# RELATÓRIO

**PROCESSO: 00066.502039/2016-78**

**INTERESSADO: EMBRAER EMPRESA BRASILEIRA DE AERONÁUTICA S/A**

**RELATOR: JULIANO ALCÂNTARA NOMAN**

## 1. INTRODUÇÃO

1.1. Trata de proposta de Condição Especial para ser incorporada à base de certificação do projeto de tipo dos modelos Embraer da série ERJ 190-300, aplicável à instalação de sistema de inertização dos tanques de combustível.

1.2. Em 29 de Julho de 2013, a Embraer solicitou à ANAC um adendo ao Certificado de Tipo EA-2005T13 para inclusão do derivativo ERJ 190-300 (comercialmente denominado Embraer 190-E2), a ser certificado segundo a emenda 134 do RBAC 25.

1.3. A seção 21.16 do RBAC 21 prevê que, se a ANAC considerar que a regulamentação sobre aeronavegabilidade contida regulamentos não tiver 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.

1.4. A proposta da Superintendência de Aeronavegabilidade é o estabelecimento desta condição especial sem audiência pública, haja vista a desnecessidade regulamentar. Também estende a aplicabilidade a outras aeronaves a critério da Gerência-Geral de Certificação de Produto Aeronáutico – GGCP. Dispensou consulta à Procuradoria.

## 2. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

2.1. O projeto da aeronave ERJ 190-300 possui um sistema de inertização de tanques de combustível, denominado Fuel Tank Inerting System (FTIS), que reduz a inflamabilidade nos tanques de combustível por meio da introdução de ar rico em nitrogênio, diminuindo assim a concentração de oxigênio nos espaços vazios do tanque.

2.2. No avião ERJ 190-300, esse sistema possui a capacidade de reduzir os limites de inflamabilidade dentro dos tanques de combustível instalados nas asas a níveis abaixo ao especificado no requisito RBAC 25.981(b). O desempenho superior de redução da inflamabilidade nos tanques de combustível, instalados na asa, reduz significativamente o potencial à ignição de vapores de combustível devido ao impacto de raios, característica não prevista no RBAC 25.

2.3. O RBAC 25.981(a)(3) exige a demonstração de que uma fonte de ignição em qualquer ponto no tanque de combustível ou no sistema de combustível não possa ser causada por uma falha simples; de cada falha simples em combinação com cada condição de falha latente não demonstrada ser de probabilidade extremamente remota; e de todas as combinações de falhas, não demonstradas serem extremamente improváveis considerando os efeitos de variabilidade de fabricação, envelhecimento, desgaste, corrosão e danos prováveis. O cumprimento com esse requisito exige que áreas que possuam condições de falhas latentes tenham capacidade de tolerância a múltiplas falhas, com ao menos três camadas de proteção independentes, de forma que não ocorram fontes de ignição, mesmo após duas falhas independentes.

2.4. Desde que esse requisito se tornou efetivo, na emenda 125 do RBAC 25, os requerentes têm mostrado que não existe nenhum meio viável de proteção que possa proporcionar as três camadas de proteção para certas áreas da estrutura do tanque de combustível no caso de um impacto de raio.

2.5. Em 2008, depois de analisar os projetos dos fabricantes, as autoridades concordaram em emitir isenções para o requisito RBAC 25.981 (a)(3). Foi elaborado um documento (PS-ANM-25.981-02) pela autoridade americana que provê orientações para tratar da proteção da parte estrutural dos tanques de combustível contra fontes de ignição causadas por descargas atmosféricas. Baseado nesse documento, foi proposta a condição especial a seguir, aplicável ao projeto de tipo da aeronave ERJ 190-300 e de outras aeronaves a critério da ANAC, visando garantir o nível de segurança pretendido pelo RBAC 25.981(a)(3). Foi estabelecido um requisito prescritivo de tolerância a falha dos aspectos estruturais do tanque de combustível e do sistema de combustível em que o cumprimento com o requisito RBAC 25.981 (a)(3) é possível, além de um requisito de desempenho do sistema de inertização para o risco associado às áreas em que o cumprimento com o RBAC 25.981(a)(3) é impraticável.

> *Para o sistema de combustível e as estruturas do tanque de combustível em que a Embraer demonstrar e a ANAC determinar que o cumprimento com o requisito 25.981 (a)(3) é impraticável considerando as características de proteção causadas por descargas atmosféricas, o seguinte requisito é aplicável em vez do RBAC 25.981(a)(3):*
>
> *(a) Embraer deve demonstrar que o projeto da aeronave cumpre com o Apêndice M do RBAC 25 na Emenda 25-125 para todos os tanques de combustível instalados na aeronave.*
>
> *(b) A estrutura do tanque de combustível e o sistema de combustível devem ser projetado e instalado para evitar a ignição de vapor de combustível devido a descargas atmosféricas.*
>
> *(c) A proteção contra raio da estrutura dos tanques de combustível e do sistema de combustível deve ser tolerante à falha para as falhas que resultem em fontes de ignição relacionados a descargas atmosféricas.*
>
> *(d) Tolerante à falha não é exigido para qualquer aspecto especifico de projeto se:*
>
> *a. Tolerância à falha for demonstrada impraticável para esse aspecto, e*
>
> *b. A ignição de vapor de combustível devida a esse aspecto e todos os outros aspectos não tolerantes à falha, quando suas probabilidades de ocorrência de ignição de vapor são somadas, é extremamente improvável.*
>
> *(e) Inspeções ou outros procedimentos devem estar estabelecidos para evitar o desenvolvimento de fontes de ignição, relacionadas a descargas atmosféricas dentro do tanque de combustível e sistema de combustível, por exemplo:*
>
> *a. Identificado como limitação de aeronavegabilidade, ações mandatórias de manutenção (ex. inspeções), ou CDCCLs, necessárias para evitar o desenvolvimento de uma condição insegura devido aspecto de proteção contra raio não tolerante à falha.*
>
> *b. Incluir programas de amostragem, manutenção, e/ou inspeções para os aspectos de proteção contra raio tolerante à falha dentro do programa de manutenção da aeronave recomendada pelo fabricante;*
>
> *Nota: Se os programas de inspeções não mandatórias, como programa de inspeção zonal, Corrosion Prevention and Control Program (CPCP), etc, forem utilizados para fundamentar a robustez de todo o programa de inspeção, esses programas devem ser mandatórios e devem ser incluídos na seção de Limitação de Aeronavegabilidade dentro da seção de Instruções para Aeronavegabilidade Continuada da aeronave.*
>
> *c. Incorporando documentos de manutenção da aeronave, incluindo manual de reparo estrutural do fabricante, informações em destaque que identifique os aspectos de proteção contra raio do projeto do sistema de combustível para minimizar um potencial dano inadvertido ou perturbação desses aspectos.*
>
> *(f) Uma análise deve ser realizada para demonstrar que o projeto da aeronave, seus processos de fabricação, e a Seção de Limitação de Aeronavegabilidade das Instruções para Aeronavegabilidade Continuada incluem todos as medidas práticas para prevenir, detectar e corrigir falhas nas proteções contra raio da estrutura, devido a efeitos de variabilidade de fabricação, envelhecimento, desgaste, corrosão e danos prováveis.*

É o relatório.

---

Documento assinado eletronicamente por **Juliano Alcântara Noman**, **Diretor**, em 05/05/2017, às 18:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º,

assinatura eletrônica do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sistemas.anac.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0581000** e o código CRC **B1C77127**.