



AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL - BRASIL
Gerência-Geral de Certificação de Produtos Aeronáuticos

MANUAL DE PROCEDIMENTOS DE HOMOLOGAÇÃO

ENSAIOS DE CERTIFICAÇÃO

MPH-800

**AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL
GERÊNCIA-GERAL DE CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS AERONÁUTICOS**

ENSAIOS DE CERTIFICAÇÃO

CONTROLE DE REVISÕES

REVISÃO	DATA
Original	18 julho 1988
Revisão 1	02 março 1993
Revisão 2	15 dezembro 2004
Revisão 3	31 janeiro 2005
Revisão 4	15 setembro 2008

SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AC	Advisory Circular
AIT	Autorização para Inspeção de Tipo
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
APAA	Atestado de Produto Aeronáutico Aprovado
ARP	Aerospace Recommend Practice
CBAer	Código Brasileiro de Aeronáutica
CFR	Code of Federal Regulations
CG	Centro de Gravidade
CHST	Certificado de Homologação Suplementar de Tipo
CHT	Certificado de Homologação de Tipo
DA	Diretriz de Aeronavegabilidade
EEI	Engenharia de Estruturas e Interiores
ESS	Engenharia de Sistemas e Software
EVI	Engenharia de Vôo e Integração
FAA	Federal Aviation Administration
FTI	Flight Test Instrumentation
FTRG	Flight Test Report Guide
GCIP	Gerência de Inspeção e Produção
GCPN	Gerência de Processo Normativo
GGCP	Gerência-Geral de Certificação de Produtos Aeronáuticos
GPS	Global Positioning System
HT	Homologação de Tipo
MPH	Manual de Procedimentos de Homologação
NBR	Norma Brasileira
PHT	Coordenador de Homologação de Tipo
PSAC	Plan for Software Aspects of Certification
RBHA	Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica
RCE	Representante Credenciado em Engenharia
RCF	Representante Credenciado em Fabricação
RTCA	Radio Technical Commission for Aeronautics
SAE	Society of Automotive Engineers

SAS	Software Accomplishment Summary
SCI	Software Configuration Index
SI	Sistema Internacional
SSO	Superintendência de Segurança Operacional

REFERÊNCIAS

CBAer	Código Brasileiro de Aeronáutica
RBHA 21	Procedimentos de Homologação para Produtos e Partes Aeronáuticas
MPH-110	Designação de Representantes Credenciados
MPH-820	Ensaio em Voo de Certificação
MPH-830	Análise e Gerenciamento de Riscos nos Vãos de Certificação
14 CFR Part 23	Airworthiness Standards: Normal, Utility, Acrobatic, and Commuter Category Airplanes
AC 25.1309-1	System Design and Analysis
Order 8110.49	Software Approval Guidelines
RTCA-DO-178	Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification

PREFÁCIO

1 Objetivo

Estabelecer os procedimentos gerais para execução de ensaios requeridos pelos Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica - RBHA, com o objetivo de certificação e/ou aprovação de produtos aeronáuticos.

2 Esclarecimento

O conteúdo deste Manual foi elaborado guardando obediência a leis, portarias e regimentos vigentes; entretanto, tal fato não exime os servidores da Gerência-Geral de Certificação de Produtos Aeronáuticos - GGCP da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC do conhecimento prévio deste elenco normativo. Assim sendo, é obrigatório que todos aqueles envolvidos em trabalhos decorrentes deste Manual, tenham pleno conhecimento do atual Código Brasileiro de Aeronáutica - CBAer, Lei 7.565 de 19 de dezembro de 1986, principalmente em seus artigos sobre “Do Sistema de Segurança de Vôo” (Artigos 66 a 71), “Das Infrações e Penalidades” (Artigos 288, 291 e 302), “Da Infra-Estrutura Aeronáutica” (Artigos 2 e 25), “Das Aeronaves” (Artigos 114 e 119) entre outros, bem como da Lei nº 11.182 de 27 de setembro de 2005 que cria a ANAC, do Regimento Interno da ANAC em vigor e da coletânea dos RBHA, especialmente aqueles aplicáveis à atividade de que trata o presente Manual.

3 Coordenação dos trabalhos

Todos os ensaios de certificação devem ser supervisionados pelo coordenador do programa - PHT e pelo líder do grupo de engenharia envolvido.

Todos os ensaios em vôo, mesmo aqueles relativos a sistemas e propulsão, devem ser supervisionados pelo coordenador do programa e pelo líder do grupo da Engenharia de Vôo e Integração - EVI.

Nota: Cada ensaio específico para avaliação do produto aeronáutico fica sob a responsabilidade de um especialista designado pelo líder do grupo envolvido e pelo PHT.

4 Emissão e revisão

A emissão, modificações ou cancelamento de itens ou partes deste Manual de Procedimentos de Homologação - MPH é de responsabilidade da Gerência de Processo Normativo - GCPN, com aprovação do Gerente-Geral da ANAC-GGCP. Qualquer pessoa interessada pode propor revisões e modificações deste Manual, as quais devem ser

encaminhadas à GCPN via formulário F-100-16 com as respectivas justificativas das modificações propostas.

5 Cancelamento

A revisão 4 deste MPH cancela e substitui o MPH-800 revisão 3 de 31 de janeiro de 2005.

6 Formulários

F-100-16	Proposta de Modificações de Documentos Técnicos
F-200-02	Autorização para Inspeção de Tipo – AIT
F-200-08	Solicitação de Trabalho de Representantes Credenciados
F-200-09	Anexo à Autorização para Inspeção de Tipo
F-200-14	Pedido de Conformidade
F-200-16	Folha de Análise de Relatórios
F-300-10	Relatório de Inspeção
F-300-18	Declaração de Conformidade
F-300-19	Registro de Inspeção de Conformidade
F-800-01	Relatório Técnico para Ensaios Estruturais e de Sistemas
F-800-03	Relatório de Vôo de Certificação

Os formulários citados neste MPH podem ser acessados através da página da ANAC-GGCP na Internet e/ou na Intranet.

7 Divulgação

Este manual foi elaborado para uso e orientação dos servidores da ANAC-GGCP, porém suas informações não são restritas a eles.

Qualquer pessoa interessada pode acessá-lo através da página ANAC-GGCP na internet (www.anac.gov.br/certificacao→Certificação→Manual de Procedimentos de Homologação).

