



AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL
SUPERINTENDÊNCIA DE AERONAVEGABILIDADE

JUSTIFICATIVA

PROPOSTA DE RESOLUÇÃO PARA ESTABELECIMENTO DE CONDIÇÃO ESPECIAL A SER INCORPORADA À BASE DE CERTIFICAÇÃO DO PROJETO DE TIPO DO AVIÃO PILATUS MODELO PC-24 E DE OUTRAS AERONAVES A CRITÉRIO DA ANAC, APLICÁVEL AO SISTEMA DE CONTROLE ELETRÔNICO DO MOTOR.

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 Pilatus modelo PC-24 e de outras aeronaves a critério da ANAC, aplicável ao Sistema de Controle Eletrônico do Motor.

2. EXPOSIÇÃO TÉCNICA

2.1. Fatos

2.1.1. A Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, por meio do seu art. 8º, XXXIII, atribui à ANAC a competência de expedir, homologar ou reconhecer a certificação de produtos aeronáuticos, observados os requisitos por ela estabelecidos.

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 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 Condições Especiais.

2.1.3. A *Pilatus Aircraft Ltd* apresentou, durante o processo de certificação do avião Pilatus modelo PC-24, um sistema de controle eletrônico do motor. A aeronave é equipada com dois motores *Williams International* FJ44-4A-QPM e projetada para acomodar mais de 10 passageiros com 1 ou 2 pilotos. Os dois motores turbofan *Williams* FJ44-4A-QPM da aeronave são equipados cada um com um sistema de controle eletrônico de motor (EEC) - comumente referenciado como Controle Digital de Autoridade Total do Motor (FADEC) - ao invés do tradicional sistema de controle mecânico. Embora o sistema de controle do motor seja certificado como parte do motor, a instalação de um mecanismo com um sistema de controle eletrônico requer avaliação devido a efeitos ambientais críticos e possíveis efeitos em ou por outros sistemas do avião.

2.1.4. O RBAC 23.1309 trata de requisitos gerais aplicáveis a quaisquer equipamentos e sistemas instalados no avião. Como a aeronave é equipada com um sistema de controle eletrônico de motor (FADEC), ao invés do tradicional sistema de controle mecânico, esta Condição Especial está sendo proposta porque os regulamentos de aeronavegabilidade aplicáveis do RBAC 23 não contém os padrões de segurança apropriados para considerar seus efeitos.

2.1.5. Portanto, devem ser avaliados seus possíveis efeitos em ou por outros sistemas do avião (em especial às falhas ou prováveis combinações de falhas de seus componentes que façam com que probabilidade de perda de controle da propulsão ultrapasse os limites permitidos no regulamento), bem como seus efeitos ambientais críticos (incluindo raios), que se resultarem numa perda de controle de propulsão, devem ser considerados catastróficos.

2.1.6. Essa proposta de Condição Especial provê os critérios a serem usados para levar em conta esses efeitos, alinhada ao entendimento da *Federal Aviation Administration* - FAA na Condição Especial FAA 23-282-SC.

2.1.7. Considerando o exposto acima, a ANAC propõe o estabelecimento da Condição Especial transcrita a seguir:

2.1.7.1. Versão em inglês:

1. Electronic Engine Control (EEC)

(a) For electronic engine control system installations, it must be established that no single failure or malfunction or probable combinations of failures of EEC system components will have an effect on the system --- as installed in the airplane --- that causes the loss-of-thrust-control (LOTC) probability of the system to exceed those allowed in part 33 certification.

(b) Electronic engine control system installations must be evaluated for environmental and atmospheric conditions, including lightning. The EEC system lightning and HIRF effects that result in LOTC should be considered catastrophic.

(c) The components of the installation must be constructed, arranged, and installed to ensure their continued safe operation between normal inspections or overhauls.

(d) Functions incorporated into any electronic engine control that make it part of any equipment, system, or installation whose functions are beyond that of basic engine control, and which may also introduce system failures and malfunctions, are not exempt from §23.1309 and must be shown to meet part 23 levels of safety as derived from §23.1309. Part 33 certification data --- if applicable --- may be used to show compliance with any part 23 requirements. If part 33 data is to be used to substantiate compliance with part 23 requirements, then the applicant must provide this data to show compliance.

