

**AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL  
SUPERINTENDÊNCIA DE AERONAVEGABILIDADE**

**PROPOSTA DE RESOLUÇÃO PARA ESTABELECIMENTO DE CONDIÇÃO ESPECIAL A SER INCORPORADA À BASE DE CERTIFICAÇÃO DO PROJETO DE TIPO DO AVIÃO EMBRAER EMB-390 E DE OUTRAS AERONAVES SIMILARES A CRITÉRIO DA ANAC, APLICÁVEL ÀS CARGAS DE TORQUE LIMITE DURANTE PARADA SÚBITA DE MOTOR E APU**

**JUSTIFICATIVA**

**1. APRESENTAÇÃO**

- 1.1.** A presente Justificativa expõe as razões que motivaram a Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC a propor a Resolução para estabelecimento de Condição Especial a ser incorporada à base de certificação do projeto de tipo do avião Embraer EMB-390 e de outras aeronaves similares a critério da ANAC, aplicável às cargas de torque limite durante parada súbita de motor e APU (Unidade Auxiliar de Potência).

**2. EXPOSIÇÃO TÉCNICA**

**2.1. Fatos**

- 2.1.1. Em 20 de dezembro de 2011, a Embraer requereu a certificação de tipo da aeronave EMB-390. O EMB-390 é um jato cargueiro, categoria transporte, desenvolvido em contrato com a Força Aérea Brasileira, propelido por dois motores IAE modelo V2500-E5 montados na asa alta, cuja base de certificação contempla cargas de torque limite durante parada súbita de motor e APU (Unidade Auxiliar de Potência) para a nova configuração.
- 2.1.2. Embora a carga de torque limite do motor imposta por parada súbita devido a uma falha estrutural ou mal funcionamento, tal como o travamento de um compressor, tenha sido especificada desde 1957, no passado, o projeto das cargas de torque associadas com cenários de falhas típicas do motor foram estimadas e fornecidas ao fabricante da aeronave como cargas limite.
- 2.1.3. Estas cargas eram consideradas puramente cargas estáticas. O tamanho, a configuração e os modos de falha dos motores a jato têm mudado consideravelmente desde a adoção do requisito RBAC/14CFR §25.361 (b). Os motores atuais são maiores e são projetados com fans que geram alta razão de diluição, sendo capazes de produzir muito mais cargas de torque na ocorrência de uma parada súbita. Entretanto, tem sido evidenciado através do histórico em serviço, que a frequência de ocorrência do evento de parada súbita do motor é raro.
- 2.1.4. Com relação às configurações de motores que existiam em 1957 quando as regras foram desenvolvidas, a atual geração de motores inova o suficiente para justificar a emissão de uma condição especial para estabelecer padrões de projetos apropriados. As últimas

gerações de motores a jato são capazes de produzir, durante a falha, cargas transientes significativamente mais altas e mais complexas do que as gerações de motores que existiam quando os padrões foram desenvolvidos. Portanto a ANAC determinou a necessidade de uma condição especial para a aeronave Embraer EMB-390.

- 2.1.5. Como os regulamentos de aeronavegabilidade não contêm requisitos de segurança apropriados que levem em consideração essa característica, a GGCP entende que é necessário o estabelecimento de requisitos adicionais para garantir nível de segurança equivalente ao estabelecido nos regulamentos aplicáveis a este avião e, desta forma, permitir a certificação dos motores e APU das aeronaves Embraer EMB-390.
- 2.1.6. Considerando o exposto acima, a GGCP propõe o estabelecimento de condição especial aplicável às cargas de torque limite durante parada súbita de motor e APU não tradicionais do projeto de tipo da aeronave EMB-390, conforme registrado na Ficha de Controle de Assunto Relevante (FCAR) ES-01-EMB-390. A condição especial estabelece requisitos de aeronavegabilidade que substitui o requisito RBAC/14CFR Part 25.361 (b), propondo em seu lugar o texto transcrito a seguir:

In lieu of RBAC 25.361(b), the following special condition is proposed:

*“(a) For turbine engine installations, the engine mounts, pylons and adjacent supporting airframe structure must be designed to withstand 1g level flight loads acting simultaneously with the maximum limit torque loads imposed by each of the following:*

- (1) Sudden engine deceleration due to a malfunction that could result in a temporary loss of power or thrust,*
- (2) The maximum acceleration of the engine.*

*(b) For auxiliary power unit installations, the power unit mounts and adjacent supporting airframe structure must be designed to withstand 1g level flight loads acting simultaneously with the maximum limit torque loads imposed by each of the following:*

- (1) Sudden auxiliary power unit deceleration due to malfunction or structural failure; and*
- (2) The maximum acceleration of the power unit.*

*(c) For engine supporting structure, an ultimate loading condition must be considered that combines 1g flight loads with the transient dynamic loads resulting from:*

- (1) The loss of any fan, compressor, or turbine blade; and separately*
- (2) Where applicable to a specific engine design, any other engine structural failure that results in higher loads.*

*(d) The ultimate loads developed from the conditions specified in paragraphs (c)(1) and (c)(2) are to be multiplied by a factor of 1.0 when applied to engine mounts and pylons and multiplied by a factor of 1.25 when applied to adjacent supporting airframe structure.*