8 Endereço para contato

a) Internet: www.anac.gov.br/certificacao

b) Endereço para correspondências:

Agência Nacional de Aviação Civil - Brasil - ANAC

Gerência-Geral de Certificação de Produtos Aeronáuticos - GGCP

Gerência de Processo Normativo - GCPN

Av. Cassiano Ricardo, 521 - Bloco B - 2^o Andar - Parque Residencial Aquarius

12246-870 - São José dos Campos - SP

Tel.: (12) 3797-2525

Fax: (12) 3797-2330

E-mail: ggcp-gr@anac.gov.br

ADEMIR ANTÔNIO DA SILVA

Gerente-Geral de Certificação de Produtos Aeronáuticos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	10
1.1 Generalidades.....	10
1.2 Base Legal.....	10
1.3 Responsabilidades.....	10
1.4 Organização	11
CAPÍTULO 2 - PROPOSTA DE ENSAIOS	12
2.1 Aplicabilidade das Propostas	12
2.2 Conteúdo Geral do Relatório de Proposta de Ensaios de Certificação.....	12
2.3 Prazo e Forma de Apresentação.....	14
2.4 Aprovação dos Relatórios de Propostas de Ensaios.....	14
2.5 Alterações nos Relatórios de Propostas de Ensaios	14
CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÕES DE ENSAIO	15
3.1 Generalidades.....	15
3.2 Aprovação das Instalações de Ensaio	15
3.3 Inspeção de Conformidade	16
3.4 Instrumentação de Ensaios em Vôo.....	17
CAPÍTULO 4 - EXECUÇÃO DE ENSAIOS.....	18
4.1 Generalidades.....	18
4.2 Execução dos Ensaios.....	18
4.3 Inspeção de Conformidade do Espécime de Ensaio	19
4.4 Execução de Ensaios no Exterior.....	20
4.5 Solicitação de Acompanhamento de Ensaios no Brasil.....	20
CAPÍTULO 5 - RELATÓRIO DE ENSAIOS	21
5.1 Generalidades.....	21
5.2 Aprovação do Relatório.....	22
CAPÍTULO 6 - ENSAIOS ESTRUTURAIIS	23
6.1 Generalidades.....	23
6.2 Proposta de Ensaios.....	23
CAPÍTULO 7 - ENSAIOS EM VÔO	25
7.1 Generalidades.....	25
7.2 Proposta de Ensaios.....	25
7.3 Instalações de Ensaio	25
7.4 Execução de Ensaios.....	27
7.5 Relatório de Ensaios.....	28
7.6 Procedimentos Específicos	28
CAPÍTULO 8 - ENSAIOS DE SOFTWARE EMBARCADO.....	29
8.1 Generalidades.....	29
8.2 Análise de Relatórios Descrição de Softwares.....	29
8.3 Avaliação dos Relatórios de Análise de Falhas de Sistemas	29
8.4 Análise dos Relatórios de Modificações de Softwares	30
8.5 Análise dos Relatórios de Ensaios de Software	30
8.6 Inspeção de Conformidade de Software	30
8.7 Envolvimento de RCE	31

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 GENERALIDADES

Os procedimentos indicados neste manual se aplicam à execução de ensaios de produtos aeronáuticos visando à obtenção de Certificado de Homologação de Tipo - CHT, Certificado de Homologação Suplementar de Tipo - CHST, Atestado de Produto Aeronáutico Aprovado - APAA, APAA segundo uma **Technical Standard Order - TSO**, incluindo ensaios estruturais, em vôo de sistemas, de propulsão, ambientais e outros.

1.2 BASE LEGAL

A política e procedimentos contidos neste Manual são baseados nos capítulos aplicáveis dos RBHA.

1.3 RESPONSABILIDADES

A ANAC-GGCP deve atribuir ao requerente a responsabilidade pela execução de qualquer ensaio exigido para mostrar a concordância com os regulamentos.

1.3.1 Responsabilidades da ANAC-GGCP

A ANAC-GGCP é responsável pela aprovação dos ensaios executados e se os mesmos cumprem com os requisitos aplicáveis. Isso é, normalmente, realizado através das seguintes etapas:

- Análise do Relatório de Proposta de Ensaio;
- Inspeção de Conformidade das Instalações de Ensaio;
- Inspeção de Conformidade de Espécimes de Ensaio;
- Testemunho da Execução de Ensaios;
- Emissão do Relatório de Resultados de Ensaio;
- Coordenação do envolvimento da Superintendência de Segurança Operacional - SSO da ANAC nos aspectos operacionais.

1.3.2 Responsabilidades do Requerente

O requerente deve submeter os dados relacionados ao projeto de tipo e dados que substanciem que o produto atende os requisitos pertinentes.

Conforme RBHA 21.31, o projeto de tipo consiste de:

- Desenhos e especificações; informações sobre dimensões, materiais e processos

necessários à definição da resistência estrutural do produto; limitações de aeronavegabilidade, e quaisquer outros dados necessários para permitir, por comparação, a determinação da aeronavegabilidade e das características de ruído (quando aplicável) de produtos posteriores do mesmo tipo.

Dados de substanciação são aquelas informações adicionais necessárias para demonstrar o cumprimento de requisitos, por exemplo, relatórios de testes e análises, relatórios de ensaios em solo e em voo, etc.

O requerente deverá realizar os ensaios necessários para demonstrar que a aeronave cumpre os requisitos pertinentes. Isto deve ocorrer em duas etapas (RBHA 21.35):

- Na primeira etapa, o requerente demonstra o cumprimento do RBHA 21.35(a). Isto ocorre antes de serem iniciados os ensaios em voo de certificação.
- Uma vez cumprido o item anterior, são realizados os ensaios julgados necessários pela ANAC-GGCP.

O requerente deve permitir que a ANAC-GGCP realize inspeções e quaisquer ensaios em voo e no solo necessários à verificação do cumprimento dos requisitos dos RBHA aplicáveis. Entretanto, o requerente deve realizar todas as inspeções e ensaios necessários para demonstrar cumprimento dos requisitos antes de apresentar o produto para os ensaios da ANAC-GGCP (RBHA 21.33).

O requerente deverá apresentar um piloto de ensaios que possua qualificações e habilitações consideradas adequadas pela ANAC-GGCP, o qual será responsável pela condução dos ensaios em voo (RBHA 21.35 e 21.37). O julgamento relacionado à qualificação será feito de acordo com critérios internos da ANAC-GGCP.

1.4 ORGANIZAÇÃO

Independentemente do número de participantes por parte do requerente ou da ANAC-GGCP, deve sempre existir um engenheiro especialista responsável pelo ensaio de cada parte. Os Representantes Credenciados em Engenharia - RCE da ANAC-GGCP podem, se forem solicitados, exercer qualquer uma das funções indicadas no artigo anterior, obedecidas as limitações estabelecidas em seus Certificados de Autorização (vide MPH-110).

CAPÍTULO 2 - PROPOSTA DE ENSAIOS

2.1 APLICABILIDADE DAS PROPOSTAS

A realização de qualquer ensaio de certificação somente deve ser permitida se for estritamente baseado em um relatório de proposta de ensaio, apresentado de forma genérica no artigo seguinte deste Manual. As eventuais particularidades aplicáveis a cada especialidade (estruturas, vôo, sistemas, propulsão, software) estão descritas nos capítulos correspondentes.

