produto já está encerrado, assim como o de seus concorrentes.

O primeiro contrato de financiamento de exportações de aeronaves ERJ-145 apoiado pelo BNDES foi assinado em dezembro de 1997. Já o último ERJ-145 apoiado pelo BNDES Exim foi entregue em julho de 2005, perfazendo um total de 460 aeronaves desse tipo na carteira do Banco (metade da frota mundial). Assim, o período de intenso apoio às vendas da Embraer por parte do BNDES Exim – que serviu para consolidar a empresa no mercado mundial já na fase pós-privatização (ocorrida em 1994) – vai de 1998 até 2005, essencialmente visando ao produto ERJ-145.

O Gráfico 6 ilustra a evolução do valor de mercado esperado (FMV) para aeronaves do modelo ERJ-145, com base em dados do AVAC. O exercício inicia-se em 2000 e vem até o passado recente (2011), projetando esse valor até 2021. Para que se possa compreender adequadamente os diferentes fatores que influenciam as longas séries de valores do ativo aeronave – como a contemplada nesse gráfico – há que se considerar as seguintes questões:

1. Em março de 2001, como se projetavam os valores futuros dos ERJ-145 construídos e entregues às empresas aéreas em 2000 e 2004? Isso é contemplado no Gráfico 6 por meio das linhas tracejadas, para cada um desses anos, que, como visto (na Figura 1), constituem o período que vai do fim do crescimento, passa pela maturidade e ainda abarca o início do declínio do produto. No jargão técnico, essas linhas tracejadas representam os FMV da aeronave ERJ-145, conforme o ano de sua construção e entrega (YOB – *year of build*).

2. Como se deu, de fato, o comportamento no mercado dos valores projetados (FMV) mencionados no item anterior? Isso é exposto, no Gráfico 6, por meio das linhas contínuas que, como é natural, só podem refletir essa realidade do mercado até o período recente (2011). Assim, para as linhas contínuas, no período que começa em 2012, tem-se na verdade as projeções do AVAC até 2021. Dessa forma, no jargão técnico, as linhas contínuas para o período 1999-2011 refletem Current Market Values (CMV) e, para o período 2012-2021, refletem FMV.

Portanto, uma vez que o Gráfico 6 demonstra, depois de 2008, uma perda de valor superior à originalmente prevista para o ERJ-145, que conclusões podem ser inferidas com base nessa análise? E que fatos estariam por trás de tais inferências? A resposta passa pelos temas que serão abordados a seguir.

#### **Modelo ERJ-145: as projeções do AVAC *versus* a realidade dos valores das aeronaves**

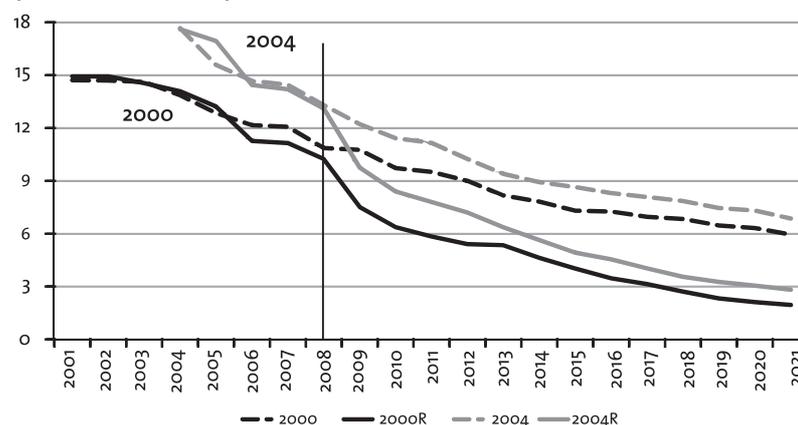
No período que vai de 2001 até 2005, pode-se afirmar que as projeções do AVAC foram corretas. As eventuais pequenas divergências mostradas são sempre na direção do conservadorismo do AVAC, ou em razão de um desdobramento de curto prazo no período subsequente aos eventos do 11 de setembro de 2001 e do fim da então denominada “bolha da internet” (2002).

A partir de 2006, o AVAC estimou também o início de quedas mais acentuadas nos valores do ERJ-145, porém em magnitude inferior à realidade dos fatos que viriam a ocorrer seis anos após as estimativas feitas em 2000. Mas o descolamento mais significativo e definitivo ocorreu no período 2008-2010, ou seja, oito a dez anos à frente, em muito impactado pela influência da crise financeira global.

Por conseguinte, o fato concreto é que, em 2001, o BNDES poderia estimar que os ERJ-145 de sua carteira de financiamentos, entregues entre 1999 e 2004, teriam, dali a dez anos, valores de mercado unitários na faixa de US\$ 8,9 a US\$ 11,9 milhões, quando na realidade eles hoje valem de US\$ 5 a US\$ 8 milhões, aproximadamente, cada um (Gráfico 6). As razões desse descolamento entre projeção e realidade são delineadas a seguir.

Gráfico 6

**Evolução dos valores de mercado da aeronave ERJ-145  
(em US\$ milhões)**



Fonte: AVAC (abr. 2011 a abr. 2012).

**Modelo ERJ-145: a realidade da evolução do mercado dos jatos de cinquenta assentos**

Com o benefício do *hindsight*, ou seja, fazer-se a crítica sobre algo que já aconteceu e não na época em que ainda era apenas uma pos-

sibilidade (entre outras), pode-se dizer que o declínio rápido do mercado para jatos regionais novos de cinquenta assentos era inevitável. Isso porque, nos parâmetros fundamentais que regem o sucesso de qualquer aeronave – sua economicidade quanto ao binômio carga paga (*in casu*, até cinquenta passageiros) *versus* alcance –, o turboélice é superior.

