



# MANUAL DE PROCEDIMENTOS

**MPR-280**

**Revisão 01**

---

<b>Assunto:</b>	<b>CERTIFICAÇÃO DE RUÍDO DE PROJETOS DE TIPO DE AERONAVES</b>
<b>Aprovado por:</b>	Portaria nº 2382, de 23 de dezembro de 2010, publicada no BPS V. 5 Nº 51, de 24 de dezembro de 2010.
<b>Revogação:</b>	Esta revisão substitui a revisão 00, de 14 de abril de 2009.

---

Este MPR descreve os procedimentos internos adotados pela Gerência-Geral de Certificação de Produto Aeronáutico – GGCP no processo de certificação de ruído de projetos de tipo de aeronaves.

## SUMÁRIO

	Páginas
<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
1.1 Objetivo.....	4
1.2 Base legal.....	4
1.3 Políticas ambientais e regulação da ANAC .....	4
1.4 Considerações iniciais.....	5
1.5 Certificação de ruído.....	5
1.6 Definições utilizadas neste MPR .....	5
<b>CAPÍTULO 2 - PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DE RUÍDO .....</b>	<b>6</b>
2.1 Geral.....	6
2.2 Requisitos brasileiros de ruído.....	6
2.3 Projetos de tipo isentos do cumprimento dos requisitos de ruído .....	6
2.4 Limites máximos dos níveis de ruído.....	6
2.5 Base de Certificação: requisitos de ruído.....	7
2.5.1 Processo de certificação de ruído de projeto de tipo.....	7
2.5.2 Extensão do prazo para conclusão da certificação.....	7
2.5.3 Modificação de um projeto de tipo .....	7
2.5.4 Processo de certificação suplementar de tipo .....	8
2.6 Meios aceitáveis de cumprimento dos requisitos de ruído.....	8
2.7 Profissionais credenciados em projeto - Engenheiro credenciado em acústica .....	9
2.7.1 Prerrogativas .....	9
2.7.2 Tipos de credenciamento .....	10
<b>CAPÍTULO 3 - CERTIFICAÇÃO DE TIPO – REQUISITOS DE RUÍDO.....</b>	<b>11</b>
3.1 Geral.....	11
3.2 Requisitos de ruído necessários para a emissão do CT.....	11
3.3 Validação do cumprimento dos requisitos de ruído: aeronaves importadas .....	11
<b>CAPÍTULO 4 - CERTIFICAÇÃO SUPLEMENTAR DE TIPO – REQUISITOS DE RUÍDO.....</b>	<b>12</b>
4.1 Geral.....	12
4.2 Modificação acústica.....	12
4.3 Requisitos de ruído necessários para a emissão do CST.....	12
<b>CAPÍTULO 5 - CERTIFICADO DE RUÍDO .....</b>	<b>13</b>
5.1 Geral.....	13
5.2 Certificado de ruído .....	13
<b>CAPÍTULO 6 - PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS PARA CERTIFICAÇÃO DE RUÍDO.....</b>	<b>15</b>
6.1 Objetivo.....	15
6.2 Atividades envolvidas na certificação de ruído.....	15
6.3 Proposta de ensaio e respectiva análise.....	15
6.3.1 Informações mínimas requeridas .....	15
6.3.2 Análise: disposições gerais .....	16
6.4 Documentos requeridos anteriormente à realização dos ensaios .....	17
6.4.1 Inspeção de conformidade solicitada pelo especialista em ruído ANAC .....	17
6.4.2 Inspeção de conformidade solicitada pelo RCE delegado pela ANAC .....	18
6.5 Testemunho de ensaios .....	18
6.6 Relatório de Testemunho do Ensaio .....	19
6.7 Relatório de resultados de ensaio: informações mínimas requeridas.....	19
6.8 Análise de relatório de resultados de ensaio e de substanciação analítica .....	19

**SIGLAS E ABREVIATURAS ..... 20**  
**REFERÊNCIAS ..... 22**

## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 Objetivo

Descrever os procedimentos internos adotados pela Gerência-Geral de Certificação de Produto Aeronáutico – GGCP nos processos de certificação de ruído de projetos de tipo de aeronaves novas e modificações.

### 1.2 Base legal

(a) Sob a Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, art. 8º, X e XXXIII, cabe à Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC adotar as medidas necessárias para o atendimento do interesse público e desenvolvimento da aviação civil, competindo-lhe, dentre outros, regular a emissão de poluentes e o ruído proporcionados por produtos aeronáuticos, bem como expedir, certificar ou reconhecer a certificação de produtos e processos aeronáuticos de uso civil, observados os padrões e normas por ela estabelecidos.

(b) Em 17 de maio de 1999, a publicação da Portaria nº 299/DAC criou o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica nº 36 – RBHA 36: “Padrões de Ruído – Certificado de Homologação de Tipo” para aeronaves, o qual estabelece os padrões de ruído a serem empregados em um processo de certificação de ruído externo de um projeto de tipo.

(c) A Resolução nº 30, de 21 de maio de 2008, da ANAC, instituiu o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC.

(d) Em 12 de junho de 2009, com a publicação da Resolução nº 102, da ANAC, o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 36 – RBAC 36: “Requisitos de Ruído para Aeronave” foi criado em substituição ao RBHA 36.

### 1.3 Políticas ambientais e regulação da ANAC

(a) A Constituição Federal, em seu art. 24, VI, §1º, estabelece a competência da União, dos Estados e do Distrito Federal em legislar concorrentemente sobre a proteção ao meio ambiente e o controle da poluição. No entanto, o estabelecimento de normas gerais é restringido somente à União.

(b) Uma aeronave em sua operação transita no espaço aéreo e em regiões aeroportuárias, os quais são de competência exclusiva da União, art. 38 do Código Brasileiro de Aeronáutica – CBAer. Este mesmo Código possui dispositivos que regulam a propriedade e registro das aeronaves (artigos 72 a 76). A Lei nº 11.182, de 2005, deu à ANAC a competência de administrar o Registro Aeronáutico Brasileiro – RAB.