2.2 CONTEÚDO GERAL DO RELATÓRIO DE PROPOSTA DE ENSAIOS DE CERTIFICAÇÃO

O relatório de proposta de ensaio a ser apresentado pelo requerente deve conter, no mínimo, os itens abaixo discriminados de modo claro, conciso e suficiente:

- **Objetivo:** Descrição do objetivo do ensaio.
- **Crítérios de Aceitação ou Rejeição:** São os parâmetros de medida e de comportamento, ou os padrões de comparação, que permitem julgar se os resultados obtidos no ensaio serão ou não satisfatórios.
- **Requisitos Aplicáveis e Condições de Ensaio:** O(s) item(s) do requisito que se pretende substantiar através do ensaio proposto deve(m) estar claramente referenciado(s).
- Se o ensaio é parte de um grupo de ensaios, deve ser incluída, também, uma referência a este grupo ou programa de ensaios. Em muitos casos, o requisito inclui algumas condições associadas, como por exemplo: condições operacionais específicas; configurações diferentes; diversas condições de carregamento, etc. Obviamente, esta(s) condição(ões) deve(m), estar clara(s) e definida(s) no relatório.
- **Relação dos Ensaios Propostos e Condições de Ensaio:** Nos casos em que o relatório de proposta for abrangente sobre diversos ensaios afins, o requerente deve apresentar uma relação completa dos ensaios a serem realizados, para cumprir os requisitos pertinentes. Para cada ensaio ou grupo destes, devem ser definidas claramente as condições de ensaio associadas.
- **Planejamento:** Nos casos em que os ensaios propostos forem previstos em diversas etapas, abrangendo um longo período, deve ser apresentado um cronograma para a execução dos mesmos, com o objetivo de facilitar o planejamento dos trabalhos na ANAC-GGCP.
- **Descrição do Ensaio:** Devem ser incluídas informações detalhadas que permitam

a execução do ensaio, indicando também os parâmetros a medir e as observações a efetuar em cada etapa do mesmo, ou seja, uma seqüência passo a passo do ensaio.

- **Dispositivos e Instalações de Ensaio:** Devem ser incluídas informações detalhadas sobre as bancadas de ensaio, equipamentos, dispositivos, gabaritos, instrumentos de medida, sensores, transdutores, acessórios, registradores de dados, etc, cuja instalação é necessária para a execução correta do ensaio.
- Nos casos em que a complexidade da instalação de ensaio for tal que não seja possível a montagem, sem que existam instruções detalhadas, estas devem ser referidas, anexadas ao relatório ou em um relatório próprio, juntamente com os desenhos, especificações e outros dados de engenharia que possam ser requeridos. Quando as informações consideradas como de instrumentação de ensaio forem obtidas dos próprios equipamentos ensaiados, este fato deverá estar claramente explicitado. Todas estas informações deverão estar aprovadas pela autoridade certificadora antes da execução dos ensaios.
- **Determinação dos Pontos e Tipos de Medição:** Devem ser incluídos os pontos e os tipos de medição a serem efetuados durante a execução do ensaio, assim como os diferentes tipos de instrumentos de medida.
- Quando for previsto o levantamento de dados gerados por sensores de deformação (**strain-gages**), deve ser anexado um mapa mostrando a localização exata de cada sensor na aeronave ou componente, indicando o tipo de deformação que se pretende medir. De um modo geral, deve ser indicada a localização exata de qualquer tipo de sensor instalado na aeronave ou componente.
- Para testes que possam incorrer em situações de risco para a tripulação de ensaio, baseado na análise de risco feito pelo requerente e concordado com a Autoridade de Aviação Civil, meios adicionais para evacuação deverão ser previstos, assim como providências adicionais para minimização dos riscos. No caso de não existir um processo de análise de risco do requerente, ou se o mesmo não for aceito pela Autoridade de Aviação Civil, o processo de análise de risco descrito no MPH-830 deverá ser seguido.
- Equipamentos especiais necessários a execução dos ensaios em vôo deverão ser apresentados em documentos apropriados para aprovação. Compreendem-se equipamentos especiais aqueles incorporados para reduzir os riscos do ensaio ou que são necessários para configurar a aeronave conforme previsto na proposta de ensaio.

- Dados de Inspeção devem ser incluídos ou relacionados documentos (desenhos, especificações, instruções de montagem, etc) que definam o espécime sob teste.
- Programa de Inspeção e Relatórios: Se for prevista a execução de um programa de inspeção periódica do espécime de ensaio, este deve ser adequadamente detalhado no relatório. Os relatórios de cada inspeção efetuada devem ser encaminhados à ANAC-GGCP, mesmo que esta tenha sido acompanhada por esta Gerência de Certificação.

2.3 PRAZO E FORMA DE APRESENTAÇÃO

Mediante um entendimento entre o requerente e a ANAC-GGCP, deve ser estabelecido um prazo, antes da realização do ensaio, para a entrega da proposta, acompanhada de uma carta de solicitação para a análise da mesma e da documentação julgada necessária.

2.4 APROVAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE PROPOSTAS DE ENSAIOS

As propostas de ensaios elaboradas pelo requerente devem ser enviadas à ANAC-GGCP que as submeterá a uma análise. A aprovação ou desaprovação deve ser comunicada, formalmente, ao requerente, antes da execução do ensaio, por meio de carta e Folha de Análise de Relatório (F-200-16).

2.5 ALTERAÇÕES NOS RELATÓRIOS DE PROPOSTAS DE ENSAIOS

Qualquer alteração de uma proposta de ensaio deve dar origem a uma revisão formal do relatório, a qual deve ser igualmente aprovada pela ANAC-GGCP antes da execução do ensaio.

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÕES DE ENSAIO

3.1 GENERALIDADES

Os servidores da ANAC-GGCP devem sempre orientar o requerente no sentido de que ele possa escolher qualquer laboratório de ensaio que julgue satisfatório: seus próprios laboratórios ou qualquer outro que considere adequado. Entretanto, deve ser lembrado ao requerente que as instalações a serem empregadas para o ensaio, qualquer que seja o laboratório escolhido, devem ser aprovadas pela ANAC-GGCP.

É importante observar que a ANAC-GGCP não aprova um laboratório específico, pois isto pode ser interpretado como um credenciamento deste. A aprovação é aplicável, unicamente, à instalação desenvolvida para um determinado ensaio.

Os critérios de aprovação das instalações de ensaio devem ser uniformes, não importando a quem pertença o laboratório.

