



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL
DIVISÃO DE AERONAVEGABILIDADE E
ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO**

INSTRUÇÃO DE AVIAÇÃO CIVIL – NORMATIVA

IAC 3146

**REQUISITOS PARA A REALIZAÇÃO DE
ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS (END)
POR EMPRESAS DE MANUTENÇÃO DE AERONAVES**

12 ABRIL 2005

EMENDA 01



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL

PORTARIA DAC Nº 598/STE, DE 29 DE JUNHO DE 2005.

Aprova a Emenda 3146-01 que atualiza o ANEXO A, da IAC 3146-145 de 24 de outubro de 2002.

O CHEFE DO SUBDEPARTAMENTO TÉCNICO, usando as atribuições que lhe conferem o ítem 8 da Portaria DAC nº 311/DGAC, de 25 de fevereiro de 2003, com base nos Artigos 11 e 12 do Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, resolve:

Art. 1º Aprovar a Emenda 3146-01 que atualiza o ANEXO A da IAC 3146-145 de 24 de outubro de 2002, que trata dos requisitos para realização de ensaios não destrutivos (END) por empresas de manutenção de aeronaves.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

JORGE LUIZ BRITO VELOZO – CEL.-AV
Chefe Interino do Subdepartamento Técnico



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL

PORTARIA Nº 1308/STE, DE 23 DE SETEMBRO DE 2002.

Aprova a IAC que trata dos requisitos para a realização de Ensaio Não Destrutivos (END) por Empresas de Manutenção de Aeronaves.

O CHEFE DO SUBDEPARTAMENTO TÉCNICO DO DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL, tendo em vista a delegação de competência estabelecida no item 08 do Art 1º da Portaria DAC nº 12/DGAC, de 10 de janeiro de 2002, publicada no Boletim do DAC nº 009, de 14 de janeiro de 2002, com base nos Artigos 11 e 12 do Decreto-Lei Nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, resolve:

Art. 1º - Aprovar a IAC abaixo discriminada:

Símbolo: IAC 3146

Espécie: Normativa

Âmbito: Geral

Título: Requisitos Para a Realização de Ensaio Não Destrutivos (END) por Empresas de Manutenção de Aeronaves.

Art. 2º - Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, no Diário Oficial da União.

Brig.-do-Ar RENILSON RIBEIRO PEREIRA
Chefe do Subdepartamento Técnico

PUBLICADA NO DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO Nº 207, DE 24 DE OUTUBRO DE 2002.

Sumário:

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES	1
1.1 OBJETIVO	1
1.2 FUNDAMENTO	1
1.3 APROVAÇÃO 1	1
1.4 DATA DE EFETIVAÇÃO.....	1
1.5 ÂMBITO	1
1.6 DISTRIBUIÇÃO.....	1
1.7 CORRELAÇÕES	1
2 ABREVIATURAS	2
3 DEFINIÇÕES	3
3.1 OPERADOR DE ENSAIO NÃO DESTRUTIVO.....	3
3.2 INSPETOR DE ENSAIO NÃO DESTRUTIVO.....	3
3.3 ENSAIO NÃO DESTRUTIVO (END).....	3
3.4 PROGRAMA INTERNO DE QUALIFICAÇÃO	3
4 HISTÓRICO	4
5 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EMPRESAS DE MANUTENÇÃO	5
5.1 PADRÕES DE HOMOLOGAÇÃO.....	5
5.2 REQUISITOS PARA PESSOAL.....	5
5.2.1 QUALIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA QUALIDADE DOS SERVIÇOS	5
5.2.2 PESSOAL MÍNIMO REQUERIDO	5
5.2.3 AGÊNCIA EXTERNA	6
5.2.4 REGISTRO DE PESSOAL.....	6
5.3 EXECUÇÃO E APROVAÇÃO PARA O RETORNO AO SERVIÇO	6
5.3.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	6
5.3.2 APROVAÇÃO PARA RETORNO AO SERVIÇO.....	6
5.4 PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS	7
5.4.1 MANUAL DE PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO (MPI).....	7
5.4.2 SERVIÇOS FORA DE SEDE.....	7
5.4.3 PROCEDIMENTOS DE QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL BASEADO NA IAC.....	8
5.5 PUBLICAÇÕES TÉCNICAS	8
5.6 PADRÕES DE TESTE (OU PADRÕES DE CALIBRAÇÃO)	8
6. TIPOS DE ENSAIO	9
7. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA PARA ENSAIOS	10
7.1 ORDEM DE PRECEDÊNCIA.....	10
7.2 NORMAS BÁSICAS RECOMENDADAS PARA A ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTOS	10
8. NORMAS DE QUALIDADE E CERTIFICAÇÃO DE PESSOAL	12
8.1 NORMAS AERONÁUTICAS DE QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DO PESSOAL	12
8.2 NORMA ADOTADA COM BASE DE QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DO PESSOAL.....	12
9. SISTEMÁTICA DE TREINAMENTO E QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL	13
9.1 SISTEMÁTICA	13
9.1.1 FASE DE TREINAMENTO EM SERVIÇO (OJT)	13
9.1.2 FASE DE TREINAMENTO FORMAL	13
9.1.3 FASE DE QUALIFICAÇÃO	13
9.1.4 PROGRAMA DE TREINAMENTO.....	14
9.1.5 FASE DE CERTIFICAÇÃO	14
10. PESSOAL RESPONSÁVEL PELA QUALIDADE DOS SERVIÇOS (RPQS) E RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS (RPES)	15
10.1 QUALIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PARA AS EMPRESAS PADRÃO C, D, E e F3	15
10.2 QUALIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PARA AS EMPRESAS PADRÃO H.....	15