(c) A Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. No seu art. 6º, II, o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA é estabelecido, bem como, o seu órgão consultivo e deliberativo, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. No art. 8º, VI, da mesma lei destaca a competência do CONAMA em estabelecer, privativamente, as normas e os padrões nacionais de controle da poluição oriundas de aeronaves, mediante audiência dos Ministérios competentes.

(d) Até o presente momento, os atos normativos publicados pelo CONAMA não estabelecem requisitos ambientais para aeronaves. Deste modo, a regulação proposta pela ANAC não contradiz as normas nacionais elaboradas pelo CONAMA ou normas elaboradas pelos Municípios e Estados, visto que as aeronaves são tratadas inteiramente pela União.

## 1.4 Considerações iniciais

(e) com o ruído gerado por aeronaves.

## 1.5 Certificação de ruído

As atividades realizadas na certificação de ruído podem ser divididas em duas principais modalidades:

(a) **Certificação de um novo projeto de tipo:** neste caso, as atividades consistem na comprovação, perante a ANAC, de que o projeto de tipo inédito cumpre com todos os requisitos de certificação de ruído aplicáveis.

(b) **Certificação de uma modificação de um projeto de tipo:** neste caso, as atividades consistem na comprovação, perante a ANAC, de que uma dada modificação no projeto cumpre com todos os requisitos de certificação de ruído aplicáveis.

## 1.6 Definições utilizadas neste MPR

(a) **Gerente de Programa de Certificação – GPC.** É o servidor da ANAC/SAR/GCPR, apropriadamente designado e que é responsável pela gestão de um determinado processo de certificação, incluindo suplementar de tipo.

(b) **Especialista em certificação de ruído:** é o especialista da ANAC/SAR/EMP deliberado como ponto focal para o acompanhamento e desenvolvimento das atividades técnicas de certificação de ruído.

(c) **Período de efetividade:** o período de tempo descrito pelos RBAC 21.17(c) e RBAC 21.101(e) será denominado como período de efetividade. Para uma aeronave definida como categoria transporte, o período de efetividade é de 5 (cinco) anos. Para as demais categorias, o período de efetividade é de 3 (três) anos.

(d) **Plano de Certificação Específico para o Programa – PCEP.** É definido como um planejamento gerencial acordado entre o requerente e a ANAC para a execução das atividades de certificação de um dado programa. Para maiores detalhes, consultar o MPR-200 “Certificação de Projeto de Tipo Brasileiro”.

## CAPÍTULO 2 - PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DE RUÍDO

### 2.1 Geral

Este capítulo descreve algumas generalidades relacionadas ao processo de certificação de ruído.

### 2.2 Requisitos brasileiros de ruído

(e) com o RBHA 36 o requerente padrão de ruído a ser empregado no processo de certificação de opções são:

(1) Anexo 16 Volume I da ”; ou

(2) Regulamento da FAA, **14 CFR Part 36**: “”.

(f) vez formalmente definido o padrão de ruído, ser adotado na íntegra, na língua inglesa e com todas suas emendas. Cabe ressaltar que as datas de atualização do RBHA 36 são definidas como as datas das emendas (**Amendments**) do Anexo 16 Volume I ou as datas das emendas (**Amendments**) do **14 CFR Part 36**, conforme aplicável.

### 2.3 do cumprimento dos requisitos de ruído

(a) De acordo com o 91.815, projetos de tipo de pequenos aviões propulsores a hélice projetados especificamente para uso agrícola (como definido no RBAC 137.3) e de aviões usados para combate a incêndios estão isentos do cumprimento de requisitos de ruído somente se são destinados aos seguintes propósitos de operação:

(1) Realização exclusiva de atividades de trabalho diretamente associadas com os propósitos para os quais foram projetados;

(2) Realização de treinamentos a tripulantes na especial operação para a qual o avião foi projetado; e

(3) Realização de operações em concordância com o RBAC 137.

(b) Para as aeronaves agrícolas e de combate a incêndio que se propõe operar em condições operacionais distintas daquelas descritas anteriormente, bem como demais aeronaves (inclusive helicópteros), o cumprimento obrigatório dos requisitos de ruído deve ser cuidadosamente verificado no requisito utilizado na certificação do seu projeto de tipo (RBHA 36 ou RBAC 36).

(c) Para os casos em que o padrão de ruído adotado pelo requerente é o Anexo 16 Volume I, a necessidade de cumprimento dos requisitos de ruído deve ser cuidadosamente verificada na seção *Applicability* do respectivo Capítulo (*Chapter*).

### 2.4 Nos casos em que o padrão de ruído adotado pelo requerente é o 14 CFR Part 36, a necessidade de cumprimento dos requisitos de ruído deve ser cuidadosamente verificada no §36.1.Limites máximos dos níveis de ruído

(a) Para a determinação dos limites máximos dos níveis de ruído a serem empregados na certificação de ruído, os seguintes parâmetros são considerados: o peso máximo de decolagem da

aeronave (MTOW), número de motores, Capítulo/Estágio (*Chapter/Stage*) e caracterização da aeronave, definidos segundo o RBHA/RBAC 36.

(b) De forma geral, a classificação das aeronaves em Capítulos/Estágios (*Chapters/Stages*) considera as características construtivas da aeronave e a data de requerimento da certificação de tipo. Para os casos em que os requisitos de ruído sejam os do Anexo 16 Volume I, somente o conceito de Capítulo (*Chapter*) é válido. Por outro lado, para os casos em que os requisitos de ruído sejam os do 14 CFR Part 36, somente o conceito de Estágio (*Stage*) é considerado válido.

## 2.5 Base de Certificação: requisitos de ruído

### 2.5.1 Processo de certificação de ruído de projeto de tipo

(a) Em um processo de certificação de projeto de tipo, o requisito de ruído e sua emenda aplicável devem ser apresentados por meio de uma Base de Certificação preliminar durante a fase de pré-requerimento.