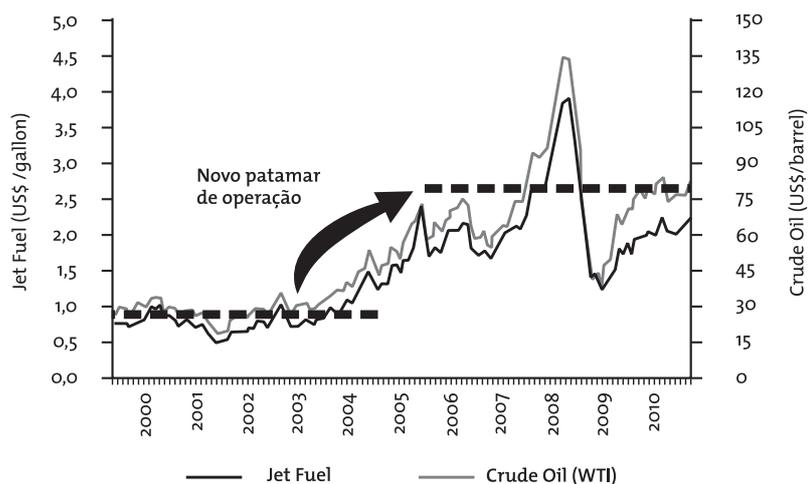
Assim, para uma mesma rota de até, por exemplo, 700 km, um turboélice pode levar o mesmo número de passageiros e demorar um pouco mais para cumprir o trajeto, mas o custo para a empresa aérea será substancialmente menor, por causa do menor consumo de combustível (e salários da tripulação, valor do arrendamento, seguro etc.). Contudo, se o turboélice voa as mesmas distâncias, levando o mesmo número de passageiros do jato regional, o apelo comercial do jato é superior: o jato é mais veloz, mais silencioso para o passageiro, voa mais alto (acima das camadas mais turbulentas da atmosfera) e é visto como a materialização do estado da arte aeronáutica.

Dessa forma, no início da década de 1990, havia um sentimento generalizado de que, da mesma forma como sucedera na aviação de maior porte, o jato substituiria o avião a hélice na aviação regional. Isso de fato ocorreu, exceção feita a rotas muito curtas e menos densas de tráfego – nas quais o turboélice reina até hoje – e na medida em que os preços do petróleo permitiram.

Já em relação a consenso de mercado, a conclusão é que os jatos de cinquenta assentos – tanto os da Embraer (ERJ-145) quanto os da concorrente Bombardier (CRJ-200) – foram produzidos em quantidades muito acima das requeridas por uma demanda sólida e sustentável a médio ou longo prazos [Agnew (2009)]. Quando a realidade da mudança de patamar do preço do barril de petróleo se estabeleceu (*vide* Gráfico 7), justamente no período 2005-2006, o declínio do ciclo do produto “jato de cinquenta assentos” se acentuou (*vide* Figura 1).

Gráfico 7

### Evolução dos preços do barril de petróleo e do querosene de aviação na primeira década do século XXI



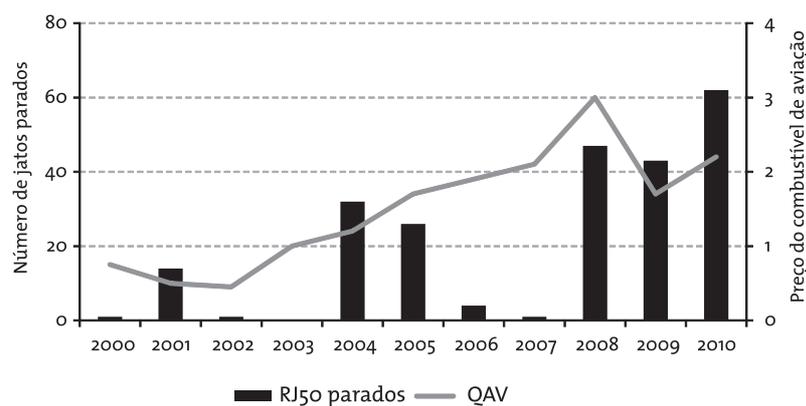
Fontes: Energy Information Agency (EIA) e Embraer.

A correlação entre o encarecimento do combustível e a retirada de operação do jato de cinquenta assentos fica evidente no Gráfico 8. Não se trata de aeronaves com entregas canceladas, revendidas ou desativadas, mas simplesmente estacionadas (*parked*) no solo (em sítios apropriados), em geral com os financiamentos ainda sendo amortizados, à espera de dias melhores.

O Gráfico 8 também evidencia o grande impacto ocorrido em 2008 sobre o futuro do jato regional de cinquenta assentos: a combinação extraordinária do pico histórico do preço do barril de petróleo – que quase chegou a US\$ 150,00 em julho – com o deflagrar da crise financeira e econômica atual, a partir de setembro de 2008.

Gráfico 8

**Evolução do número de jatos de cinquenta assentos retirados temporariamente de atividades *vis-à-vis* o preço do combustível**



Fonte: EIA e Embraer.

Tal conjugação de fatores gerou as seguintes consequências para as aeronaves a jato de cinquenta assentos:

1. O preço atingido pelo combustível serviu para acentuar ainda mais a vulnerabilidade desse tipo de aeronave à volatilidade do principal item de custo das empresas aéreas, o que evidentemente reduziu os espaços de mercado para ela.
2. No período subsequente aos eventos do 11 de setembro de 2001 e do fim da “bolha da internet”, as empresas aéreas *mainlines*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jargão do mercado para designar, no todo ou em parte, o conjunto formado pelas principais empresas aéreas tradicionais (*legacy carriers*) dos Estados Unidos, e.g., Delta-Northwest, American, US Airways, United-Continental etc.

proprietárias de empresas regionais, ou contratantes de seus serviços, reduziram a oferta global via repasse de oferta para as regionais (que têm aeronaves menores) e redução da oferta sob sua responsabilidade direta (aeronaves maiores). Assim, as linhas aéreas regionais receberam um impulso em sua operação naquela época, em especial com o uso do jato de cinquenta assentos. Já na crise de 2008, no entanto, a redução de oferta imposta foi generalizada, afetando profundamente o setor das empresas regionais dos Estados Unidos [Parker (2010)], sendo o caso Mesa emblemático dessa nova realidade.

Tais fatos constituem, portanto, os fundamentos para o descolamento acentuado e definitivo das curvas contínuas daquelas tracejadas do Gráfico 6, no período 2008-2010. Ou seja, os valores de mercado declinantes do ERJ-145, estabelecidos pelo AVAC desde o ano 2000, acabaram sendo, de fato, 25% a 30% inferiores aos projetados. Esses “eventos de ruptura” indicam que o declínio nos valores de mercado do ERJ-145 vai se dar, daqui para frente, a partir de patamares inferiores, atingidos pelas curvas contínuas em 2010, sendo improvável o retorno ao nível estimado em 2000 pelo mesmo AVAC.