Note: The term "probable" in the context of "probable combination of failures" does not have the same meaning as in AC 23.1309--1E, "System Safety Analysis and Assessment for Part 23 Airplanes." The term "probable" in "probable combination of failures" means "foreseeable," or - in AC 23.1309--1E terms - "not extremely improbable."

2.1.7.2. Versão em Português:

1. Controle Eletrônico de Motor (EEC)

(a) Para instalação do sistema de controle eletrônico do motor, deve ser estabelecido que nenhuma falha simples ou mal funcionamento ou combinações prováveis de falhas de componentes do sistema EEC terão um efeito sobre o sistema -- como instalado na aeronave -- que faça com que a probabilidade de perda de controle de propulsão (LOTC) do sistema exceda aquelas permitidas na certificação do RBAC 33.

(b) A instalação do sistema de controle eletrônico do motor deve ser avaliada para condições ambientais e atmosféricas, incluindo raios. Os efeitos de HIRF e raios no sistema EEC que resultem em LOTC devem ser considerados catastróficos.

(c) Os componentes da instalação devem ser construídos, arrançados e instalados para garantir sua operação segura contínua entre inspeções normais ou revisões gerais.

(d) Funções incorporadas dentro de cada controle eletrônico do motor que o torne parte de qualquer equipamento, sistema ou instalação cuja a função esteja além do controle básico do motor, e as quais também possam também introduzir falhas e mal funcionamento no sistema, não estão isentas do §23.1309 e deve ser demonstrado o cumprimento dos níveis de segurança do RBAC 23 como os derivados do §23.1309. Dados de certificação sob o RBAC 33 --- se aplicável --- podem ser usados para demonstrar cumprimento com qualquer requisito do RBAC 23. Se o dado do RBAC 33 é usado para substanciar o cumprimento com os requisitos do RBAC 23, então o requerente deve prover este dado pra demonstrar cumprimento.

Nota: O termo "provável" no contexto de "combinações prováveis de falhas" não tem o mesmo significado como na AC 23.1309 -- 1E, "*System Safety Analysis and Assessment for Part 23 Airplanes*". O termo "provável" em "combinações prováveis de falhas" significa "previsível" ou – nos termos de AC 23.1309--1E - "não extremamente improvável."

2.1.8. Nota: Em caso de dúvida considerar o texto em inglês.

2.2. **Fundamentação**

2.2.1. 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 11, Emenda 02, de 18 de dezembro de 2018;
- c) RBAC 21, Emenda 05, de 7 de agosto de 2019;
- d) RBAC 23, Emenda 63, de 24 de agosto de 2018;
- e) Instrução Normativa nº 107, de 21 de outubro de 2016;
- f) Regimento Interno da ANAC e alterações, aprovado pela Resolução nº 381, de 14 de junho de 2016;
- g) MPR/SAR-101-R01 de 2 de outubro de 2018; e
- h) MPR/SAR-301-R00, de 30 de junho de 2017.

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. As contribuições deverão ser enviadas por meio de formulário eletrônico próprio, disponível no seguinte endereço eletrônico: <https://www.anac.gov.br/participacao-social/audiencias-e-consultas-publicas/audiencias-em-andamento/audiencias-publicas-em-andamento-1>.

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.

3.1.4. Os comentários referentes a esta audiência pública devem ser enviados no prazo de **30 dias corridos** a contar da publicação do Aviso de Convocação no Diário Oficial da União.

3.2. **Contato**

3.2.1. 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 - Quadra 09 - Lote C - Ed. Parque Cidade Corporate - Torre A
CEP 70308-200 Brasília/DF – Brasil
e-mail: normas.aeronaves@anac.gov.br



Documento assinado eletronicamente por **Valdemar Vilutis, Especialista em Regulação de Aviação Civil**, em 30/08/2019, às 18:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marco Aurélio Bonilauri Santin, Gerente Técnico de Processo Normativo**, em 02/09/2019, às 11:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, 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/autenticidade>, informando o código verificador **3406567** e o código CRC **0CB59F60**.