(b) O requisito de ruído e sua emenda aplicável devem ser inseridos na Base de Certificação inicial a qual será registrada na FCAR HT-01 no estágio 2.

(c) Cabe ressaltar que condições especiais, níveis equivalentes de segurança, isenções e os meios aceitáveis de cumprimento, se necessários, podem ser estabelecidos por meio de elaboração de FCAR.

(d) As FCAR propostas deverão também compor os requisitos de ruído da Base de Certificação a ser oficialmente registrada na FCAR HT-01.

(e) Todavia é importante ressaltar que qualquer alteração regulatória que possa eventualmente afetar os requisitos de ruído associados ao projeto de tipo deve ser notificada oficialmente ao requerente através do GPC.

### 2.5.2 Extensão do prazo para conclusão da certificação

(a) Nos casos em que o Certificado de Tipo ainda não tiver sido emitido ou se ficar evidente que ele não será emitido dentro do período de efetividade previsto pelo RBAC 21.17(c), o requerente pode eventualmente solicitar uma extensão de tempo do requerimento original.

(1) A emenda efetiva dos requisitos de ruído aplicável à extensão do processo de certificação de projeto de tipo, conforme o RBAC 36 será a emenda efetiva na data selecionada pelo requerente, a qual não deve preceder um período de 5 anos da data de emissão do

### 2.5.3 Modificação de um projeto de tipo

(a) De acordo com o RBAC 21.101(a) e RBAC 36, ao requerer a aprovação de uma modificação acústica a um projeto de tipo, como descrita no RBAC 21.93(b), o requerente deve demonstrar que o produto modificado cumpre com os requisitos aplicáveis de ruído na data do requerimento para a modificação. Deste modo, a emenda a ser empregada durante o processo de certificação associado a uma modificação a um projeto de tipo será a emenda efetiva na data do requerimento de modificação.

(b) Nos casos em que a aprovação da modificação de um projeto de tipo não tiver sido emitida ou se ficar evidente que ela não será emitida dentro dos limites de tempo estabelecidos no RBAC 21.101(e), o requerente pode eventualmente solicitar uma extensão do tempo de requerimento original.

(1) A emenda efetiva dos requisitos de ruído aplicável à extensão do processo de certificação de uma modificação de um projeto de tipo será a emenda efetiva na data selecionada pelo requerente, a qual não deve preceder um período de 5 anos da data de aprovação da modificação ao projeto de tipo o parágrafo 14 CFR Part 36.2(b).

#### 2.5.4 Processo de certificação suplementar de tipo

(a) Para o caso de um processo de certificação suplementar de tipo, uma proposta dos requisitos de ruído aplicáveis que irão compor a Base de Certificação é apresentada pelo requerente na reunião preliminar. Assim, conjuntamente aos requisitos de aeronavegabilidade e emissões, os requisitos de ruído afetados pela modificação e os respectivos métodos de cumprimento deverão ser apresentados pelo requerente através de uma Lista de Requisitos Afetados – CCL (*Compliance Checklist*). Posteriormente, esta proposta será analisada pelo GPC e um especialista de ruído da sua Equipe de Projeto para a aprovação, e as correções necessárias, caso existam, serão identificadas e comunicadas ao requerente.

(b) De acordo com o RBAC 21.115(a) e o RBAC 36, um requerente que solicita a aprovação de uma modificação acústica a um projeto de tipo, como descrita no RBAC 21.93(b), deve demonstrar que o produto modificado cumpre com os requisitos aplicáveis de aeronavegabilidade, de emissões e de ruído na data do requerimento para a modificação. Deste modo, a emenda a ser empregada durante o processo de certificação suplementar de um projeto tipo será a emenda efetiva na data do requerimento para a modificação.

(c) Nos casos em que o Certificado Suplementar de Tipo – CST não tiver sido emitido ou se ficar evidente que ele não será emitido dentro dos limites de tempo estabelecido no RBAC 21.101(e), o requerente pode eventualmente solicitar uma extensão do tempo de requerimento original previsto inicialmente para o processo de certificação suplementar de tipo.

(d) Para os casos de uma extensão de um processo de certificação suplementar de um projeto de tipo, a emenda efetiva dos requisitos de ruído aplicáveis a ser empregada neste processo será determinada de forma similar à emenda efetiva empregada em um processo de certificação estendido para a aprovação de uma modificação acústica ao projeto de tipo, conforme descrito anteriormente no item 2.5.3(c).

## 2.6 Meios aceitáveis de cumprimento dos requisitos de ruído

(a) Os regulamentos associados à certificação de ruído estabelecem que o cumprimento dos requisitos de ruído seja efetuado por meios de demonstração de um conjunto de procedimentos e ensaios consagrados descritos no RBAC 36.

(b) Em alguns casos, os procedimentos consagrados descritos no RBAC 36 para o cumprimento dos requisitos de ruído podem não ser totalmente adequados sob os pontos de vista técnico e econômico para o requerente. Neste sentido, em consenso comum com a ANAC, o requerente pode propor o uso de um procedimento equivalente para o cumprimento dos requisitos de ruído aplicáveis.

(c) O uso de procedimentos equivalentes é tradicionalmente requisitado pelo requerente nos casos em que se pretende fazer uso de dados obtidos previamente em ensaios de certificação de ruído com aeronaves aprovadas que apresentam projetos de tipo similares, ou mesmo quando se deseja minimizar o custo associado à demonstração de cumprimento de requisitos do RBAC 36.

(d) Os procedimentos equivalentes para o cumprimento de requisitos de ruído são procedimentos alternativos de ensaio e/ou análise que, de acordo com o julgamento técnico da autoridade certificadora, proporcionam os mesmos níveis de ruído que seriam originalmente obtidos pelo emprego dos procedimentos consagrados descritos no RBAC 36.

(e) De maneira geral, o requerente pode propor o emprego de procedimentos equivalentes para o cumprimento dos requisitos do RBAC 36 associados aos procedimentos de medição e a determinação de ruído.