#### Modelo ERJ-145: o papel das *scope clauses*

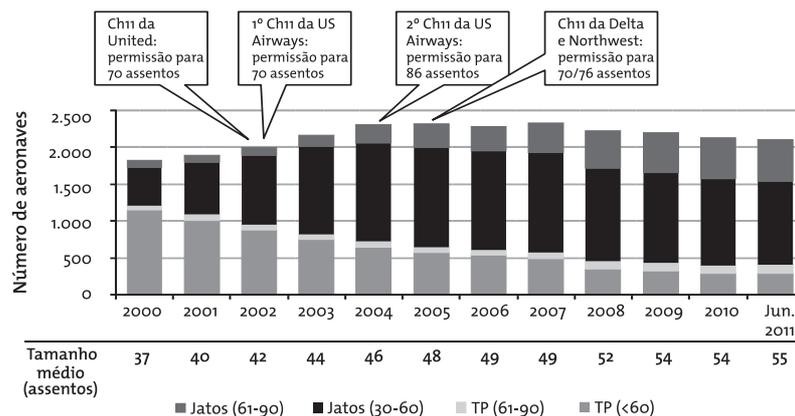
Nenhuma discussão sobre a evolução da aviação regional dos Estados Unidos, principal mercado dos ERJ-145, estará completa se não houver menção às *scope clauses*. Trata-se de cláusulas específicas de acordos coletivos de trabalho, firmados entre as associações ou sindicatos de pilotos de linhas aéreas e seus empregadores. Tais cláusulas surgiram no período mais acentuado de “terceiri-

zação” das rotas voadas pelas *mainlines* – proprietárias de empresas regionais ou suas contratantes – em favor das empresas aéreas regionais, ou seja, em meados da década de 1990. Como os pilotos das regionais contam com pacotes de remuneração sensivelmente inferiores aos das *mainlines*, as cláusulas em pauta serviam para limitar o escopo da terceirização: a capacidade das aeronaves foi fixada em torno de cinquenta assentos (faixa de quarenta a setenta, variando de uma *mainline* para outra) e o número de unidades na frota regional (própria ou terceirizada) teve limitantes superiores.

Com isso, esperavam os sindicatos: (1) preservar os empregos das *mainlines*; (2) limitar a terceirização; e (3) o mais importante: qualquer crescimento na oferta teria de ocorrer na *mainline*, gerando-se lá os novos empregos. Porém, como o movimento de terceirização era inevitável, dada a economia de custos que trazia para a *mainline*, a expansão da terceirização se concentrou em torno do jato (regional) de cinquenta assentos. Vem daí a crítica generalizada, e hoje consagrada, de que o jato de cinquenta assentos foi fabricado em quantidade muito superior à necessária para seus eventuais “nichos naturais” de mercado (*artificially overproduced* é o bordão frequentemente utilizado).

Todavia, a partir da segunda metade da década passada, as *scope clauses* vêm sendo progressivamente relaxadas, permitindo-se já aeronaves na faixa de setenta a 76 assentos em diversos contratos trabalhistas das *mainlines*, como pode ser observado no Gráfico 9. Com isso, o declínio do jato de cinquenta assentos teria se acentuado, ainda que de forma difícil de se quantificar.

Gráfico 9  
Evolução da frota regional dos Estados Unidos e do relaxamento das *scope clauses*



Fonte: OAG.

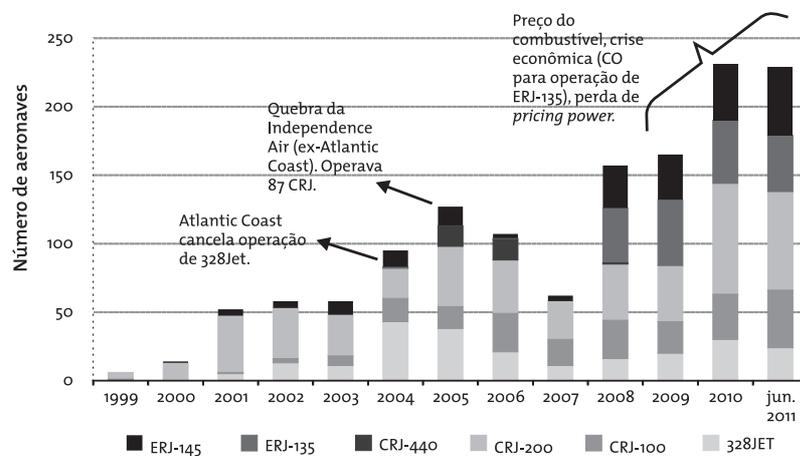
### Modelo ERJ-145: perspectivas futuras do mercado de aeronaves de trinta a sessenta assentos

Segundo relatórios de mercado preparados pela Embraer e apresentados ao BNDES em agosto de 2011, por causa dos fatores já elucidados (*overproduction*, preço do combustível, *scope clauses*, pressão sobre os preços das tarifas, mudança do perfil de frota, entre outros), as perspectivas de mercado para os jatos de trinta a sessenta assentos indicam a redução no preço de revenda desses tipos de aeronaves.

O número de aeronaves estacionadas (fora de operação) vem crescendo ano a ano (Gráfico 10) e há uma previsão de aumento desse volume em função do encerramento de contratos de compra de capacidade (CPA) entre *mainlines* norte-americanas e empresas regionais nos próximos anos, quando poderão deixar de ser usadas

diversas unidades, além das incertezas quanto ao futuro das aeronaves que estão sendo operadas pela American Eagle, subsidiária da AMR Group. Tais fatos indicam até riscos para as demais operações de jatos da família ERJ-145 financiadas pelo BNDES.

Gráfico 10  
Aeronaves fora de operação

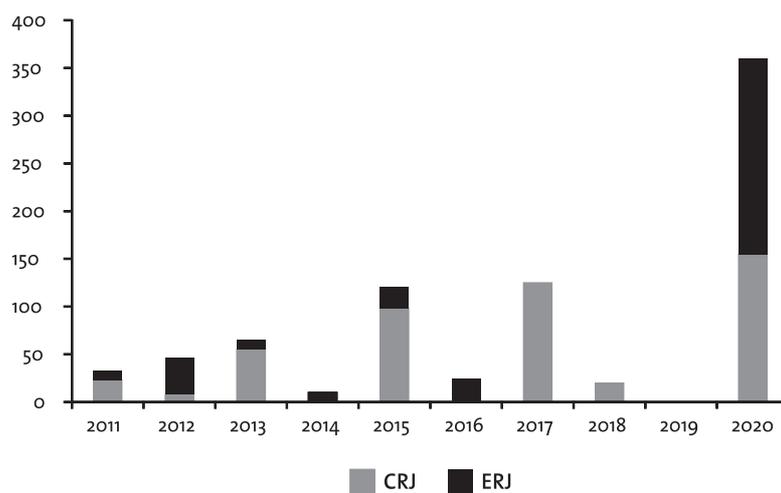


Fontes: Airlines Reports e Embraer.