11. DISPOSIÇÕES FINAIS	16
11.1 ADEQUAÇÃO AOS REQUISITOS D ESTA IAC	16
11.2 DESVIO DE DATAS DE ADEQUAÇÃO AOS REQUISITOS DESTA IAC.....	16
11.3 ISENÇÃO DE REQUISITOS	17
10.3.1 PEDIDO DE ISENÇÃO	17
10.3.2 EMISSÃO DE ISENÇÃO.....	17
[ANEXO A] -	A-1
[ANEXO B] -	B-1
[ANEXO C] -	C-1

Controle de Emendas							
Emenda		Data da In- serção	Inserida Por	Emenda		Data da Inserção	Inserida Por
Nº	Ano			Nº	Ano		
01	2005			33			
02				34			
03				35			
04				36			
05				37			
06				38			
07				39			
08				40			
09				41			
10				42			
11				43			
12				44			
13				45			
14				46			
15				47			
16				48			
17				49			
18				50			
19				51			
20				52			
21				53			
22				54			
23				55			
24				56			
25				57			
26				58			
27				59			
28				60			
29				61			
30				62			

INTRODUÇÃO

A manutenção aeronáutica é uma atividade que possui características peculiares. As técnicas de manutenção preventiva, manutenção, modificações e reparos em aeronaves têm evoluído com o tempo, tornando-se cada vez mais complexas. As técnicas de ensaios não destrutivos são técnicas que não alteram a característica do material que está sendo analisado. Tais técnicas têm evoluído no mercado aeronáutico mundial de forma sistemática, carecendo de padronização quanto à certificação do pessoal envolvido e às normas de execução.

A presente IAC tem como objetivo definir uma padronização a ser adotada pelas empresas do mercado aeronáutico na execução de ensaios não destrutivos na manutenção de aeronaves civis brasileiras e seus componentes. Tal padronização inclui os critérios para formação de pessoal e normalização dos ensaios.

Esta Instrução é fruto do trabalho de um grupo coordenado pelo DAC junto às empresas mais representativas do setor e entidades de renome nacional no assunto de Ensaios Não Destrutivos.

CAPÍTULO 1 – DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 OBJETIVO

Estabelecer os requisitos para a realização de Ensaios Não Destrutivos (END) por Empresas de Manutenção de Aeronaves.

1.2 FUNDAMENTO

Esta Instrução de Aviação Civil é fundamentada no Decreto nº 65.144, de 12/09/69, que institui o Sistema de Aviação Civil.

1.3 APROVAÇÃO

Aprovada pela Portaria Nº 1308/STE de 23 de setembro de 2002.

1.4 DATA DE EFETIVAÇÃO

24/10/2002.

1.5 ÂMBITO

GERAL.