(f) Contudo, é vedada a utilização de procedimentos equivalentes para o cumprimento de requisitos que alterem os limites máximos de ruído estabelecidos no RBAC 36.

(g) O emprego de um procedimento equivalente para o cumprimento dos requisitos de ruído só será permitido se previamente aprovado pela ANAC. Cabe ressaltar que a ANAC não concede *a priori* uma aprovação de procedimentos equivalentes empregados anteriormente em processos de certificação de aeronaves previamente certificadas pela ANAC.

(h) Historicamente, os procedimentos equivalentes são de natureza complexa e demandam tempo e recursos para sua aprovação. Deste modo, o requerente deve alocar o tempo e os recursos necessários para a demonstração da eficácia do procedimento equivalente inédito proposto. De maneira geral, o GPC conjuntamente com um especialista de ruído da ANAC devem orientar o requerente no processo de aprovação de um procedimento equivalente inédito. Este processo pode incluir diversas discussões técnicas entre a ANAC e o requerente. Dados e informações complementares podem ser solicitados pela ANAC para substanciação e comprovação da eficácia do procedimento equivalente proposto.

(i) Uma coletânea dos procedimentos equivalentes mais usuais e recomendados pela ANAC para o cumprimento de requisitos de ruído é apresentada em materiais interpretativos exclusivos para a certificação de ruído, dentre os quais se destacam a AC 36-4, publicada pela FAA, e o Doc 9501, publicado pela ICAO.

## **2.7 Representante Credenciado de Engenharia – RCE em Engenharia Acústica**

### **2.7.1 Prerrogativas**

(a) De acordo com o RBAC 183, um Representante Credenciado de Engenharia – RCE em Engenharia Acústica pode aprovar, em nome da ANAC, ou recomendar a aprovação, de dados de engenharia desenvolvidos para comprovação dos requisitos aplicáveis e também, conforme aplicável, das exigências de outros órgãos governamentais de controle ambiental, relacionado com o nível de ruído produzido por aeronaves em certas fases de voo, bem como testemunhar a execução de ensaios realizados com esse mesmo objetivo. O RCE em Engenharia Acústica deve utilizar o formulário F-200-06 para reportar os resultados oriundos de suas atividades.

(b) Algumas das possíveis atribuições de um RCE em Engenharia Acústica são descritas no MPR-110. São exemplos destas atribuições:

(1) Analisar e recomendar a aprovação de páginas, ou outra mídia, de manual de voo e suplementos.

(2) Analisar os pertinentes dados de nível de ruído da aeronave constantes em todos os novos manuais de voo e revisões aos manuais de voo existentes, e em marcas e placas, antes de submetê-los para aprovação da ANAC.

(c) Conforme apresentado no Apêndice 3 do MPR-110, a ANAC geralmente reserva para si própria a prerrogativa da aprovação dos seguintes itens:

(1) Testemunho de ensaio (de acordo com a proposta de ensaio aprovada).

(2) Trajetória de referência (*reference profiles*) da aeronave (quando baseada em desempenho de voo aprovado).

(3) Limitações operacionais.

(4) Aprovação do relatório de cumprimento com os níveis finais de certificação de ruído.

(5) Adequabilidade do local de ensaio de ruído.

(6) Efeito de desvio na conformidade para ensaio de ruído.

(7) Condições meteorológicas durante os ensaios.

(8) Métodos e/ou intervalos de calibração de equipamento, se diferentes dos especificados em requisitos ou neles não definidos.

(9) Qualquer outra atividade de certificação de ruído que a ANAC venha a atribuir.

(d) Cabe ressaltar que um RCE em Engenharia Acústica, em nome da ANAC, não pode:

(1) Determinar se uma modificação qualquer ao projeto de tipo não constitui uma modificação acústica;

(2) Aprovar soluções equivalentes aos requisitos de ruído ou procedimentos de ensaios em vigor;

(3) Aprovar manual de voo e respectivos suplementos.

### 2.7.2 Classes de delegação

As atividades delegadas de certificação de ruído podem ser classificadas nas seguintes classes:

(a) Delegações via formulário F-200-08 “Solicitação de Trabalhos de Representantes Credenciados” efetuadas pelo especialista ANAC.

(b) Delegações pré-definidas no Plano de Certificação Específico para o Programa – PCEP.

(c) Delegações pré-definidas para análise e recomendação de modificação e inclusão de informações de ruído presentes no Manual de Voo de Aeronaves – AFM, conforme MPR-110.

## CAPÍTULO 3 - CERTIFICAÇÃO DE TIPO – REQUISITOS DE RUÍDO

### 3.1 Geral

Este capítulo descreve os requisitos de ruído necessários para a emissão do CT de uma aeronave.

### 3.2 Requisitos de ruído necessários para a emissão do CT

Para a emissão de um CT, em termos de certificação de ruído, o requerente deve demonstrar que a aeronave cumpre com os requisitos descritos no RBAC 36, bem como qualquer condição especial, nível equivalente de segurança ou meio aceitável de cumprimento estabelecidos pela ANAC por meio de FCAR.

### 3.3 Validação do cumprimento dos requisitos de ruído: aeronaves importadas

(a) De acordo com o RBAC 21.29, para fins de emissão de um CT, a ANAC validará o cumprimento dos requisitos de ruído de uma aeronave que se pretenda importar para o Brasil e que tenha sido fabricada em um país estrangeiro com o qual o Brasil mantenha um acordo para aceitação de importação e exportação de tais produtos se:

(1) O país no qual a aeronave foi fabricada certificar que ela foi examinada, ensaiada e satisfaz os requisitos aplicáveis de ruído do RBAC 36 ou os requisitos de ruído aplicáveis em aeronaves do país no qual o produto foi fabricado e quaisquer outros requisitos de ruído que a ANAC possa determinar para que os níveis de ruído não sejam superiores aos limites de ruído estabelecidos pelo RBAC 36;

(2) O requerente houver apresentado os dados técnicos da aeronave referentes a ruído que tenham sido requeridos pela ANAC; e

(3) Os manuais, a lista de verificações, os procedimentos, as marcações de instrumentos e outras marcações na cabine de comando requeridos pelos requisitos aplicáveis de ruído, se necessário, forem apresentados em língua portuguesa ou inglesa, se assim aceito pela ANAC.