3.2 APROVAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ENSAIO

Todas as instalações de ensaios devem ser aprovadas pela ANAC-GGCP com o objetivo de verificar sua adequação ao ensaio proposto. São listados abaixo, alguns fatores que devem ser considerados na aprovação dessas instalações:

- as instalações devem ser apropriadas para execução dos ensaios previstos. Um ponto fundamental a ser verificado, quanto aos dispositivos instalados, é se os mesmos simulam corretamente as condições de ensaio previstas na proposta de ensaio. Devem ser observadas, também, as limitações dos dispositivos utilizados e a sua compatibilidade com os valores e a medição de cargas estáticas. Além disso, devem ser observadas se as limitações dos atuadores, dos dispositivos mecânicos, dos dinamômetros, etc, são compatíveis com os valores esperados;
- os equipamentos de medida empregados devem ser confiáveis e possuir precisão compatível com os valores previstos e com a calibração reconhecida e ainda válida.

Se esta evidência não existir ou houver dúvidas quanto à sua veracidade:

- deve ser solicitada a recalibração do equipamento;
- deve ser dada especial atenção à instalação dos equipamentos de ensaio. No caso de instalações de equipamentos necessários para ensaio em vôo, é importante verificar se:
 - estão instalados nos locais corretos;
 - as cablagens ou cabeamentos estão apropriadamente protegidos e não interferem

com os demais sistemas da aeronave;

- existem proteções adequadas para os circuitos elétricos de alimentação;
- os itens de massa concentrada estão convenientemente fixados à estrutura da aeronave;
- os dispositivos de emergência (saídas, pára-caudas, pára-quedas etc.) funcionam apropriadamente;
- os equipamentos especiais cumprem a função a que se destinam;
- os **softwares** e demais itens de controle específicos estão conforme; e
- outros que impactem os resultados de ensaio.

Como exemplo de ensaio estrutural, pode ser citado o caso de gabaritos de fixação de componentes quanto a sua rigidez. Como, normalmente, em ensaios estruturais, pretende-se medir deformações da estrutura em ensaio, é óbvio que, se o gabarito de fixação não possuir rigidez adequada, os resultados das deformações medidas serão marcados pelas deformações dos gabaritos. Neste caso, deve-se verificar se foram previstas medidas das deformações dos gabaritos no espécime de ensaio.

3.3 INSPEÇÃO DE CONFORMIDADE

O engenheiro responsável pelo ensaio deve solicitar à Gerência de Inspeção e Produção - GCIP a execução da inspeção das instalações de ensaios através do formulário F-200-14, indicando claramente o(s) desenho(s) e demais dados de projeto com os quais deverá ser estabelecida a conformidade.

A GCIP deve verificar a validade de todas as calibrações dos equipamentos de medida instalados, inclusive aqueles pertencentes às bancadas de ensaio. Deve verificar, ainda, a disposição, a instalação e a fixação dos equipamentos e dispositivos, cablagens ou cabeamentos, alinhamento, nivelamento, prumo, ajustes e efetuar qualquer outra verificação que se faça necessária.

O inspetor da GCIP deve, ainda, verificar a validade dos padrões utilizados nas calibrações.

Para execução dessa inspeção, a GCIP deve utilizar como referência o relatório de proposta de ensaio aprovado e os desenhos, especificações ou instruções de montagem referidos ou anexados ao mesmo. A GCIP pode solicitar a participação do engenheiro responsável pelo ensaio, ou de outro engenheiro por este designado, para orientar a execução da inspeção requerida.

A GCIP deve relatar o resultado destas inspeções no formulário F-300-10 ou F-300-19 (conforme aplicável) à gerência solicitante ou ao engenheiro responsável pelo ensaio. Quaisquer não-conformidades constatadas nestas inspeções devem ser resolvidas, obrigatoriamente, antes do início do ensaio. Estes formulários, caso as constatações tenham sido satisfatórias, servirão como comprovação da aprovação destas instalações.

3.4 INSTRUMENTAÇÃO DE ENSAIOS EM VÔO

A instrumentação de ensaio em vôo freqüentemente está conectada aos sistemas da aeronave e, como conseqüência, pode interferir na operação destes sistemas. O grupo de ensaio em vôo do requerente deverá possuir uma metodologia para certificar-se de que a **Flight Test Instrumentation - FTI** não cause qualquer interferência na operação dos sistemas da aeronave.

O requisito RBHA 21.39 prevê que informações da instrumentação sejam submetidas à apreciação da Autoridade de Aviação Civil e, se necessário, vôos para validar os dados deste relatório poderão ser solicitados.

Outras evidências são solicitadas em outros itens do requisito, motivo pelo qual o relatório de instrumentação é solicitado, incluindo equipamentos especiais que são utilizados para comprovação dos requisitos de certificação.

Portanto, existe a necessidade destas informações estarem em documentos específicos para registro da sua aceitação. A evidência da aceitação será via aprovação do relatório de certificação ou documento que solicita esta informação (por exemplo: para aprovação do relatório do sistema anemométrico são necessários os dados de instrumentação mais os equipamentos utilizados na validação dos dados tipo **trailing cone**, **kiel pitot**, **Global Positioning System - GPS**, calibração das sondas do **trailing cone** etc.; para emissão da Autorização para Inspeção de Tipo - AIT, um dos itens solicitados é a comprovação da instalação da saída de emergência).

Para tal são adotados os seguintes critérios:

- A aprovação/emissão dos documentos de certificação só será feita se as informações constantes nos relatórios de instrumentação forem aceitas pela ANAC-GGCP.
- A aceitação do relatório de instrumentação será por partes, pois dificilmente um documento de certificação exigirá a aceitação de todo o relatório de instrumentação.
- O(s) relatório(s) de instrumentação não deverá(ão) ser incluído(s) na listagem dos relatórios passíveis de aprovação pela ANAC-GGCP embora seja parte dos documentos que serão referenciados nos documentos de certificação.

CAPÍTULO 4 - EXECUÇÃO DE ENSAIOS

4.1 GENERALIDADES

Em princípio, para ter validade, qualquer ensaio de certificação, deve ser acompanhado pela ANAC-GGCP. Portanto, o requerente deve estar sempre em comunicação com a ANAC-GGCP e procurar seguir o máximo possível o cronograma.

Entretanto, a ANAC-GGCP pode aprovar determinados ensaios, feito pelo requerente, sem ter acompanhado sua execução, porém, somente se todas as condições a seguir forem preenchidas:

- que o requerente tenha, previamente, solicitado e sido autorizado pela ANAC-GGCP a executá-los;
- que o requerente tenha capacidade técnica e idoneidade reconhecida pela ANAC-GGCP e vasta experiência de execução de ensaios similares para certificação aeronáutica;
- que o ensaio faça parte de uma série de ensaios idênticos ou similares, que demandem um longo tempo para conclusão, e os primeiros ensaios da série tenham sido testemunhados pela ANAC-GGCP, não tendo ocorrido, após isto, qualquer alteração do relatório de proposta de ensaio ou das instalações de ensaio; e
- que o ensaio seja realizado em uma organização que tenha capacidade técnica e idoneidade reconhecida pela ANAC-GGCP.