Ainda segundo estudos da Embraer, até 2015, por volta de 284 jatos de trinta a sessenta assentos poderão ser retirados da operação regular (conforme Gráfico 11), em razão do vencimento dos contratos CPA entre *mainline carriers* e empresas aéreas regionais (número este estimado antes do pedido de recuperação judicial da AMR, em novembro de 2011). Com a compra da ExpressJet, a Skywest renegociou contratos com United e Continental para 2020, que podem ser antecipados caso haja a introdução de jatos de 61 a noventa assentos nas operações das *mainlines*.

Gráfico 11

### Aeronaves a serem retiradas de operação por encerramento de contratos



Fontes: Airlines Reports e Embraer.

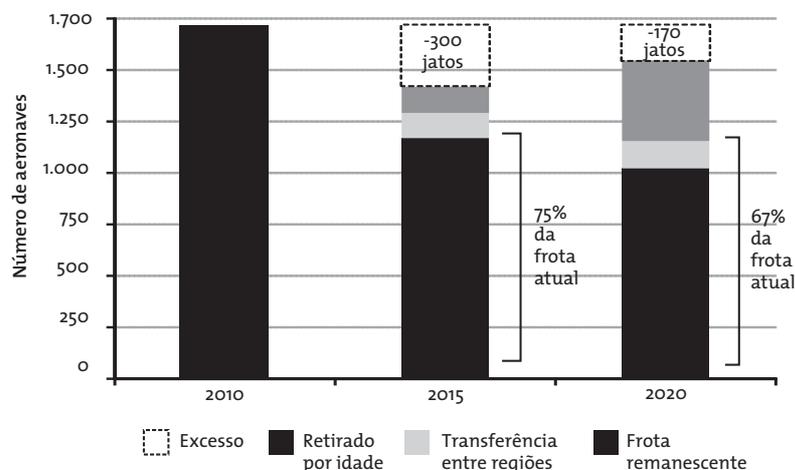
Na projeção realizada pela Embraer, divulgada no *Embraer Market Outlook 2011-2020* (de 2011), estimava-se que, até 2015, aproximadamente 340 jatos de trinta a sessenta assentos poderiam ser removidos dos mercados maduros (Estados Unidos e União Europeia), reduzindo-se a frota em operação para 75% do quantitativo atual, decrescendo essa frota para 67% até 2020 (Gráfico 12).

Mesmo com o deslocamento de aeronaves para mercados emergentes e outros mercados pouco explorados, em especial África, Leste Europeu e Eurásia (países que faziam parte da antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas – URSS), observam-se poucas perspectivas de realocação do volume de aeronaves que serão

retiradas dos mercados maduros, o que representa uma pressão a mais para a desvalorização desses ativos.

Gráfico 12

**Perspectiva de evolução da frota de jatos de trinta a sessenta assentos**



Fonte: Embraer Market Outlook 2011-2020.

Segundo estudo do Ascend divulgado no *Aviation Insight, VI Market Commentary*, relativo ao primeiro trimestre de 2012, os principais pontos em relação aos modelos da família ERJ-145 podem ser resumidos em:

- Pontos positivos:
  - Há aproximadamente seiscentas aeronaves em serviço, em mais de vinte operadores.
  - Esses modelos ainda são importantes elementos para a formação das redes de operação das *mainlines* norte-americanas,

efetuando a ligação entre cidades pequenas com baixo tráfego aos centros de distribuição (*hubs*) para grandes centros.

- Novos mercados estão emergindo (México, América Central, Ásia e África) e necessitarão de aeronaves desse porte para seu pleno desenvolvimento.
- O valor de mercado e as mensalidades de *leasing* estão se estabilizando.
- Pontos negativos:
  - Há vulnerabilidade em função do pedido de recuperação judicial da AMR, com incertezas quanto ao número de aeronaves que serão dispensadas ou quando o serão.
  - Existem muitas versões, com diferentes configurações e capacidade de transporte e alcance.
  - Existem mais aeronaves de trinta a sessenta assentos do que o mercado comporta atualmente.
  - Há alta concentração de aeronaves no mercado norte-americano.
  - As aeronaves foram concebidas segundo especificações do *Federal Aviation Administration* (FAA), o que dificulta a recomercialização em novos mercados.
  - O mercado de jatos regionais está mais focado atualmente nas aeronaves de setenta a cem assentos ou em turboélices de setenta assentos.
  - As mensalidades de *leasing* praticadas no mercado norte-americano limitam a recomercialização de jatos dessa categoria.

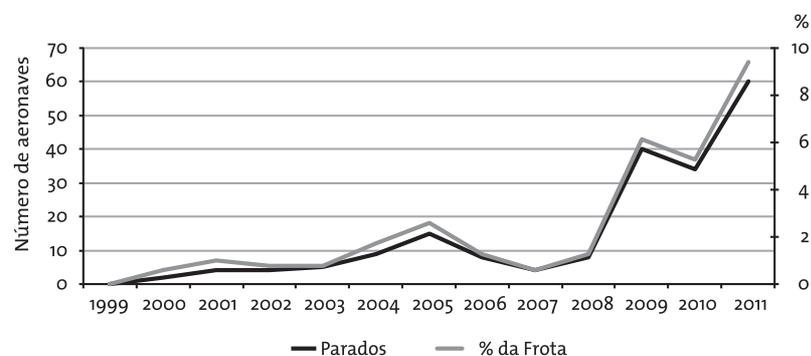
Ainda segundo o Ascend, existem hoje cerca de sessenta jatos da família ERJ-145 estacionados, fora de operação (Gráfico 13). Tal quantidade corresponde a algo próximo a 9% da frota ativa atual-

mente, estimada em 596 aeronaves no fim de 2011 (Gráfico 14). Esse total representa 67% dos 890 jatos da família ERJ-145 entregues pela Embraer e é inferior a 10% do número máximo desses jatos em operação, alcançado em 2007/2008. E o que é mais importante: ainda está acima da marca de 50% estimada como delimitador da curva de sobrevivência da aeronave, comentada no item “Modelo ERJ-145: as projeções do AVAC *versus* a realidade dos valores das aeronaves”.