(b) Para o caso de não existir um acordo para aceitação de importação e exportação com o país fabricante da aeronave que se queira importar, a validação do cumprimento dos requisitos de ruído, para fins de emissão de um CT para importação, pode ser efetuada com base no reconhecimento do cumprimento dos requisitos de ruído associados ao CT emitido pelo país de origem da aeronave, desde que a autoridade de aeronáutica civil do país exportador certifique que o requerente cumpriu com as disposições descritas anteriormente, bem como qualquer outro requisito suplementar que venha a ser estabelecido pela ANAC.

## CAPÍTULO 4 - CERTIFICAÇÃO SUPLEMENTAR DE TIPO – REQUISITOS DE RUÍDO

### 4.1 Geral

Este capítulo caracteriza o conceito de modificação acústica e descreve os requisitos de ruído necessários para a emissão do CST.

### 4.2 Modificação acústica

(a) De acordo com RBAC 21.93(b), para os propósitos de conformidade com o RBAC 36, uma “modificação acústica” é qualquer modificação voluntária no projeto de tipo que possa aumentar os níveis de ruído das seguintes aeronaves:

(1) Grandes aviões categoria transporte.

(2) Aviões a reação (independente da categoria). Modificações acústicas não incluem as modificações no projeto de tipo que sejam limitadas a uma das seguintes situações:

(i) Voo com trem de pouso com uma ou mais pernas retráteis abaixadas durante todo o voo;

(ii) Transporte, externo ao revestimento do avião, de um motor e uma nacele sobressalente (e retorno do pilone ou outro tipo de suporte externo);

(iii) Modificações por tempo limitado do motor e/ou da nacele, quando a modificação no projeto de tipo especificar que o avião não pode ser operado por um período superior a 90 (noventa) dias a menos que seja demonstrada a conformidade com as provisões das modificações acústicas aplicáveis do RBHA/RBAC 36 para tal modificação do projeto de tipo.

(3) Aviões a hélice categoria transporte regional e pequenos aviões categoria primária, normal, utilidade, acrobática, transporte e restrita, exceto para aviões que são:

(i) Projetados para operações agrícolas, conforme definido no RBAC 137.3, ou

(ii) Projetados para dispersão de materiais de combate a incêndio, ou

(iii) Terrestres reconfigurados com flutuadores ou esquis.

(b) Para os aviões aos quais se aplica o item (3) descrito acima, as modificações acústicas são limitadas às seguintes modificações de projeto de tipo:

(1) Qualquer modificação ou remoção de abafadores ou outros componentes projetados para controle de ruído.

(2) Qualquer modificação ou instalação de um motor ou hélice que aumente a potência ou empuxo máximo contínuo ao nível do mar, ou que aumente a velocidade da ponta da hélice na potência ou empuxo com a qual o avião foi originalmente certificado.

### 4.3 Requisitos de ruído necessários para a emissão do CST

De acordo com o RBAC 21.113, para a obtenção de um Certificado Suplementar de Tipo – CST referente a uma aeronave que sofrerá uma modificação acústica como prevista no RBAC 21.93(b), o requerente deverá demonstrar que o produto modificado cumpre com os requisitos de ruído aplicáveis do RBAC 36.

## CAPÍTULO 5 - CERTIFICADO DE RUÍDO

### 5.1 Geral

Este capítulo descreve as características requeridas para os documentos que atestam a certificação de ruído.

### 5.2 Certificado de ruído

(a) Em 23 de fevereiro de 2005, a ICAO adotou a Emenda 8 do Anexo 16 Volume I, que se tornou efetiva em 24 de novembro de 2005. De acordo com a seção 1.4 do Capítulo I do Anexo 16 Volume I, documentos atestando a certificação de ruído devem ser aprovados pelo Estado de Registro da aeronave e carregados a bordo. O Anexo G da Emenda 8 disponibiliza três opções para o cumprimento da documentação relativa ao Certificado de Ruído:

(1) Um Certificado de Ruído propriamente dito, independente de outro documento, emitido pelo Estado de Registro da aeronave, que contenha, em um único documento, as informações mandatórias requisitadas pelo Anexo 16 Volume I;

(2) Dois documentos complementares, dos quais um deles pode ser o Manual de Voo da aeronave – AFM, ou o Manual de Operações da Aeronave – AOM, devidamente aprovado pelo Estado de Registro da aeronave;

(3) Três documentos complementares.

(b) Segundo a seção 1.5 do Capítulo I do Anexo 16 Volume I, as seguintes informações devem constar no(s) documento(s) que atestam a certificação de ruído, independente da opção adotada:

(1) Nome do País (País de Registro).

(2) Título do documento de ruído.

(3) Número do documento.

(4) Nacionalidade e marca de registro.

(5) Fabricante e designação do fabricante para a aeronave.

(6) Número de série da aeronave.

(7) Fabricante, tipo e modelo do motor da aeronave.

(8) Tipo e modelo da hélice para aviões propelidos a hélice.

(9) Peso máximo de decolagem em quilogramas.

(10) Peso máximo de pouso em quilogramas.

(11) Capítulo e Seção do Anexo 16 - Volume I da Convenção de Chicago para os quais a aeronave foi certificada.

(12) Modificações adicionais incorporadas visando à conformidade com os padrões de ruído.

(13) Nível de ruído Lateral/Máxima potência (*Lateral/Full-power*) em unidades correspondentes aos documentos emitidos segundo os Capítulos 2, 3, 4, 5 e 12 do Anexo 16 - Volume I da Convenção de Chicago.

(14) Nível de ruído em Pouso (*Approach*) em unidades correspondentes aos documentos

emitidos segundo os Capítulos 2, 3, 4, 5 e 12 do Anexo 16 - Volume I da Convenção de Chicago.