4.2 EXECUÇÃO DOS ENSAIOS

O requerente deve ser alertado quanto à necessidade de propor, com antecedência, a data de realização de qualquer ensaio de certificação, bem como local, hora e duração previstos. Após isto acordado, a ANAC-GGCP deve designar um engenheiro; do seu efetivo para ser o responsável pelo acompanhamento do ensaio, ou pode delegar, formalmente, tal atribuição a um Representante Credenciado em Engenharia - RCE (através do formulário F-200-08), ou ainda, excepcionalmente, a um representante do requerente conforme descrito no item 4.1 deste Manual.

Ao acompanhar o ensaio, o engenheiro da ANAC-GGCP ou RCE responsável deve zelar pelo fiel cumprimento da proposta de ensaio aprovada. Todos os fatos relevantes do mesmo (decisões, recomendações, resultados, etc.) devem ser registrados e dar origem a um relatório interno do ensaio efetuado [Relatório de Ensaio em Vão (formulário F-800-03) ou Relatório Técnico para Ensaios Estruturais e de Sistemas (formulário F-800-01)].

Quando o ensaio tiver sido delegado a um RCE, este deve, também, preencher os campos: Designação N^o e Nome e assinatura do RCE.

Se durante a realização do ensaio, o engenheiro da ANAC-GGCP ou RCE, responsável pelo ensaio, notar alguma condição que possa invalidá-lo (instalação incorreta, equipamento inoperante, comportamento insatisfatório do espécime, obtenção de resultados incoerentes, etc.), ele deve alertar, imediatamente, o representante do requerente responsável pela execução do ensaio quanto à necessidade de interrompê-lo e/ou corrigir a condição insatisfatória. O engenheiro da ANAC-GGCP ou RCE não deve ordenar a paralisação do ensaio, a não ser que exista um problema iminente de segurança envolvido, caso o mesmo tenha continuidade.

Qualquer reparo ou modificação introduzida durante o ensaio, no espécime ou nas instalações de ensaio, implica na necessidade de uma nova inspeção de conformidade destes, para dar continuidade ao mesmo. Modificações maiores no procedimento de ensaio e/ou nas respectivas instalações implicam na necessidade de modificar o relatório de proposta de ensaio.

Se for prevista a execução de qualquer inspeção do espécime durante ou após a realização do ensaio, o engenheiro da ANAC-GGCP ou RCE, responsável pelo mesmo, deve prever a participação de inspetores da ANAC-GGCP ou RCF necessários ao acompanhamento da mesma.

Após a realização do ensaio, os representantes da ANAC-GGCP devem se abster de dar uma posição imediata quanto à aprovação ou não do ensaio realizado. Tratando-se de ensaio quantitativo, torna-se necessário aguardar os resultados da análise dos dados gerados. Caso se trate de ensaio qualitativo de natureza complexa, é conveniente discutir os resultados obtidos em comissão na ANAC-GGCP.

De qualquer forma, a aprovação formal do ensaio efetuado somente ocorrerá quando da aprovação do relatório de resultados de ensaio.

4.3 INSPEÇÃO DE CONFORMIDADE DO ESPÉCIME DE ENSAIO

Nenhum ensaio pode ser realizado sem que seja assegurada a conformidade do espécime de ensaio (aeronave completa, componente, peça, etc.) com os dados mais atualizados do projeto.

Antes da execução do ensaio, o requerente deve apresentar uma declaração de conformidade (formulário F-300-18), preenchido pelo setor de controle de qualidade da empresa, atestando que o espécime de ensaio está em conformidade com os desenhos e demais dados de projeto atualizados.

Além disso, a ANAC-GGCP tem a obrigação de comprovar esta conformidade, através de inspeções por amostragem. O engenheiro responsável pelo ensaio deve solicitar à GCIP a execução da inspeção através do formulário F-200-14, indicando, claramente, o(s) desenho(s) e demais dados de projeto com os quais deverá ser estabelecida a conformidade. A GCIP deve registrar a execução da inspeção no formulário F-300-19 que deve ser encaminhado ao engenheiro responsável. Quaisquer não-conformidades constatadas nestas inspeções devem ser resolvidas, obrigatoriamente, antes do início do ensaio.

A introdução de reparos ou modificações no espécime de ensaios, ou mesmo a paralisação prolongada deste, exige a execução de uma nova inspeção de conformidade.

4.4 EXECUÇÃO DE ENSAIOS NO EXTERIOR

Se o requerente optar pela execução de certos ensaios específicos no exterior, os procedimentos indicados neste Manual são igualmente válidos. Deve-se prever no programa o prazo necessário para o processo administrativo para envio de servidor (es) ao local de ensaio. Entretanto, caso existam grandes dificuldades para envio de um representante da ANAC-GGCP ao local do ensaio, ou ainda, se for considerado que a razão custo/benefício não justifica a ida deste representante, pode-se solicitar ao órgão certificador do país onde deva ser realizado o ensaio (desde que exista um reconhecimento tácito do mesmo pela ANAC-GGCP), para executar a inspeção de conformidade prevista no artigo anterior e acompanhar o ensaio em nome da ANAC-GGCP. Para tal fim, a ANAC-GGCP deve indicar ao órgão certificador estrangeiro os desenhos e demais dados de projeto atualizados, com os quais o espécime de ensaio deve estar em conformidade e enviar ao mesmo o relatório de proposta de ensaio já aprovado pela ANAC-GGCP.

4.5 SOLICITAÇÃO DE ACOMPANHAMENTO DE ENSAIOS NO BRASIL

Nos casos em que o órgão certificador estrangeiro solicitar à ANAC-GGCP o acompanhamento, em nome do mesmo, de ensaios realizados em nosso país, a ANAC-GGCP deve acompanhar os referidos ensaios, exercendo os procedimentos indicados neste Manual. Cabe ao órgão certificador estrangeiro solicitar, formalmente, os serviços à ANAC-GGCP, indicar os desenhos e demais dados de projeto que permitam a realização da inspeção de conformidade pela GCIP e anexar o relatório de proposta de ensaio por ele aprovado.

NOTA: Não são aceitáveis as solicitações formuladas por representantes credenciados do órgão certificador estrangeiro.

CAPÍTULO 5 - RELATÓRIO DE ENSAIOS

5.1 GENERALIDADES

A apresentação do relatório final de ensaio é de responsabilidade do requerente. O relatório deve ser claro, conciso e completo, e quanto ao conteúdo, deve atender, no mínimo, os itens listados abaixo. A forma pode ser adaptada às próprias normas de confecção de relatórios do requerente. O requerente pode optar pela apresentação de relatórios elaborados em inglês ou português:

- **Índice:** é obrigatória a existência de um índice no qual constem todas as partes que compõem o relatório, a fim de facilitar a sua consulta.
- **Requisitos Aplicáveis e Condições de Ensaio:** os requisitos substanciados pelos ensaios e respectivas condições associadas devem ser relacionados e, obviamente, devem corresponder àqueles relacionados no relatório de proposta de ensaio.
- **Objetivo:** consiste na indicação precisa do objetivo do ensaio, o qual não deve diferir daquele indicado no relatório de proposta de ensaio.
- **Descrição:** consiste na descrição dos procedimentos de ensaio, de modo a facilitar ao leitor a compreensão do ensaio realizado. Este quesito não deve constituir uma repetição do parágrafo correspondente do relatório de proposta de ensaio, mas sim uma complementação do mesmo.
- **Cálculos:** quando existentes, devem ser descritos de modo claro e completo e exigir um mínimo de consultas às referências bibliográficas.