1.6 DISTRIBUIÇÃO

D-EN-EE-GV-HM-SA-SE-SR-TA-X

1.7 CORRELAÇÕES

Lei n.º 7.565, de 19 de dezembro de 1986, que dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica (Título III, Cap. IV, Seção I, art. 66, inciso II e Título IX, Cap. II, art. 289, incisos II e III), e Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica (10, 11, 21, 23, 25, 27, 29, 33, 36, 39, 43, 45, 47, 61, 67, 91, 121, 135 e 145) e Instruções de Aviação Civil (IAC 3108, 3132, 3133, 3137, 3138, 3139, 3142, 3145, 3148, 3149 e 3150).

CAPÍTULO 2 – ABREVIATURAS

– ABENDE	– Associação Brasileira de Ensaio Não Destrutivos
– ABNT	– Associação Brasileira de Normas Técnicas
– APRS	– Aprovação para o Retorno ao Serviço
– ASNT	– American Society Nondestructive Testing
– ASTM	– American Society for Testing and Materials
– CBA	– Código Brasileiro de Aeronáutica
– CHE	– Certificado de Homologação de Empresa
– CHETA	– Certificado de Homologação de Empresa de Transporte Aéreo
– CP	– Correntes Parasitas
– CTA	– Centro Técnico Aeroespacial
– DA	– Diretriz de Aeronavegabilidade (brasileira ou similar estrangeira)
– DAC	– Departamento de Aviação Civil
– DGAC	– Diretor-Geral do Departamento de Aviação Civil
– END	– Ensaio Não Destrutivo
– FAA	– Federal Aviation Administration
– FPI	– Fluorescent Penetrant Inspection
– IAC	– Instrução de Aviação Civil
– IFI	– Instituto de Fomento e Coordenação Industrial
– INSPAC	– Inspetor de Aviação Civil
– ISO	– International Standard Organization
– LP	– Líquido Penetrante
– LPI	– Liquid Penetrant Inspection
– MMA	– Mecânico de Manutenção Aeronáutica
– MGM	– Manual Geral de Manutenção
– MIL-STD	– Military Standard
– MPI	– Magnetic Particle Inspection
– MPI	– Manual de Procedimentos de Inspeção
– NAS	– National Aerospace Standard
– NDI	– Nondestructive Inspection
– NDT	– Nondestructive Testing
– OJT	– On the Job Training
– OTP	– Ordem Técnica Padrão
– PM	– Partículas Magnéticas
– RBHA	– Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
– RI	– Radiografia Industrial
– RPES	– Responsável pela Execução do Serviço
– RPQS	– Responsável pela Qualidade do Serviço
– RT	– Rádio Gráfico Test
– SEGVÔO	– Sistema de Segurança de Voo
– STE	– Subdepartamento Técnico
– TE-1	– Divisão de Aeronavegabilidade e Engenharia de Manutenção
– TSO	– Technical Standard Order
– US	– Ultra-Som
– UT	– Ultra Sonic Test

CAPÍTULO 3 – DEFINIÇÕES

Para efeitos desta IAC, devem ser consideradas as seguintes definições:

3.1 OPERADOR DE ENSAIO NÃO DESTRUTIVO

É aquele qualificado e certificado de acordo com os procedimentos desta IAC como a pessoa autorizada a executar ensaios e calibrações no método de ensaio na qual ele desempenha a função, ou seja, um profissional certificado pelo menos como Nível I.

3.2 INSPETOR DE ENSAIO NÃO DESTRUTIVO

É aquele qualificado e certificado de acordo com os procedimentos desta IAC, como pessoa autorizada a determinar a aceitação ou rejeição de uma peça após a inspeção, no método de ensaio no qual ele desempenha a função. O Inspetor de END não necessita ser detentor de uma Licença/Certificado de Habilitação Técnica emitido de acordo com o RBHA 65, como mecânico aeronáutico para desempenhar suas atividades conforme esta IAC.

3.3 ENSAIO NÃO DESTRUTIVO (END)

Significa o exame de um objeto por uma técnica que não afete a utilização futura do mesmo (ASNT).

Ensaio realizado em materiais para verificar a existência ou não de descontinuidade ou defeitos, através de princípios físicos definidos, sem alterar suas características físicas, químicas, mecânicas ou dimensionais e sem interferir em seu uso posterior (ABENDE).

END tem o mesmo significado de NDI (Nondestructive Inspection) ou NDT (Nondestructive Testing).

3.4 PROGRAMA INTERNO DE QUALIFICAÇÃO

É o método de treinamento, avaliação teórica, avaliação prática e qualificação feito dentro da empresa, proposto e aprovado por um Nível III, próprio ou contratado.