Esses valores evidenciam a existência de demanda pela operação do ERJ-145 no mercado mundial, apesar de sua produção em série já estar encerrada. Considera-se, assim, que o mercado secundário para essa aeronave continua existindo, embora naturalmente sujeito às condições do ciclo econômico e do desenvolvimento dos chamados mercados emergentes.

Gráfico 13

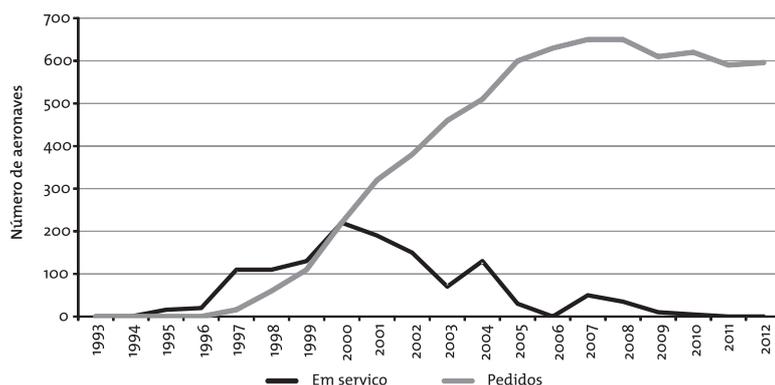
### Evolução do número de jatos ERJ-145 estacionados em relação à frota total em operação



Fonte: Ascend (1º trimestre de 2012).

Gráfico 14

### Evolução do volume de jatos ERJ-145 em operação *versus* pedidos em produção



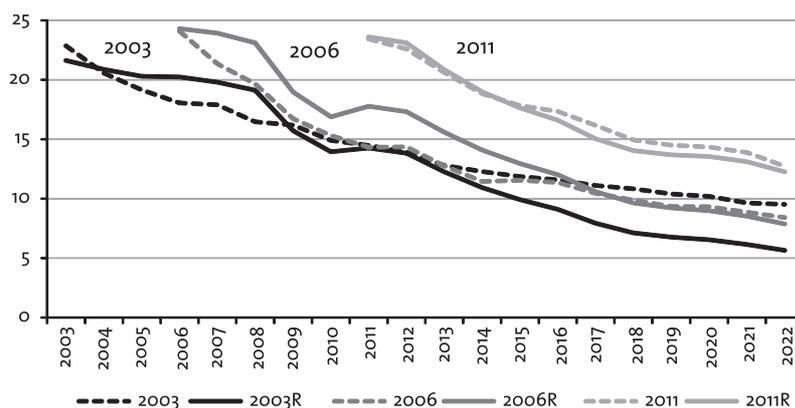
Fonte: Ascend (1º trimestre de 2012).

### Modelos E-170 e E-175: a evolução do valor residual das aeronaves

O modelo E-Jet 170 começou a ser entregue em 2003. Segundo as projeções do AVAC para esse modelo, o preço médio inicial praticado ficou abaixo da projeção inicial (FMV – linhas pontilhadas nos gráficos 15 e 16), porém já em 2004 o preço médio de comercialização (CMV – linhas cheias no Gráfico 15) praticado pelo mercado estava acima da projeção inicial. Já o modelo entregue em 2006 partiu do valor projetado no ano anterior e permaneceu acima dessa projeção até 2011. Levando em conta a aceitação do modelo, na projeção de valor futuro para o período de 2012 a 2022, prevê-se que este continuará acima do inicialmente projetado. Para as aeronaves entregues em 2011, a projeção efetuada em outubro de 2010 está aderente ao valor praticado em 2011 e, como era de se esperar, tende a permanecer próxima a ele na avaliação efetuada em outubro de 2011.

Gráfico 15

**Evolução dos valores de mercado da aeronave ERJ-170LR segundo o ano de entrega (em milhões de US\$)**



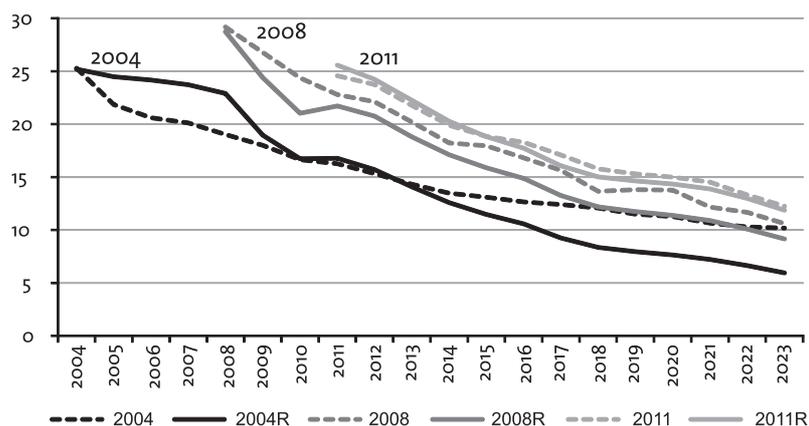
Fonte: AVAC (abr. 2001 a abr. 2012).

Conforme o Gráfico 16, as aeronaves do modelo E-Jet 175LR exibiram comportamento semelhante ao do modelo 170LR. As aeronaves entregues em 2004 tiveram valor de mercado próximo ao inicialmente projetado e obtiveram uma redução no preço de revenda até 2011 menor do que a esperada. Para essas aeronaves, em outubro de 2011, a projeção de valor de mercado volta a ser coerente com o previsto a princípio, porém com “perdas” a partir de 2014.

Já para o modelo 2008, assim como ocorreu com o modelo 2006 do E-Jet 170LR, o preço de mercado praticado até 2011 e o projetado para o período de 2012 a 2023 tende a permanecer acima do inicialmente projetado. O modelo 2011 teve uma projeção em abril de 2012 aderente à projeção de 2010.

Gráfico 16

**Evolução dos valores de mercado da aeronave ERJ-175LR  
(em milhões de US\$)**



Fonte: AVAC (abr. 2001 a abr. 2012).

Ambos os modelos, 170LR e 175LR, desvalorizaram-se entre 2008 e 2009 (gráficos 15 e 16). Eles foram afetados pelas condições de mercado decorrentes da crise financeira e suas consequências, que ainda permanecem até hoje, com os desdobramentos da atual crise fiscal europeia. Entretanto, em 2012, obtiveram valorização sobre o valor médio de comercialização de 2011 e projeções mais otimistas que as verificadas em 2010.