(15) Nível de ruído em Sobrevoos (*Flyover*) em unidades correspondentes aos documentos emitidos segundo os Capítulos 2, 3, 4, 5 e 12 do Anexo 16 - Volume I da Convenção de Chicago.

(16) Nível de ruído em Sobrevoos (*Overflight*) em unidades correspondentes aos documentos emitidos segundo os Capítulos 6, 8 e 11 do Anexo 16 - Volume I da Convenção de Chicago.

(17) Nível de ruído em Decolagem (*Take-off*) em unidades correspondentes aos documentos emitidos segundo os Capítulos 8 e 10 do Anexo 16 - Volume I da Convenção de Chicago.

(18) Declaração do cumprimento dos requisitos de ruído aplicáveis.

(19) Data de emissão dos documentos de certificação de ruído.

(20) Assinatura do responsável pela emissão dos documentos de certificação de ruído.

(c) No caso particular do Brasil, a emissão de um certificado exclusivo de ruído, como descrita na primeira opção, item 5.2(a)(1) deste MPR, não é tradicionalmente adotada. Todavia, o cumprimento dos requisitos relacionados à documentação mandatória de ruído é efetuado de acordo com a segunda opção, item 5.2(a)(2) deste MPR. Neste sentido, dois documentos complementares são considerados: o Certificado de Aeronavegabilidade – CA e o Manual de Voo da Aeronave – AFM.

(1) O CA atesta oficialmente o cumprimento dos requisitos aplicáveis de aeronavegabilidade, ruído e emissões. As informações apresentadas neste documento demonstram o cumprimento com os itens de (1) a (6) e (18) a (20) da Seção 1.5 do Capítulo I do Anexo 16 Volume I.

(2) De forma complementar, o AFM, documento oficial aprovado pelo País de Registro, deve apresentar de forma detalhada as informações referentes aos níveis de ruído certificados, bem como as demais informações requeridas pelo Anexo 16.

## CAPÍTULO 6 - PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS PARA CERTIFICAÇÃO DE RUÍDO

### 5.3 Objetivo

Neste capítulo, os procedimentos específicos associados às principais atividades de certificação de ruído são apresentados em detalhes. Estas atividades são basicamente constituídas por ensaios e análises da documentação técnica emitida pelo requerente.

### 5.4 Atividades envolvidas na certificação de ruído

Embora não necessariamente limitado a isso, normalmente as atividades mais comuns realizadas para a certificação de ruído de projeto de tipo de aeronave são:

- (a) Ensaio em voo para a certificação de ruído.
- (b) Ensaio estático em solo de motor, ensaio de APU ou de hardware de motor, etc.
- (c) Análise de substanciação analítica em que são usados meios alternativos de cumprimento de requisito.

### 5.5 Proposta de ensaio e respectiva análise

#### 5.5.1 Informações mínimas requeridas

As seguintes informações são requeridas para a proposta de ensaio:

- (a) Caracterização da aeronave (identificação do protótipo): vistas devidamente cotadas, o MTOW, o MLW, fabricante do(s) motor(es), identificação completa do(s) motor(es).
- (b) Lista dos *Part Number* – P/N relevantes de motores, trem de pouso e do *airframe* (antenas, *winglets*, asas, empenagem).

NOTA: Caso haja algum P/N diferente do previsto no CT (ou no *Type Certificate* – TC), o requerente deve apresentar a respectiva reconciliação de conformidade na proposta de ensaio. Contudo, é importante ressaltar que a configuração empregada durante ensaios deve ser representativa sob o ponto de vista acústico, de modo a representar adequadamente o comportamento acústico esperado na aeronave a ser produzida em série.

- (c) Apresentação da listagem de todos os requisitos de ruído aplicáveis, com a identificação das respectivas emendas efetivas, que constam na base de certificação de ruído.
- (d) Local de ensaios: identificação e caracterização completa do local de ensaios. Uma descrição detalhada do local de ensaio proposto. A utilização de fotos, se possível, é recomendada.
- (e) Disposição espacial dos microfones: *layout* cotado, mostrando a distribuição espacial (posicionamento) de todos os microfones a serem empregados no ensaio.

- (f) Fabricante, modelo, finalidade, quantidade, número de série de cada instrumento, equipamento e dispositivo a ser utilizado nos ensaios.
- (g) Calibração: apresentação do prazo de validade da calibração de cada instrumento (acústico, meteorológico, medidores de trajetória, etc.), equipamentos e dispositivos. Cópias dos certificados e relatórios de calibração, atestando que a calibração foi realizada dentro da faixa dinâmica de medição por órgãos credenciados e reconhecidos internacionalmente.
- (h) Descrição detalhada dos procedimentos a serem empregados nos ensaios.
- (i) Descrição detalhada dos procedimentos de cálculo a serem empregados na redução dos dados.
- (j) Informação detalhada do modo de apresentação a ser empregado na descrição final dos resultados obtidos.
- (k) Cronograma do ensaio.

### 5.5.2 Análise: disposições gerais

(a) Um mesmo relatório pode ser analisado simultaneamente por mais de um especialista da ANAC, incluindo, por exemplo, especialistas da área de ensaios em voo. Neste caso, tratando-se de um trabalho de equipe, todos os procedimentos de análise já descritos devem ser conduzidos de forma uniforme, harmoniosa e consensual pelos especialistas envolvidos (especialistas ANAC ou RCE). Entende-se por “especialistas ANAC” os engenheiros de ruído e de voo envolvidos em processo de certificação de ruído. Cabe ressaltar que a participação de um engenheiro de voo só se faz necessário quando houver a realização de ensaios em voo.

(b) Para análise do relatório deve-se proceder da seguinte forma:

(1) Quando a análise for realizada por um RCE com delegação para aprovação ou para recomendação de aprovação, o RCE deve apresentar os resultados da sua análise para avaliação do especialista da ANAC.

(i) Posteriormente, caso o(s) especialista(s) ANAC envolvido(s) tenha(m) comentários adicionais, o RCE deverá ser informado. Pode acontecer também que o RCE não apresente comentários, mas os especialistas ANAC, mesmo assim, tenham comentários.