Se os cálculos tiverem sido efetuados através de programas de computador, devem ser fornecidas todas as informações necessárias para a reprodução do programa, e um ponto calculado, manualmente, deve ser indicado no relatório sempre que possível. Devem ser utilizadas as unidades de medida do Sistema Internacional - SI; no entanto, para dados de vôo, podem ser aceitas as unidades de medida comumente utilizadas na área aeronáutica.

- **Resultados:** os resultados deverão ser consubstanciados através de cálculos, a partir dos dados coletados no ensaio, e apresentados, sempre que possível, na forma de gráficos, tabelas, etc.
- **Análise e Discussão dos Resultados:** os resultados devem ser analisados e discutidos, procedendo-se um exame, de modo a se determinar a coerência entre os parâmetros medidos e seus valores previstos na análise teórica.

- **Conclusão:** deve patentear claramente o cumprimento dos requisitos envolvidos e, se possível, em forma de tabela comparando-se requisito contra resultado.
- **Referências Bibliográficas:** todas as informações utilizadas no relatório, provenientes das mais diversas fontes, devem estar devidamente caracterizadas por referências bibliográficas, obedecendo a Norma Brasileira - NBR 6023 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, quanto à forma de apresentação.
- **Anexos:** os dados obtidos no ensaio através de registradores de dados ou de coleta manual devem ser anexados ao relatório. Tabelas, gráficos, fotografias e outros dados pertencentes ao relatório devem estar agrupados, de forma conveniente, nos anexos do relatório.

5.2 APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Os procedimentos para aprovação dos relatórios de resultados de ensaios são os mesmos já indicados no item 2.4 para aprovação de relatórios de propostas de ensaios.

CAPÍTULO 6 - ENSAIOS ESTRUTURAIS

6.1 GENERALIDADES

Além das instruções gerais, incluídas nos capítulos anteriores, aplicáveis a todos os tipos de ensaios, são válidas para ensaios estruturais as instruções específicas abaixo relacionadas.

6.2 PROPOSTA DE ENSAIOS

6.2.1 Análise das Condições de Carregamento

Todas as condições de carregamento do componente estrutural a ser ensaiado devem ser incluídas no relatório e analisadas, comparativamente, com o objetivo de determinar as condições críticas que devem ser ensaiadas.

6.2.2 Simulação das Cargas Reais

Os valores das cargas, a serem aplicadas em cada ponto de aplicação previsto, devem ser fornecidos, bem como sua distribuição ao longo da estrutura. Os momentos e esforços cortantes, a serem obtidos pela aplicação das cargas de ensaio, devem ser comparados com os momentos e esforços cortantes calculados.

6.3 EXECUÇÃO DE ENSAIOS

Os ensaios em fadiga se iniciam antes da emissão do CHT e são concluídos após a emissão do CHT (usualmente um ou dois anos após a emissão do CHT). Durante o período de realização do ensaio, são previstas diversas paralisações do mesmo para fins de inspeção da estrutura. O ideal é que por ocasião de cada inspeção que deve ser realizada pelo fabricante, a ANAC-GGCP se faça representar por um ou mais servidores da GCIP e/ou Engenharia de Estruturas e Interiores - EEI. Entretanto, como isto nem sempre é possível, é válido delegar esta participação a um Representante Credenciado em Fabricação - RCF ou a um representante do requerente conforme previsto no capítulo 4 deste Manual.

Isto, porém, não deve se transformar em procedimento rotineiro. O requerente deve ser alertado quanto à necessidade de informar à ANAC-GGCP a data de realização de cada uma dessas inspeções (programada ou não), bem como, de enviar à ANAC-GGCP os relatórios dos resultados das inspeções efetuadas e dos reparos ou modificações introduzidos no espécime de ensaio.

A ANAC-GGCP deve analisar e aprovar cada reparo ou modificação proposta pelo

requerente. Se o problema a ser sanado com o reparo ou modificação tiver sido constatado após a realização de um número de ciclos reais (ciclos de ensaio dividido pelo **scatter factor**) inferior ao número de ciclos acumulado pelo avião mais voado da frota em operação, deve-se emitir uma Diretriz de Aeronavegabilidade - DA para impor uma ação corretiva (incorporação de reparo ou modificação e execução das inspeções associadas). Se ocorrer o inverso, a ação corretiva pode ser imposta através de uma revisão do programa de manutenção aprovado ou documento equivalente.

CAPÍTULO 7 - ENSAIOS EM VÔO

7.1 GENERALIDADES

Além das instruções gerais contidas nos capítulos 2 a 5, são válidas para ensaios em vôo as seguintes observações adicionais:

7.2 PROPOSTA DE ENSAIOS

7.2.1 Programa de Ensaios em Vôo

Tendo em vista que os ensaios em vôo, por razões de segurança de vôo e econômicas, devem sempre ser realizados em uma seqüência pré-estabelecida, o requerente deve apresentar para aprovação da ANAC-GGCP um programa geral dos ensaios em vôo de certificação que pretende conduzir. Este documento é fundamental para aprovação de qualquer relatório de proposta de ensaios. Nenhum ensaio pode ser executado em desobediência à seqüência estabelecida no programa, a menos que tal alteração seja aprovada pela ANAC-GGCP e tenha dado origem a uma revisão do programa.

É conveniente que o programa inclua o cronograma previsto para a realização dos ensaios, bem como o número de vôos e número de horas de vôo previstos.

7.2.2 Previsões de Segurança

O relatório de proposta de ensaio em vôo deve incluir uma relação dos equipamentos e dos dispositivos de segurança instalados na aeronave (pára-cauda; sistemas de ejeção de portas e/ou janelas; instalações especiais para escape ou abandono; pára-quedas e outros), bem como, as instruções para a operação e utilização dos mesmos.

A instalação desses equipamentos deve ser submetida a uma inspeção de conformidade, nos moldes previstos para as instalações de ensaio (vide Cap. 3). Para tanto, o requerente deve fornecer os desenhos, especificações e demais documentos que permitam a realização da inspeção. A EVI deve orientar a GCIP quanto às particularidades que julgar pertinentes ao objetivo da inspeção (ensaios de funcionamento, por exemplo), tendo em vista a importância da mesma na garantia da segurança de vôo.