Segundo relatório do Ascend (*Aviation Insight, VI Market Commentary*, relativo ao primeiro trimestre de 2012), os principais pontos em relação aos modelos 170 e 175 da família E-Jets podem ser resumidos em:

- Pontos positivos:
  - Alta comunalidade com as demais aeronaves da família E-Jets: os modelos 190 e 195 com maior capacidade de passageiros;

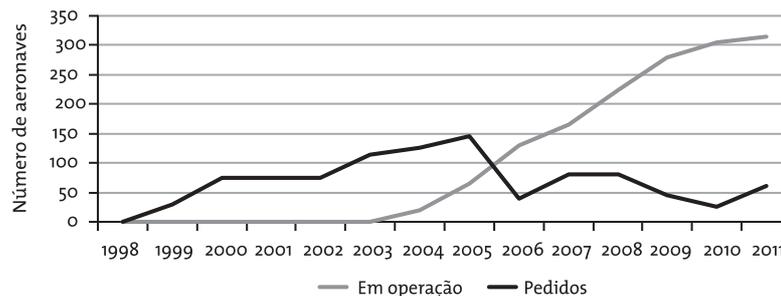
- combinação de melhor relação entre as condições de operação e econômicas, com mais conforto que o oferecido pelos concorrentes diretos, os jatos Bombardier CRJ 700 e 900;
  - melhores características quanto aos impactos gerados no meio ambiente em relação aos concorrentes;
  - existência de cerca de 315 aeronaves em serviço e 54 pedidos firmes de compras;
  - relativa estabilidade de valor residual e mensalidades de *leasing* praticadas;
  - mercado de *leasing* em desenvolvimento, com moderada utilização.
- Pontos negativos:
    - A remotorização do E-175 está prevista para 2018, mas a Embraer não lançou a remotorização do modelo E-170 entre suas prioridades;
    - não estão ocorrendo novos pedidos para o modelo E-170 com consistência;
    - o E-170 pratica maiores custos por assento-quilômetro que os demais membros da família;
    - embora disponha de uma boa base de operadores, a frota está mais concentrada na América do Norte, com mais de 50% das aeronaves desses dois modelos em operação no mundo;
    - enfrenta a concorrência das aeronaves turboélice de mesma capacidade (setenta a oitenta assentos) em função dos custos do combustível em alta;
    - configurações de cabine diferentes podem diluir o mercado, contudo, algumas dessas configurações foram para atender especificamente às *scope clauses* americanas, que vêm sendo flexibilizadas já há algum tempo;
    - novos concorrentes estarão entrando no mercado nos próximos anos, o que pode resultar em redução de mercado.

Os modelos 170 e 175 ainda são vistos no mercado como possíveis substitutos para os jatos regionais de cinquenta lugares, especialmente no mercado norte-americano, no qual se vislumbra a substituição dessa classe em um horizonte de curto a médio prazo. O número de pedidos de E-Jets 170 está decrescendo, tendo a Embraer apenas seis pedidos firmes em carteira no fim de 2011, o que aumenta as incertezas quanto a esse modelo. Para o E-Jet 175, ainda há um volume considerável (quase duzentos) de pedidos em carteira e 290 opções de compra, que podem vir a se tornar pedidos firmes no futuro próximo. O volume de jatos dessa família estacionados ou fora de operação não chega a 2,5% do total da frota, indicando um uso consistente desses modelos.

O ritmo de crescimento do número de aeronaves dos modelos 170 e 175 em operação começou a reduzir (Gráfico 17), indicando que os produtos estão se aproximando de sua fase de estabilização do ciclo de vida, em especial no que se refere ao modelo E-Jet 170, embora ainda se vislumbre um potencial de mercado para o modelo E-Jet 175, sobretudo depois do recente pedido de 47 novas aeronaves pela Republic Airways, para serem operadas para a American Eagle.

Gráfico 17

**Evolução do número de E-Jets 170 e 175 em operação versus pedidos em produção**



Fonte: Ascend (1º trimestre de 2012).

## **Modelos E-190 e E-195: a evolução do valor residual das aeronaves**

O modelo E-Jet 190 da Embraer começou a ser entregue em 2005, tendo por companhia aérea lançadora a norte-americana Jet Blue. Segundo as projeções do AVAC para esse modelo (Gráfico 18), o preço médio inicial praticado ficou abaixo da projeção inicial (linhas pontilhadas nos gráficos), entretanto já em 2006 o CMV (representado pelas linhas cheias) praticado pelo mercado estava acima dessa projeção. As projeções de outubro de 2011 para as aeronaves desse ano preveem um CMV acima da projeção inicial até meados de 2016.

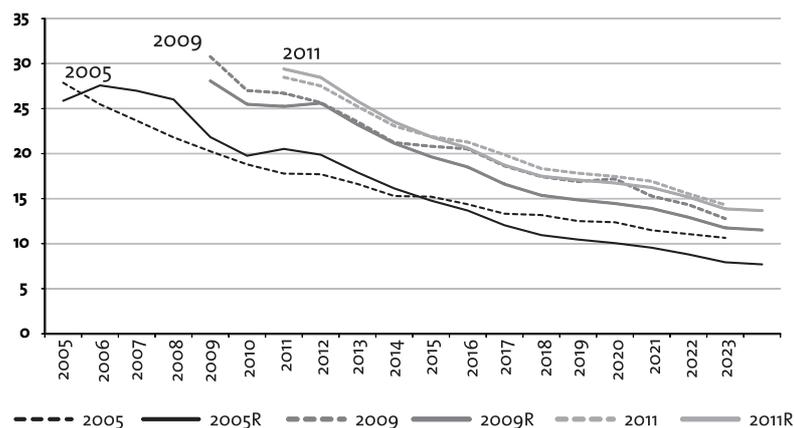
Já o modelo entregue em 2009 partiu de um valor abaixo do projetado no ano anterior e permaneceu abaixo dessa projeção até 2011, com expectativa de manutenção dessa tendência. Essa desvalorização está associada, em grande parte, à demanda aquecida nos anos de 2006 e 2007, que inflacionou os valores dos novos contratos efetuados – e as projeções de FMV daí decorrentes – para as entregas previstas a partir de 2008-2009. Em função da crise econômica e da drástica redução na demanda por novas aeronaves, os fabricantes foram obrigados a ajustar o preço de suas aeronaves para conseguir evitar o cancelamento de muitos dos pedidos existentes. Mesmo com essa redução, a projeção de valores futuros mantém uma paridade com os valores inicialmente projetados, embora em um patamar abaixo da expectativa inicial.