CAPÍTULO 4 – HISTÓRICO

Os ensaios não destrutivos sempre foram importantes em manutenção aeronáutica, principalmente na manutenção de motores aeronáuticos. Tais ensaios passaram a ter maior importância no mercado aeronáutico brasileiro quando da definição dos programas de aeronaves geriátricas para as aeronaves matriculadas no Brasil. No mercado aeronáutico brasileiro existem diversas empresas homologadas pelo DAC para a realização dos ensaios envolvendo células e motores.

Algumas empresas nacionais são homologadas por autoridades aeronáuticas de outros países com tradição aeronáutica. Tais autoridades exigem controles rígidos quanto à formação de pessoal e realização dos ensaios. Esse controle foi exigido tendo como base as normas do setor aeroespacial de aceitação internacional. Essas empresas adequaram-se as normas de forma a atender aos requisitos de homologação junto àquelas autoridades.

Existem outras empresas homologadas pelo DAC que anteriormente não atendiam a um padrão internacional de realização de ensaios não destrutivos. O desconhecimento das normas era a razão principal das empresas não estarem padronizadas, tendo em vista a existência de diversas normas versando sobre o assunto. A formação de pessoal também era feita de forma despadronizada em relação às normas utilizadas e às entidades externas.

O DAC iniciou um movimento de conscientização das empresas para a padronização das atividades de ensaios não destrutivos. O processo iniciou-se com a orientação de formação de pessoal junto ao CTA/IFI, e culminou no início de padronização da formação de pessoal de ensaios não destrutivos.

A segunda etapa da padronização, relativa às normas de ensaio, é a adoção de procedimentos de formação do pessoal e realização de END.

CAPÍTULO 5 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA AS EMPRESAS DE MANUTENÇÃO

5.1 PADRÕES DE HOMOLOGAÇÃO

- 5.1.1 As empresas homologadas nos Padrões C, D, E e F3, não necessitam requerer homologação no Padrão H para executar ensaios não destrutivos, tendo em vista que os procedimentos específicos para o ensaio são, normalmente, aqueles recomendados pelos manuais dos fabricantes das aeronaves, motores, hélices e acessórios.
- 5.1.2 No caso de uma empresa homologada nos Padrões C, D, E e F3 em que um profissional certificado como nível III tenha aprovado um procedimento de ensaio, em decorrência da falta de um procedimento específico do fabricante da aeronave, motor, hélice ou acessórios, ou, ainda, tenha estabelecido outro procedimento além daqueles previstos pelos fabricantes da aeronave, motor, hélice ou acessórios, esta deverá requerer homologação no Padrão H. Neste caso deve-se observar com cuidado o que estabelece os itens 5.5 e 5.6 desta IAC.
- 5.1.3 Empresas de manutenção que sejam homologadas nos Padrões C, D, E e F3 e que desejam executar ensaios não destrutivos em produtos aeronáuticos outros não listados em seu Adendo ao CHE ou Relação Anexa, deverão requerer homologação no Padrão H. Neste caso deve-se observar com cuidado o que estabelece os itens 5.5 e 5.6 desta IAC.
- 5.1.4 Empresas de manutenção que não sejam homologadas nos Padrões C, D, E e F3 e que desejam executar ensaios não destrutivos deverão requerer homologação no Padrão H. Neste caso deve-se observar com cuidado o que estabelece os itens 5.5 e 5.6 desta IAC.
- 5.1.5 As empresas de manutenção homologadas somente nos Padrões F1 e F2, não poderão executar ensaios não destrutivos.
- 5.1.6 Em qualquer situação, seja a empresa homologada no Padrão H ou nos Padrões C, D, E e F3, os END autorizados deverão constar no parágrafo “Serviços Especializados” do Adendo ao CHE (veja exemplo no Anexo B), considerando que este tipo de serviço requer uma qualificação especial do pessoal envolvido.

5.2 REQUISITOS PARA PESSOAL

5.2.1 QUALIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA QUALIDADE DOS SERVIÇOS

O Responsável Pela Qualidade dos Serviços - RPQS deve atender aos requisitos mínimos de qualificação constantes do Apêndice C do RBHA 145 e do Capítulo 10 desta IAC.

