

**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 ERJ 190-300 E DE OUTRAS AERONAVES SIMILARES A CRITÉRIO DA ANAC, APLICÁVEL AO SISTEMA DE CONTROLE ELETRÔNICO DE VOO COM RELAÇÃO AO EFEITO DAS PROTEÇÕES DE ARFAGEM, DE ROLAMENTO E DE ALTA VELOCIDADE SOBRE A CONTROLABILIDADE E MANOBRABILIDADE DA AERONAVE

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 ERJ 190-300 e de outras aeronaves similares a critério da ANAC, aplicável ao sistema de controle eletrônico de voo com relação ao efeito das proteções de arfagem, de rolamento e de alta velocidade sobre a controlabilidade e manobrabilidade da aeronave.

2. EXPOSIÇÃO TÉCNICA

2.1. Fatos

2.1.1. Em 29 de julho de 2013, a Embraer solicitou à ANAC (carta Embraer GCF-0806/2013) um adendo ao Certificado de Tipo EA-2005T13 para inclusão do derivativo ERJ 190-300 (comercialmente denominado Embraer 190-E2). O projeto da aeronave ERJ 190-300 possui um novo sistema de controle de voo eletrônico e digital, e que funciona com leis de controle em malha fechada para comandar as superfícies de controle nos três eixos, profundor, aileron e leme. Por conseguinte, foram estabelecidas funções de proteção nas leis de controle da aeronave.

2.1.2. Para aeronaves com sistema de controle convencional, a adoção dos requisitos vigentes RBAC 25.143 estabelecem critérios de controlabilidade e manobrabilidade apropriados. No entanto, o sistema de controle de voo do ERJ 190-300 com proteções de envelope de voo, dentre elas as proteções de arfagem, rolamento e alta velocidade, não é prevista neste requisito.

2.1.3. Por resultar em proteções de envelope de voo e realimentar o comando do piloto no controle da aeronave, o sistema de controle de voo do ERJ 190-300 afeta de forma inusitada a percepção do piloto na controlabilidade e manobrabilidade da aeronave.

2.1.4. Portanto, o sistema de controle da aeronave ERJ 190-300 inova o suficiente para justificar a emissão de condições especiais que estabeleçam requisitos apropriados para as

funções de proteção de arfagem, rolamento e alta velocidade em adição à seção 25.143 do RBAC 25.

2.1.5. Como os regulamentos de aeronavegabilidade não contêm requisitos de segurança apropriados que levem em consideração essas características, a ANAC 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 da aeronave Embraer ERJ 190-300, conforme registrado na FCAR EV-03 ERJ 190-300.

2.1.6. Considerando o exposto acima, a ANAC propõe o estabelecimento de condição especial aplicável ao projeto de tipo da aeronave ERJ 190-300. A condição especial estabelece requisitos de aeronavegabilidade em adição ao requisito RBAC 25.143, propondo o texto transcrito a seguir:

“For type certification approval of model ERJ 190-300 airplane, in addition to the requirement RBAC 25.143, the following special conditions apply:

(k) The pitch limiting function must not impede airplane maneuvering for pitch angles up to the maximum required for normal maneuvering, including a normal all-engines operating takeoff, plus a suitable margin to allow for satisfactory speed control.

(l) The pitch and roll limiting functions must not restrict nor prevent attaining pitch attitudes necessary for emergency maneuvering or bank angles up to 66 degrees with flaps up, or 60 degrees with flaps down. Positive spiral stability, which is introduced above 33 degrees bank angle, must not require excessive pilot strength on the roll controller to achieve these bank angles. Other protections, which further limit the roll capability under certain extreme angle of attack or attitude or high speed conditions, are acceptable, as long as they allow at least 45 degrees of roll capability.

(1) A lower limit of roll is acceptable beyond the overspeed warning if it is possible to recover to normal flight envelope without cause undue difficult or delay to recover the aircraft. (Up to 33 degrees has being considered acceptable based on previous Part-25 certification programs).

(m) Operation of the high speed protection function during all routine and descent procedure flight must not impede normal attainment of speeds up to the overspeed warning.”

2.1.7. Traduzindo para a língua portuguesa:

“Para aprovação da certificação de tipo do modelo de aeronave ERJ 190-300, as condições especiais seguintes se aplicam em adição ao requisito RBAC 25.143:

(k) A função de limitação de arfagem não deve impedir uma manobra da aeronave até os ângulos de arfagem máximos requeridos em manobras normais, incluindo decolagem normal com todos os motores operando, mais uma margem adequada que permita o controle satisfatório de velocidade.

(l) As funções de limitação de arfagem e rolamento não devem restringir nem impedir a obtenção de ângulos de arfagem necessários a uma manobra de emergência ou uma inclinação lateral de até 66 graus com flapes recolhidos, ou 60 graus com flapes estendidos. A estabilidade espiral positiva, que se introduz acima de 33 graus de inclinação, não deve produzir esforço excessivo do piloto sobre o comando lateral para se atingir estes ângulos de inclinação lateral. Outras proteções, que limitam adicionalmente a capacidade de rolamento em certas condições extremas de ângulo de ataque, ou atitude ou alta velocidade, são aceitáveis, desde que mantenha pelo menos uma capacidade de rolamento de 45 graus.

(1) Um limite de rolamento menor é aceitável acima do aviso de alta velocidade se for possível retornar ao envelope de voo normal sem causar diiculdade excessiva ou atraso na recuperação da aeronave. (Já se aceitou até 33 graus com base em programas de certificação RBAC 25).

(m) A operação da função de limitação de alta velocidade durante um voo com procedimentos de rotina e de descida não deve impedir a obtenção de velocidades até o aviso de alta velocidade.”

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

2.1.8. A condição especial em questão, proposta pela ANAC, está alinhada a decisões de outras autoridades de aviação civil, associadas às proteções de envelope de voo de arfagem, rolamento e de alta velocidade para aeronaves com sistema de controle de voo eletrônico.

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 ERJ 190-300 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 134, de 12 de junho de 2013;
- 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:

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