Para as aeronaves entregues em 2011, a projeção efetuada em outubro de 2010 está aderente aos valores praticados em 2011, ainda que levemente acima, como pode ser observado no Gráfico 18, com tendência a permanecer próxima à projeção inicial na avaliação efetuada em abril de 2012.

O modelo E-195 é um derivado do E-190 para atender a pedidos de clientes que queriam uma aeronave com capacidade um pouco maior de transporte de passageiros. Dessa necessidade surgiu o “alongamento” do E-190, com a incorporação de mais 16 assentos em relação à configuração máxima do E-190.

Gráfico 18

**Evolução dos valores de mercado da aeronave ERJ-190LR  
(em milhões de US\$)**



Fonte: AVAC (abr. 2001 a abr. 2012).

Como esperado, os modelos 190 e 195 desvalorizaram-se entre 2008 e 2009, afetados pelas condições de mercado decorrentes da crise financeira e suas consequências, já citadas, não ficando abaixo da previsão inicial, à exceção do modelo entregue em 2009, que recebeu os efeitos da crise diretamente no momento da entrega, mas que vem recuperando o valor e em 2013 já fica acima da projeção de 2010.

Segundo Ascend (2012), os principais pontos em relação aos modelos 190 e 195 da família E-Jet podem ser resumidos em:

- Pontos positivos:
  - Alta comunalidade com as demais aeronaves da família E-Jet, ou seja, com os modelos E-170 e E-175, mas com maior capacidade de passageiros;
  - alta liquidez entre os jatos regionais, com crescentes pedidos de empresas de *leasing*;

- boas condições econômicas de operação, com melhores custos unitários (CASM)<sup>2</sup> que os jatos regionais de menor porte, substituindo em parte a antiga geração de jatos regionais e Boeing 737-200 Classic;
  - mais de quinhentas aeronaves em operação e um *backlog* (número de pedidos a serem entregues) substancial, especialmente do modelo 190;
  - relativa estabilidade de valor e mensalidades de *leasing* praticadas;
  - forte crescimento entre as empresas de *leasing*, responsáveis pela maior parte dos novos pedidos da carteira da Embraer, com o crescimento do mercado de aeronaves de noventa a 120 assentos para os jatos regionais;
  - boa aceitação do modelo 195 entre as empresas *low-costs*, com destaque para o mercado brasileiro;
  - existência de uma versão executiva, o Lineage 1000;
  - grande diversificação de operadores (mais de sessenta empresas aéreas) em diversificados mercados (opera em mais de quarenta países, nos cinco continentes);
  - remotorização prevista para o horizonte de 2018.
- Pontos negativos:
    - Embora a remotorização esteja prevista para 2018, não se sabe exatamente quais serão os ganhos decorrentes ou os custos envolvidos, e quais os efeitos sobre os modelos atuais;
    - estão entrando novos concorrentes diretos no mercado, entre eles o CSeries e o Mitsubishi MRJ90, previstos para 2013/2014, e o russo Superjet, já em produção;

---

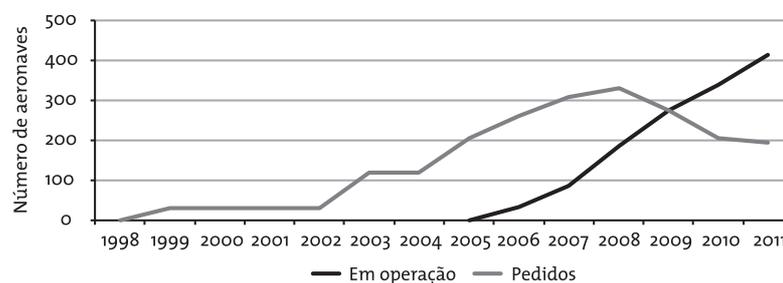
<sup>2</sup> *Cost per available seat miles.*

- a carteira de pedidos de E-195 não vem obtendo crescimento consistente;
- o alcance em milhas náuticas é inferior ao dos novos concorrentes que estão chegando ao mercado.

As operações de aeronaves dos modelos E-Jet 190 e 195 estão em franca ascensão (Gráfico 19), indicando que o produto ainda está em sua fase inicial do ciclo de vida, com a entrada de novos pedidos a cada ano, embora o total de novos pedidos não esteja muito acima do total de entregas realizadas no ano. O volume de jatos dessa família estacionados ou fora de operação não chega a 1,5% do total da frota de 477 aeronaves entregues desde 2005, apontando para um uso consistente desses modelos e boas perspectivas para um futuro próximo.

Gráfico 19

#### Evolução do número de E-Jets 190 e 195 em operação *versus* pedidos em produção



Fonte: Ascend (1º trimestre de 2012).

Da família de jatos E-Jet 170/190, já foram entregues 802 aeronaves em oito anos, existindo um *backlog*, no fim de 2011, de 249 aeronaves, concentrado principalmente nos modelos 175 e 190 (*vide* Tabela 1). Até 2011, menos de 2% dessa frota encontrava-se fora de operação.

Tabela 1

**Backlog da Embraer**

<i>Backlog</i> aviação comercial	Ordens firmes	Opções	Total	Entregas	<i>Backlog</i> firme
Família ERJ-145	890	0	890	890	0
Embraer 170	188	22	210	182	6
Embraer 175	189	290	479	143	46
Embraer 190	551	355	906	389	462
Embraer 195	123	28	151	88	35
Família E-Jets	1.051	695	1.746	802	249
<b>Total</b>	<b>1.941</b>	<b>695</b>	<b>2.636</b>	<b>1.692</b>	<b>249</b>

Fonte: Embraer (dez. 2011).

## Considerações finais

O valor residual de uma aeronave, conforme mostrado no texto, é sempre uma incógnita de difícil previsão. Embora muitos estudos tenham comprovado que se trata de um ativo com alto grau de retenção de valor, este está diretamente condicionado aos ciclos econômicos e tecnológicos, cujos efeitos nem sempre são de fácil mensuração.

Os jatos da família Embraer 170/190, lançados na primeira década do século XXI contam com uma grande aceitação no mercado, sobretudo os modelos 175 e 190. Cabe destacar que, mesmo no período da crise de 2008, esses modelos, juntamente com o Boeing 737-700, foram os únicos que mantiveram preços acima da curva de valor projetada e apresentaram valorização em relação ao ano anterior, o que revela um elevado grau de retenção de valor dessas aeronaves, acima das projeções efetuadas pelo AVAC.