(ii) As dúvidas/questionamentos que surgirem como decorrência da análise do relatório deverão ser informados ao requerente via formulário F-200-16.

(2) Em qualquer um dos casos anteriores, o conteúdo das análises presentes no formulário F-200-16 deve refletir o resultado de um trabalho conjunto harmonioso e consensual entre os especialistas ANAC envolvidos e o RCE, antes de ser enviado para o requerente. Cabe ressaltar que quando houver um RCE envolvido no processo de certificação, todo contato formal com o requerente deve ser feito através do RCE.

(3) Após o recebimento da resposta à lista de dúvidas/questionamentos, elaborada pelo requerente, e a respectiva análise pela ANAC, os responsáveis ANAC (especialistas ANAC ou RCE) devem verificar com o requerente todas as implicações em aprovar/aprovar com restrições ou reprovar o relatório.

(4) São exemplos de critérios básicos para reprovação de relatório: erros de identificação de requisitos; erros de identificação e ou caracterização da aeronave; omissão de requisitos; dados incompletos, inconsistentes ou insatisfatórios; descrição incompleta e ou incorreta/inadequada dos ensaios a serem executados; etc.

(5) O formulário F-200-16 devidamente preenchido, atualizado e assinado deve ser encaminhado para o requerente sob forma digital.

(c) Caso outras autoridades de aviação civil estiverem participando simultaneamente da análise de um mesmo documento (um relatório, por exemplo) costuma-se objetivar o alinhamento das disposições.

(d) Muitas vezes na proposta de ensaio são apresentados procedimentos, metodologias e instrumentação com os quais a ANAC não está plenamente familiarizada. Nestes casos, anteriormente à aprovação da proposta de ensaio, o requerente deve demonstrar que todas as metodologias e instrumentação (incluindo *hardware & software*) e os respectivos procedimentos equivalentes propostos para a certificação de ruído possuem uma aprovação prévia e formal da ANAC ou de uma entidade reconhecida pela ANAC, como, por exemplo, o *Volpe National Transportation Systems Center* – VOLPE localizado nos Estados Unidos da América.

## 5.6 Documentos requeridos anteriormente à realização dos ensaios

(a) Todos os documentos requeridos para a realização de ensaios devem ser apresentados com a devida antecedência de forma a proporcionar tempo hábil para a respectiva análise.

(b) Os seguintes documentos são requeridos para a realização de um ensaio de ruído:

- (1) Proposta do ensaio aprovada;
- (2) Relatório de Resultado da Inspeção de Conformidade aprovado; e
- (3) Relatório de risco aprovado pela ANAC (se incluir ensaio em voo).

(c) Tratando-se de inspeção de conformidade, inclusive no exterior, deve-se seguir os procedimentos propostos no MPR-310 “Inspeção de Conformidade de Produtos Aeronáuticos”.

(d) Basicamente existem dois casos relativos à documentação da inspeção de conformidade, mutuamente exclusivos, conforme descrito a seguir.

### 5.6.1 Inspeção de conformidade solicitada pelo especialista em ruído ANAC

(a) O requerente fornece, via carta, uma declaração de conformidade, informando os P/N e demais dados para a realização da inspeção de conformidade. O especialista em ruído ANAC deve preencher o Pedido de Conformidade (formulário F-200-14) e enviá-lo para o setor de inspeção. O setor de inspeção designa inspetor(es) da ANAC para realizar a inspeção do corpo de prova (*test article*) e da Instalação (*test setup*) incluindo todos os dispositivos, equipamentos e instrumentos ou delega um RCF para esta finalidade.

(b) Após a realização da inspeção, o setor de inspeção da ANAC envia os resultados obtidos e não-conformidades detectadas por meio de um Registro de Inspeção de Conformidade – RIC (formulário F-300-19). Caso existam não-conformidades, a análise e a aceitação (ou não) dos resultados da inspeção são atribuições e responsabilidades do(s) especialista(s) ANAC envolvido(s). Cabe ressaltar que a aceitação completa dos resultados da inspeção de conformidade ocorrerá quando o requerente apresentar uma disposição satisfatória para as eventuais não-conformidades detectadas.

### 5.6.2 Inspeção de conformidade solicitada pelo RCE delegado pela ANAC

(a) Neste caso, o RCE deve providenciar, de forma a viabilizar a realização adequada do cronograma do teste, tudo o que for necessário para a emissão do Pedido de Conformidade (formulário F-200-14) e, posteriormente, obter o Registro de Inspeção de Conformidade – RIC. Neste âmbito, pode estar incluso também a necessidade de solicitar a delegação de um RCF para realizar a inspeção do corpo de prova (*test article*) e da instalação (*test setup*) incluindo todos os dispositivos, equipamentos e instrumentos. Cabe ressaltar que é também atribuição e responsabilidade do RCE analisar e aceitar, ou não, os resultados da inspeção. De forma similar ao caso anterior, item 6.4.1 deste MPR, a aceitação dos resultados da inspeção de conformidade ocorrerá quando o requerente apresentar uma disposição satisfatória para as eventuais não-conformidades.

### 5.7 Testemunho de ensaios

(a) Pelo menos um engenheiro ANAC especialista em ruído e um engenheiro de voo ANAC envolvidos desde a análise da proposta de ensaio e do Pedido de Conformidade devem testemunhar o ensaio de certificação de ruído, exceto se houver um RCE designado para tal.

(b) No caso da existência de um RCE designado, conforme RBAC 183.29(i), este deve participar do ensaio e convocar o engenheiro de voo (preferencialmente do requerente).

(c) Embora a inspeção de conformidade já tenha sido concluída e aceita pela ANAC, o especialista em ruído pode, antes do ensaio, solicitar uma verificação pontual dos itens que julgar necessário (*spot check*). Caso seja detectada alguma não-conformidade antes do ensaio, este não deve ser realizado até que o requerente apresente uma reconciliação formal que seja aceita pela ANAC.