7.3 INSTALAÇÕES DE ENSAIO

7.3.1 Inspeção de Conformidade

Tal como nos demais ensaios, a execução dos ensaios em vôo deve ser precedida de uma inspeção de conformidade dos equipamentos especiais instalados na aeronave (ou próprios da mesma). Isto inclui os instrumentos de medida, equipamentos para registro

de dados e acessórios associados, dispositivos especiais (para variação de Centro de Gravidade - CG, para aplicação de cargas aerodinâmicas, etc.) e outros. A EVI ou qualquer outro grupo de engenharia da ANAC-GGCP que tenha responsabilidade direta pelo ensaio deve solicitar à GCIP a execução da inspeção de conformidade das instalações de ensaio, as quais devem estar conforme a proposta de ensaio aprovada.

Conforme previsto no RBHA 21.39 Subparte B, o requerente deve ainda apresentar os relatórios de calibração dos instrumentos e aparelhos de medida que devem ser utilizados nos ensaios. A ANAC-GGCP deve exigir recalibração do(s) instrumento(s) que, no seu julgamento, tenha(m) excedido um período razoável de calibração ou quando existirem suspeitas de que o(s) instrumento(s) não está(ão) indicando corretamente.

7.3.2 Participação da ANAC-GGCP

A responsabilidade pela execução dos ensaios em voo necessários para verificar o cumprimento dos requisitos, quer em termos de parâmetros qualitativos, quer em termos de parâmetros quantitativos, cabe ao requerente.

Entretanto, é responsabilidade da ANAC-GGCP verificar se os ensaios executados foram feitos corretamente e se os resultados obtidos satisfazem aos requisitos aplicáveis.

Assim, o pessoal de ensaios em voo da ANAC-GGCP é responsável por executar ensaios em voo e análise de dados de engenharia, relacionados a desempenho, qualidades de voo, aspectos operacionais, equipamentos operacionais, e determinação de limitações operacionais, procedimentos e informações.

Deve ser dada atenção ao sistema em que a tripulação e a aeronave, como um todo, irão operar. Isto inclui aeroportos, auxílios à navegação, controle de tráfego aéreo, regras de segurança e operação e aspectos de ambiente.

É claro que a verificação requerida da ANAC-GGCP, nestes casos, só pode ser efetuada através da execução direta dos ensaios, ou repetição dos mesmos na base de amostragem, o que significa que o piloto executante destes ensaios é um representante da ANAC-GGCP. Para aeronaves com dois ou mais lugares, deve ser sempre política da ANAC-GGCP que um dos participantes seja o representante do requerente, mesmo quando o piloto da ANAC-GGCP estiver executando o ensaio. O piloto do requerente será considerado o piloto em comando da aeronave.

Entretanto, no caso de aeronaves com um só lugar, pode ocorrer que fique a bordo da aeronave unicamente o representante da ANAC-GGCP (piloto). Esta situação parece contraditória com a política básica sobre a responsabilidade de execução de o ensaio ser de responsabilidade do requerente.

Porém, não existe outra forma que permita à ANAC-GGCP cumprir suas responsabilidades. Portanto, toda vez que esta situação ocorrer, deve ser solicitado ao requerente uma declaração, por escrito, através da qual autoriza o piloto da ANAC-GGCP a executar os ensaios requeridos, e o exime de qualquer responsabilidade quanto a eventuais danos que venham a ser sofridos pela aeronave (vide modelo na rede interna de dados da ANAC-GGCP):

As responsabilidades específicas do pessoal de ensaios em voo da ANAC-GGCP são as seguintes (aspectos principais):

- verificar o relatório de voo do requerente (ref. RBHA 21.35 (a)(4));
- verificar os objetivos do requerente para os ensaios em voo, visando garantir que a determinação do cumprimento dos requisitos pode ser feita;
- verificar que a instrumentação e outros equipamentos necessários, tais como equipamentos de segurança e de abandono de emergência, e configurações de ensaio são aceitáveis para os ensaios;
- definir ensaios que poderão ser delegados a RCE;
- conduzir as instruções antes do voo, visando coordenar os procedimentos de ensaio, cartões de voo e seqüência de ensaio; garantir que a aeronave está pronta para o ensaio e determinar que as condições ambientais são adequadas para o ensaio;
- executar os ensaios conforme previsto na AIT;
- realizar a crítica do voo;
- analisar e aprovar os resultados do ensaio;
- revisar, coordenar e aprovar o Manual de Voo;
- preparar e coordenar o Relatório de Inspeção de Tipo;
- atender às solicitações para participar, como membro, das atividades de avaliação operacional;
- garantir que o processo de análise redução de risco foi executado conforme o MPH-830.

7.4 EXECUÇÃO DE ENSAIOS

7.4.1 Autorização para Inspeção de Tipo

Nenhum ensaio pode ser realizado se não tiver sido autorizado pela ANAC-GGCP através da emissão de uma AIT ou um Adendo a uma AIT previamente emitida. A

emissão da AIT tem os seguintes objetivos:

- autorizar a execução da inspeção de tipo da aeronave;
- autorizar a execução do programa aprovado de ensaios em voo;
- garantir que a inspeção de conformidade da aeronave foi realizada; e
- garantir que o programa de ensaio foi aprovado por todas as gerências envolvidas.

A formalização, para atingir estes objetivos, é feita através da assinatura, de todas as gerências da ANAC-GGCP envolvidas, no formulário F-200-02.

Este formulário pode ser acompanhado de folhas anexas onde são especificadas, mais detalhadamente, as limitações ou descrições consideradas necessárias para esclarecer os itens que constam nos diferentes campos do referido formulário.

A AIT deve ser emitida uma única vez para cada programa de certificação. As modificações do programa de voo original ou a execução de novos ensaios em voo decorrentes de modificações ao projeto de tipo, não implicam em novo preenchimento do formulário F-200-02. Nestes casos, deve ser suficiente o preenchimento do formulário simplificado F-200-09 - Anexo à Autorização para Inspeção de Tipo. O preenchimento deste documento é obrigatório para cada modificação introduzida que implique na realização de ensaios em voo.

7.5 RELATÓRIO DE ENSAIOS

Para aeronaves certificadas pelo **14 CFR Part 23** da **Federal Aviation Administration - FAA**, o relatório de ensaios em voo pode ser substituído pelo **Flight Test Report Guide - FTRG, FAA Form 8110-18** devidamente preenchido. A EVI deve assegurar-se de que o **FTRG** reflita a Emenda correta do requisito aplicável.

7.6 PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS

O MPH-820- Ensaios em Voo de Certificação- estabelece procedimentos específicos da EVI relacionados a cada tipo de certificação.