*(e) Any permanent deformation that results from the conditions specified in paragraph (c) must not prevent continued safe flight and landing.”*

- 2.1.7. Traduzindo para a língua portuguesa:

*“(a) Para instalações de motores a turbina, os berços dos motores, os pilones e as estruturas adjacentes devem ser projetados para suportar cargas de voo nivelado 1g atuando simultaneamente com o máximo torque limite imposto para cada uma das situações abaixo:*

*(1) Desaceleração súbita devido a um mau funcionamento que poderia resultar em uma perda temporária de potência ou de empuxo,*

*(2) A máxima aceleração do motor.*

*(b) Para instalações de unidades de potência auxiliares, os berços da unidade de potência e as estruturas adjacentes devem ser projetados para suportar cargas de voo nivelado 1g atuando simultaneamente com o máximo torque limite imposto por cada uma das situações abaixo:*

*(1) Desaceleração súbita da unidade auxiliar de potência devido a mau funcionamento ou falha estrutural; e*

*(2) A máxima aceleração da unidade de potência.*

*(c) Para a estrutura de suporte do motor, uma condição de carregamento final deve ser considerada de tal maneira que sejam combinadas cargas de voo 1g com cargas dinâmicas transientes resultantes de:*

*(1) A perda de palhetas de qualquer “fan”, compressor ou turbina; e separadamente*

*(2) Onde aplicável a um projeto específico de motor, qualquer outra falha estrutural do motor que resulte em cargas maiores.*

*(d) As cargas finais desenvolvidas das condições especificadas nos parágrafos (c)(1) e (c)(2) devem ser multiplicadas por um fator de 1.0 quando aplicadas nos berços dos motores e pilones, e multiplicadas por um fator de 1.25 quando aplicadas às estruturas de suporte adjacentes.*

*(e) Qualquer deformação permanente que resulte das condições especificadas no parágrafo (c) não deve impedir o voo continuado seguro e o pouso. ”*

NOTA: Em caso de dúvida considerar o texto em inglês.

2.1.8. A condição especial em questão, proposta pela GGCP, está alinhada a decisões de outras autoridades de aviação civil, associadas às cargas de torque limite durante parada súbita de motor e APU, como por exemplo, à Special Condition N° 25-350-SC da Federal Aviation Administration – FAA, aplicável ao projeto de tipo dos aviões Dassault Aviation modelo Falcon 7X.

## **2.2. Custos e benefícios da proposta**

2.2.1. Poderá haver diferença de custos de projeto e fabricação, a qual afetará apenas a Embraer S.A., que concordou com a abordagem proposta pela ANAC. Sua inclusão na base de certificação de outras aeronaves, caso aplicável, será discutida com os referidos requerentes.

2.2.2. Como benefício, o estabelecimento da Condição Especial objeto desta análise proverá um nível de segurança equivalente ao inicialmente pretendido na concepção dos requisitos de aeronavegabilidade relacionados, para a certificação de tipo do avião EMB-390 e de aeronaves julgadas similares pela ANAC.

### **2.3. Fundamentação**

Os fundamentos legais, regulamentares e normativos que norteiam esta proposta são os que seguem:

- a) Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, art. 5º e art. 8º, IV, X;
- b) RBAC 21, Emenda 02, de 22 de outubro de 2015;
- c) RBAC 25, Emenda 129, de 1º de fevereiro de 2011;
- d) MPR 020, Revisão 01, de 09 de outubro de 2009;
- e) MPR 200, Revisão 02, de 02 de julho de 2010; e
- f) Instrução Normativa nº 18, de 17 de fevereiro de 2009.

## **3. AUDIÊNCIA PÚBLICA**

### **3.1. Convite**

3.1.1. A quem possa interessar, está aberto o convite para participar deste processo de Audiência Pública, por meio da apresentação, à ANAC, por escrito, de comentários que incluam dados, sugestões e pontos de vista, com respectivas argumentações.

3.1.2. Os interessados devem enviar os comentários identificando o assunto para o endereço informado no item 3.3, por via postal ou via eletrônica (e-mail), usando o formulário disponível no endereço eletrônico:

<http://www.anac.gov.br/participacao-social/audiencias-e-consultas-publicas>

3.1.3. Todos os comentários recebidos dentro do prazo desta Audiência Pública serão analisados pela ANAC. Caso necessário, dada a relevância dos comentários recebidos e necessidade de alteração substancial do texto inicialmente proposto, poderá ser instaurada nova Audiência Pública.

### **3.2. Período para recebimento de comentários**

3.2.1. Os comentários referentes a esta Audiência Pública devem ser enviados no **prazo de 10 dias corridos** da publicação do Aviso de Convocação no DOU.

### **3.3. Contato**

3.3.1. Para informações adicionais a respeito desta Audiência Pública, favor contatar:

Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC  
Superintendência de Aeronavegabilidade – SAR  
Gerência Técnica de Processo Normativo – GTPN  
SCS, Setor Comercial Sul, Quadra 09, Lote C  
Ed. Parque Cidade Corporate – Torre A  
70308-200 – Brasília – DF – Brasil  
Tel: (61) 3314-4865  
e-mail: [normas.aeronaves@anac.gov.br](mailto:normas.aeronaves@anac.gov.br)