

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

**PROPOSTA DE RESOLUÇÃO PARA ESTABELECIMENTO DE DUAS CONDIÇÕES  
ESPECIAIS A SEREM INCORPORADAS À BASE DE CERTIFICAÇÃO DO PROJETO  
DE TIPO DO AVIÃO EMBRAER EMB-550 APLICÁVEIS AOS COMANDOS DE VOO  
DO TIPO MANCHE LATERAL**

**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 duas condições especiais a serem incorporadas à base de certificação do projeto de tipo do avião Embraer EMB-550, aplicáveis ao sistema de comando de voo do tipo manche lateral (*side stick*).

**2. EXPOSIÇÃO TÉCNICA**

**2.1. Fatos**

2.1.1. A Embraer S.A., em 13 de abril de 2009, requereu a certificação de tipo de seu avião Embraer EMB-550, e as duas Condições Especiais objetos desta audiência pública proporcionam o nível de segurança necessário para viabilizar essa certificação de tipo.

2.1.2. A seção 21.16 do RBAC 21 prevê que, se a ANAC considerar que a regulamentação sobre aeronavegabilidade contida nos Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil (RBAC) ou RBHA não contém níveis de segurança adequados a uma determinada aeronave, motor ou hélice, a ANAC emitirá condições especiais estabelecendo requisitos adicionais, de acordo com o RBAC 11, a fim de garantir um nível de segurança equivalente ao estabelecido nos regulamentos. É possível que algumas das características do produto aeronáutico, por serem inusitadas, não sejam cobertas pelos requisitos convencionais existentes em RBAC e, devido a isso, seja necessário o estabelecimento de requisitos especiais, por meio da deliberação de Condições Especiais.

2.1.3. O EMB-550 é equipado com um sistema eletrônico de controle de voo no qual não há uma ligação mecânica direta entre o dispositivo de controle do piloto na cabine e a superfície de comando da aeronave como existe nas aeronaves convencionais. Em adição, a interface entre os pilotos e o sistema de comandos de voo para os eixos longitudinal e lateral da aeronave é realizada por manches laterais, localizados nos consoles laterais da aeronave, conhecidas na língua Inglesa pela denominação de “*Side Stick*”. Este tipo de controle difere do meio de comando convencional de coluna e volante e ainda possui as seguintes características não usuais:

- Controle passivo, com retorno automático para a posição neutra após o comando do piloto;

- Sensibilidade táctil artificial;
- Localização lateral nos consoles localizados à esquerda e à direita da cabine de pilotagem ao invés de central;
- Ausência de conexão mecânica entre o dispositivo e as superfícies de controle aerodinâmicas;
- Ausência de conexão mecânica entre o dispositivo localizado no console esquerdo e o dispositivo localizado no console direito.

2.1.4. Os requisitos aplicáveis atuais do regulamento de aeronavegabilidade RBAC 25 são baseados em controles convencionais, localizados em posição central para cada tripulante, em que forças são definidas para a implementação tradicional de coluna e volante e onde existem interconexões mecânicas entre dispositivos e entre dispositivo e superfície. Esses requisitos não levam em conta as características dimensionais, funcionais e de posicionamento do “*side stick*” da aeronave EMB-550. Abaixo, são listadas as principais áreas em que o regulamento não é aplicável diretamente a um controle do tipo “*side stick*”:

- Existem requisitos prescritivos para forças e controlabilidade da aeronave que são definidas considerando a interface por coluna e volante. Exemplos destes requisitos são as seções §25.143(d), §25.143(i)(2), §25.145(b) e §25.255(f).
- Algumas considerações ergonômicas tais como suporte para o braço, liberdade de movimento para o braço, deslocamento do manche, tamanho da empunhadura e adequabilidade para todas as faixas de altura de pilotos não são definidas no regulamento atual, que se baseia em um controle central para os tripulantes.
- Por se tratar de um único manche que permite a atuação em dois eixos da aeronave, é necessário assegurar que as forças e deslocamentos para arfagem e rolamento sejam adequadas e compatíveis. A atuação em um eixo não pode interferir sobre o controle em outro eixo. Esta preocupação é inexistente no regulamento atual, que tem por premissa um sistema convencional onde a arfagem é controlada por um dispositivo (coluna) e o rolamento é controlado por outro dispositivo (volante).
- Finalmente, por não serem conectados mecanicamente entre si, como o sistema convencional, há aspectos de autoridade e sobrepujamento a serem considerados em razão de possíveis comandos duplos, sejam os mesmos contraditórios, ou para atuação em um mesmo sentido.

2.1.5. Diferentemente do manche e volante para controle previstos no regulamento original o manche lateral (*side-stick*) utilizado no EMB-550 é operado com apenas uma das mãos do piloto. As forças e torques limite que o piloto pode aplicar aos comandos de voo estão definidos no RBAC §25.397(c) e são baseados na premissa de que o piloto utiliza as duas mãos para operar os comandos de voo.

2.1.6. Essas são características novas e não usuais comparadas àquelas existentes quando os regulamentos correntes foram adotados e em razão deste desenvolvimento na tecnologia da aeronave, os requisitos de aeronavegabilidade aplicáveis não contêm padrões adequados e de segurança para essa característica de projeto.

2.1.7. Considerando o exposto acima, a Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC propõe, através desta consulta pública, o estabelecimento de duas condições especiais aplicáveis

aos manches laterais para o projeto de tipo da aeronave EMB-550. Uma visando estabelecer um requisito adicional de aeronavegabilidade que compatibiliza os requisitos §25.143(d), §25.143(i)(2), §25.145(b) e §25.255(f) para aspectos de força da tripulação e controlabilidade da aeronave e adicionar novos requisitos advindos das preocupações levantadas no item 2.1.4, e outra visando estabelecer requisitos de aeronavegabilidade que complementam o requisito RBAC §25.397(c) quanto às forças e torques limite para o manche lateral.

## **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.

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-550.

## **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 01, de 1º de dezembro de 2011;
- c) RBAC 25, Emenda 127, de 22 de abril de 2009;
- 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://www2.anac.gov.br/transparencia/audienciasPublicas.asp>

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 à essa audiência pública devem ser enviados no **prazo de 30 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  
Avenida Cassiano Ricardo, 521 – Bloco B – 2º andar – Jardim Aquarius  
12246-870 – São José dos Campos – SP  
Fax: (12) 3797-2330  
e-mail: [normas.aeronaves@anac.gov.br](mailto:normas.aeronaves@anac.gov.br)