(d) É comum e prático, antes de cada jornada diária de ensaios, a realização de uma reunião técnica (*briefing*) com todos os participantes envolvidos nos ensaios, objetivando um alinhamento dos procedimentos a serem empregados.

(e) Se, durante algum ensaio, ocorrerem fatos não previstos que possam vir a comprometer os resultados obtidos no ensaio, este deve ser imediatamente interrompido e uma reunião com a presença de todos os participantes deve ser realizada objetivando um consenso quanto à sua continuidade ou não. Por exemplo, no caso de ocorrências de mudanças meteorológicas anormais, o ensaio deve ser interrompido até que condições meteorológicas aceitáveis sejam novamente estabelecidas. Outro exemplo seria a ocorrência de algum dano acidental em algum hardware da aeronave ou mesmo na instalação de ensaio (*test setup*) que possa comprometer os resultados obtidos no ensaio.

(f) Após a realização de cada jornada diária de ensaio, a realização de uma reunião técnica (*debriefing*) com a presença de todos os participantes é recomendada para avaliar o andamento dos ensaios, alterar a sequência dos pontos de ensaio (se necessário), melhorar e/ou corrigir algum procedimento de ensaio, solucionar eventuais problemas surgidos, atualizar o cronograma de atividades proposto, etc.

(g) Após o término de todos os ensaios, uma reunião técnica final é realizada envolvendo todos os participantes dos ensaios com o objetivo de notificar o requerente a respeito das eventuais informações, relativas à forma e ao conteúdo do relatório final, que serão requeridas pelas autoridades anteriormente ao recebimento dos resultados oficiais dos ensaios, bem como informar

ao requerente os procedimentos que serão adotados pelas autoridades na análise conjunta dos resultados, objetivando eficiência e um consenso na respectiva disposição final para o relatório.

### **5.8 Relatório de resultados de ensaio: informações mínimas requeridas**

Além das informações finais objetivadas na proposta de ensaio, as seguintes informações mínimas são requeridas no conteúdo do relatório técnico de resultados de ensaio: valores de ruído e respectiva substanciação detalhada de como estes valores foram obtidos, narrativa do ensaio, valores numéricos das trajetórias de referência empregadas na redução dos dados de ruído, notas de ensaio do diretor de ensaio (*test log*), resultados da inspeção de conformidade, certificados de calibração dos instrumentos, com as respectivas vigências, e qualquer outra informação que ANAC julgar necessária.

### **5.9 Análise de relatório de resultados de ensaio e de substanciação analítica**

O responsável ANAC (especialista em ruído ANAC e engenheiro de voo ANAC ou RCE, se houver) pela análise do relatório técnico de resultados de ensaio ou substanciações analíticas deverá proceder de maneira similar aos procedimentos descritos para análise de propostas de ensaio. Maiores detalhes a respeito da análise de dados de engenharia podem ser encontrados no MPR-240 “Avaliação de Dados Técnicos de Engenharia”.

## SIGLAS E ABREVIATURAS

AFM	Manual de Voo da Aeronave ( <i>Aircraft Flight Manual</i> )
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
AOM	Manual de Operações da Aeronave ( <i>Aircraft Operations Manual</i> )
CBAer	Código Brasileiro de Aeronáutica
CFR	<i>Code of Federal Regulations</i>
CST	Certificado Suplementar de Tipo
CT	Certificado de Tipo
EMP	Grupo de Engenharia Mecânica e Propulsão da GCEN
FAA	<b>Federal Aviation Administration</b>
FCAR	Ficha de Controle de Assuntos Relevantes
GCEN	Gerência de Engenharia da GGCP
GCPR	Gerência de Programas da GGCP
GGCP	Gerência-Geral de Certificação de Produto Aeronáutico da ANAC
GPC	Gerente de Programa de Certificação
ICAO	<b>International Civil Aviation Organization</b>
MPH	Manual de Procedimentos de Homologação
MPR	Manual de Procedimentos
MTOW	Peso Máximo de Decolagem ( <i>Maximum Takeoff Weight</i> )
PHT	Gerente de um Programa Específico
PHT	Grupo de Coordenação de Programas da GCPR
P/N	Número do Componente ( <i>Part Number</i> )
PST	Grupo de Certificação Suplementar de Tipo
RAB	Registro Aeronáutico Brasileiro
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica

RC	Representante Credenciado
RCE	Representante Credenciado em Engenharia
RCF	Representante Credenciado em Fabricação
RFM	Manual de Voo de Aeronaves de Asas Rotativas ( <i>Rotorcraft Flight Manual</i> )
SAR	Superintendência de Aeronavegabilidade

## REFERÊNCIAS

FAA 14 CFR Part 36	<i>FAA Noise Standards: Aircraft Type and Airworthiness Certification</i>
FAA AC 36-4	<i>Advisory Circular – Noise Standards: Aircraft Type and Airworthiness Certification</i>
FAA Order 8110.4	<b>Type Certification</b>
ICAO ANNEX 16	<b>Environmental Protection Volume I – Aircraft Noise</b>
ICAO Doc 9501	<i>Environmental Technical Manual on the use of Procedures in the Noise Certification of Aircraft</i>
MPH-110	Designação de Representantes Credenciados
MPR-200	Certificação de Projeto de Tipo Brasileiro
MPH-240	Avaliação de Dados Técnicos de Engenharia
MPH-310	Inspeção de Conformidade de Produtos Aeronáuticos
MPH-800	Ensaio de Certificação
MPH-820	Ensaio em Voo de Certificação
PA-16	Instruções de Preenchimento da FCAR
RBAC 21	Certificação de produto aeronáutico.
RBAC 36	Requisitos de Ruído para Aeronave.
RBHA 36	Padrões de Ruído – Certificado de Homologação de Tipo
RBHA 91	Regras Gerais de Operação para Aeronaves Civis
RBHA 137	Operações Aeroagrícolas
RBHA 183	Representantes Credenciados da Autoridade Aeronáutica