CAPÍTULO 8 - ENSAIOS DE SOFTWARE EMBARCADO

8.1 GENERALIDADES

Além das instruções gerais, incluídas nos capítulos anteriores, aplicáveis a todos os ensaios, para ensaios de softwares embarcados, são válidas as instruções específicas abaixo relacionadas. Será utilizado o termo resumido “**software**”, para significar, neste contexto, “**software embarcado**”.

8.2 ANÁLISE DE RELATÓRIOS DESCRIÇÃO DE SOFTWARES

Os relatórios de certificação de softwares (**Plan for Software Aspects of Certification - PSAC, Software Accomplishment Summary - SAS e Software Configuration Index - SCI**), devem ser analisados e aprovados pela Engenharia de Sistemas e Software - ESS. O enfoque principal é a descrição de como o **software** será desenvolvido, arquitetura do sistema, ferramentas utilizadas, nível de criticidade, limitações, entre outros.

O entendimento desses relatórios é primordial para a verificação do cumprimento com requisitos a serem demonstrados.

Deve-se atentar para o fato de que esses relatórios darão subsídios para a elaboração de um correto relatório de proposta de ensaios, bem como para os documentos, tais como: **Maintenance Review Board - MRB, Master Minimum Equipment List - MMEL**, entre outros.

8.3 AVALIAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE ANÁLISE DE FALHAS DE SISTEMAS

Os relatórios de análise de falhas de sistemas, contendo o estudo das probabilidades de falhas dos diferentes sistemas e **softwares**, descrevendo os modos de falhas dos diversos componentes e seus efeitos na segurança de voo, bem como, os efeitos combinados desses componentes devem ser analisados e aprovados pela ESS e área de sistema na qual o **software** está contido.

Estes relatórios devem, também, incluir cálculos numéricos das probabilidades de ocorrências de tais falhas, a menos que o julgamento qualitativo seja considerado suficientemente claro para caracterização dessas probabilidades, além da criticidade do **software**, conforme previsto na publicação da **Radio Technical Commission for Aeronautics - RTCA/DO-178**. Para tal, devem obedecer as instruções contidas nas **Advisory Circular - AC 25.1309 da FAA, RTCA/DO-178 e Society of Automotive Engineers - SAE ARP 4754**.

Mesmo quando aplicável às aeronaves (aviões e helicópteros), não incluídas na categoria transporte, os relatórios descritos acima devem ser analisados, porem não é necessário

apresentar cálculos numéricos de probabilidades de falha.

8.4 ANÁLISE DOS RELATÓRIOS DE MODIFICAÇÕES DE SOFTWARES

É de responsabilidade da ESS (outras áreas poderão ser solicitadas à analisar/aprovar) analisar e aprovar modificações de **software**. Esses relatórios são chamados de **Software Evolution**, aplicável para modificações ainda anteriores a versão de **software** a ser submetida à aprovação; e **Change Impact Analysis**, aplicável às modificações no **software** a ser certificado (a análise considera as diferenças entre a versão submetida à aprovação contra a última versão aprovada).

A **RTCA/DO-178** e a **FAA Order 8110.49** orienta e dá entendimento aos objetivos do **Change Impact Analysis**.

8.5 ANÁLISE DOS RELATÓRIOS DE ENSAIOS DE SOFTWARE

É de responsabilidade da ESS a análise e aprovação dos relatórios de ensaios de softwares.

Alguns relatórios de sistemas (propulsão, mecânico, eletro-eletrônico, etc.) poderão conter itens específicos de ensaios de **software**, o que, nesse caso, caberá aprovação conjunta entre a ESS e a área aplicável.

Ressalta-se que, devido a particularidades do próprio **software**, a proposta de ensaios deve ressaltar a utilização de ferramentas (**laptops, rig**, simuladores, etc.), que não os disponíveis e já certificados da própria aeronave, para suportar esses ensaios. Nesse caso as áreas envolvidas deverão concordar, ou não, com as ferramentas utilizadas, desde que a empresa forneça detalhes técnicos de utilização, objetivos de uso e adequabilidade para os fins propostos.

Nota (1): Para um melhor entendimento dos ensaios propostos, recomenda-se o conhecimento e/ou aprovação, quando aplicável, dos relatórios citados em nos itens 8.2 a 8.4.

Nota (2): Caso, durante a execução dos ensaios, seja apresentada uma proposta de ensaio diferente da aprovada, bem como novas ferramentas ou mudança de configuração do próprio ensaio, o especialista julgará tal impacto e, a seu critério, poderá interromper os ensaios, até que a mesma seja reavaliada. Esse entendimento é de extrema importância, uma vez que a dependência “software x sistemas” é elevada.

8.6 INSPEÇÃO DE CONFORMIDADE DE SOFTWARE

Os ensaios específicos de softwares estão previstos na **RTCA/DO-178**, no item sobre

Verification & Validation – V&V. Quando o mesmo é instalado em um sistema, deve atender aos requisitos do sistema, bem como ser avaliado quanto ao seu comportamento quando integrado com os demais sistemas da aeronave e a própria aeronave. Algumas funções são específicas de **software**, como: identificação eletrônica de sua configuração (**part number** de **software** e **hardware**, por ex.), verificação de compatibilidade entre **software** e **hardware**, testes de integridade de sistemas e **software**, monitores, mensagens visuais e aurais, entre outras.

O Pedido de Conformidade deverá abordar os seguintes itens:

- Versão de **software** e **Part Number**;
- Identificação se o **software** é uma versão de engenharia (**Red Label**) ou já certificado (**Silver Label**);
- Identificar se, além do **software** instalado, se há outros softwares que adicionem, corrijam ou inibam funcionalidade;
- Identificar como deverá ser realizada tal conformidade: verificação eletrônica, placar física de identificação (**label**) ou por processo (verificação que a Ordem de Engenharia aplicada à essa instalação foi fechada, caracterizando que o **software** foi instalado); e
- Identificar quaisquer limitações, previstas ou não, para a execução dos ensaios.

Nota (1): Documentos de **software** (**Delivery Letter**, **Software Accomplishment Summary**, ou outros que contenham informações técnicas sobre o software) são fundamentais para realização do Pedido de Inspeção de Conformidade.

Nota (2): Caso durante, a Inspeção de Conformidade ou realização dos ensaios, seja identificado itens adicionais julgados relevantes, estes deverão constar nos relatórios de resultados e do especialista que testemunhou o ensaio. Nesses casos, é fundamental o julgamento do especialista quanto a realização, ou não, dos ensaios, até que uma análise mais detalhada possa ser realizada, quanto aos objetivos afetados dos ensaios.

8.7 ENVOLVIMENTO DE RCE

Os RCE poderão exercer quaisquer das atividades acima descritas, desde que:

- Seu credenciamento esteja em cumprimento com a seção dedicada a **software** no MPH-110;
- Haja delegação formalmente emitida pela ESS para o fim proposto; e
- Siga os mesmos conceitos e entendimentos dados aos itens acima.