A retenção de valor residual por aeronave, como observado ao longo do texto, comprova-se como uma base conceitual válida. Como em toda teoria, há exceções pontuais, como o caso dos jatos regionais de trinta a sessenta assentos. Estes foram modelos criados para atender a um mercado específico, em condições regulatórias específicas, que, com o passar do tempo, foram perdendo consistência diante da evolução da economia mundial, fatos não previsíveis em sua totalidade.

Como também comentado neste artigo, os fatores mais decisivos para a perda do valor residual das aeronaves da família ERJ-145 guardam relação com sua produção, que excedeu à demanda sustentável para jatos de até cinquenta assentos. Além disso, a alta do preço do barril do petróleo tornou sua utilização para rotas regionais mais curtas menos atraente para as empresas aéreas.

As mudanças recentes no perfil dos mercados de aviação comercial regional foram fatores de difícil previsão, sendo desencadeadas principalmente por questões de custos e pela necessidade de adequação da frota à nova realidade. Fatores secundários, como as *scope clauses*, também parecem ter afetado essa evolução.

No entanto, deve-se ter em mente que as operações de financiamento à exportação de jatos da família ERJ-145 contratadas por diversos entes financiadores contaram com uma garantia adicional da Embraer (FLDG)<sup>3</sup> [Fonseca (2012)], a fim de compensar os riscos de perda do valor residual das aeronaves, variando entre 23% e 34% do saldo devedor. As perspectivas futuras para esse mercado não são favoráveis e representam um risco em elevação. A manutenção de aeronaves estacionadas só aumenta as potenciais perdas para os financiadores e em nada contribui para a melhoria do mercado, haja vista as projeções futuras da própria Embraer.

---

<sup>3</sup> *First Loss Default Guarantee*, no termo em inglês.

O ciclo do produto ERJ-145 já se encontra encerrado, porém permanece com uma frota ativa maior que 50% das aeronaves entregues (mais de oitocentas), o que gera a expectativa de realocação em nichos específicos e/ou novos mercados.

Já os jatos da família E-Jet 170/190 estão próximos ao auge do ciclo do produto, considerados no estado da arte, porém devem sofrer perdas de mercado em função de novos concorrentes para o futuro próximo. Em resposta, a Embraer está estudando novas versões avançadas e com motores de uma nova geração, mais econômicos, com provável lançamento nos próximos anos (estima-se que entrarão em operação a partir de 2017-2018).

Essa nova versão da família E-Jet traz uma nova perspectiva de mercado para a Embraer, com a permanência do produto por mais um novo ciclo. Contudo, fica a preocupação em como isso afetará o valor residual das aeronaves que estão sendo atualmente entregues.

A experiência histórica acumulada indica uma perda de valor residual mais rápida nas aeronaves entregues nos dois ou três últimos anos que precedem a entrada em operação de versões mais avançadas dessas mesmas aeronaves. Este é o cenário de desafio para os financiamentos de aeronaves comerciais da Embraer a partir de agora.

Diante do quadro exposto, fica ainda mais pertinente o acompanhamento perene do mercado e do valor de recomercialização de jatos regionais pelos agentes financiadores, bem como o *backlog* das empresas montadoras de jatos regionais, pois isso pode vir a indicar as tendências do mercado e o estágio do ciclo do produto. A busca por mecanismos ágeis de retomada e realocação de aeronaves deve ser considerada no momento da concessão de financiamentos a empresas aéreas.

## Referências

- AGNEW, R. Asset Management, Remarketing and Valuations.  
In: EUROMONEY SEMINARS. New York School of International Aviation Finance, 15-17 abr. 2009.
- AVIATION Insight, V1 Market Commentary, Q1 2012. *Ascend: banco de dados*. Disponível em: <[www.ascend.com](http://www.ascend.com)>. Banco de dados contratado pelo BNDES, consultado em jun. 2012.
- AVAC – THE AIRCRAFT VALUE ANALYSIS COMPANY. *The Aircraft Value Reference*. Reino Unido, abril de 2000 a outubro de 2012. Disponível em: <<http://www.aircraft-values.co.uk/index.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2013.
- GOMES, S. B. V.; FONSECA, P. V. R.; QUEIROZ, V. S. O financiamento a arrendadores de aeronaves – modelo do negócio e introdução à análise de risco do leasing aeronáutico. Rio de Janeiro, *BNDES Setorial*, n. 37, p. 129-171, mar. 2013.
- FONSECA, P. V. R. Embraer: um caso de sucesso com o apoio do BNDES. Rio de Janeiro, *Revista do BNDES*, n. 37, p. 39-66, jun. 2012.
- FAIR market value. Wikipedia. Última atualização: 13 mar. 2013. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Fair\\_market\\_value](http://en.wikipedia.org/wiki/Fair_market_value)>. Acesso em: 20 fev. 2013.
- KELLY, D. *Are We Building Too Many Aircraft?* (informação verbal). In: 14<sup>a</sup> ANNUAL EUROPEAN AIRFINANCE CONFERENCE DUBLIN, 24 jan. 2012.
- LITTLEJOHNS, A.; MCGAIRL, S. *Aircraft Financing*. 3.ed. Londres: Euromoney, 1998.
- PARKER, J. D. *2010 Growth Airline Outlook*, Raymond James & Associates, Inc., São Petesburgo, Flórida, 19 jan. 2010.

### **Sites consultados**

AVITAS – <[www.avitas.com/services-valuation%20methodology.jsp](http://www.avitas.com/services-valuation%20methodology.jsp)>.

EMBRAER – <[www.embraer.com.br](http://www.embraer.com.br)>.

### **Bibliografia**

BUNKER, D. H. *International Aircraft Financing*. 1.ed. v. 1 e 2. Montreal: IATA, 2005.

MORRELL, P. *Airline Finance*. 3.ed. Surrey (Inglaterra): Ashgate, 2007.

VASIGH, B.; FLEMING, K.; MACKAY, L. *Foundations of Airline Finance – Methodology and Practice*. Surrey (Inglaterra): Ashgate, 2010.

VASIGH, B.; FLEMING, K.; TACKER, T. *Introduction to Air Transport Economics – from theory to applications*. Hampshire (Inglaterra): Ashgate, 2008.