5.2.2 PESSOAL MÍNIMO REQUERIDO

- 5.2.2.1 Independente da avaliação técnica que será efetuada, quando da auditoria nas instalações da empresa, quanto ao volume e o tipo de trabalho que a empresa executa ou executará, conforme estabelecido no parágrafo 145.39(b) do RBHA 145, as empresas de manutenção que desejam executar ensaios não destrutivos deverão possuir um mecânico de manutenção aeronáutica com Licença/Certificado de Habilitação Técnica, que atenda aos requisitos de inspetor do RBHA 65, nos grupos de célula ou grupo moto-propulsor, conforme aplicável, e um profissional certificado como Nível II ou Nível I (quando o tipo de ensaio não envolver a determinação das dimensões da descontinuidade para aceitação/rejeição da peça. Isto quando autorizado por um profis-

sional certificado como Nível III) de acordo com o Anexo A desta IAC, conforme o método de ensaio aplicável.

5.2.2.2 Quanto à exigência de um mecânico de manutenção aeronáutica, o item 5.2.2.1 acima pode ser atendido pelo responsável pela qualidade dos serviços, caso o mesmo seja um engenheiro aeronáutico ou um engenheiro mecânico com registro de atribuições no CREA incluindo a atividade de execução de manutenção em aeronaves ou por um tecnólogo em manutenção de aeronaves.

5.2.3 AGÊNCIA EXTERNA

Um profissional certificado como Nível III, conforme o Anexo A desta IAC, pode ser contratado para a preparação de procedimentos e para o desempenho de suas funções específicas, conforme estabelecido no Anexo A desta IAC. Para este profissional não é requerido vínculo empregatício com a empresa de manutenção, sendo somente necessário para uma empresa quando a mesma desejar utilizar procedimentos diferentes dos documentos de referência para o ensaio (ver Capítulo 7), prover treinamento, avaliação, etc.

5.2.4 REGISTRO DE PESSOAL

A empresa deve manter uma lista de todas as pessoas certificadas para executar e aprovar para o retorno ao serviço, conforme item 5.3 abaixo, um produto aeronáutico após a realização de um ensaio não destrutivo. Deve manter um registro de cada profissional de END, sempre atualizado, com o seu currículo, exames de qualificação, certificados de cursos, exames médicos e o documento de certificação interna no caso dos profissionais certificados como Nível I, Nível II e Nível III (mesmo quando contratado para atividades esporádicas).

5.3 EXECUÇÃO E APROVAÇÃO PARA O RETORNO AO SERVIÇO

5.3.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

5.3.1.1 As empresas homologadas para a execução de ensaios não destrutivos não precisam observar o que requer o parágrafo 43.3(b) do RBHA 43, podendo a execução e o registro deste serviço especializado serem realizados por um inspetor de END, ou seja, por um profissional que seja certificado como Nível II ou Nível I (quando aprovado por um profissional Nível III, onde para um produto específico a aceitação/rejeição não depende de avaliação, mas se foi ou não encontrado determinado tipo de descontinuidade) conforme o Anexo A desta IAC.

5.3.1.2 Os registros de manutenção de execução dos serviços de ensaios não destrutivos deverão ser de acordo com o especificado pelo documento de referência adotado para o ensaio, conforme Capítulo 7 desta IAC. Tal registro deve apresentar parecer baseado em critério de aceitação e rejeição no método de ensaio utilizado, sendo que o mesmo não aprova a peça/produto aeronáutico para o retorno ao serviço.

5.3.2 APROVAÇÃO PARA RETORNO AO SERVIÇO

5.3.2.1 A seção 145.59 do RBHA 145 estabelece que após executar a atividade de manutenção, a empresa deve atestar, por escrito, nos registros de manutenção do produto aeronáutico, que ele está aeronavegável no que diz respeito ao trabalho executado. Assim, a empresa deverá estabelecer no seu Manual de Procedimentos de Inspeção (MPI) quais os registros de manutenção que serão utilizados como a aprovação para o retorno ao serviço após a realização do ensaio não destrutivo.

- 5.3.2.2 Quando se tratar de um serviço de ensaio não destrutivo em um produto aeronáutico que faça parte de um serviço maior e a peça ensaiada retornará ao produto aeronáutico a que pertence dentro da própria empresa, o registro de aprovação para o retorno ao serviço quanto ao serviço realizado poderá ser no encerramento da ordem de serviço referente ao serviço em questão que será assinado por um profissional que atenda a seção 65.101 do RBHA 65.
- 5.3.2.3 Quando se tratar de um ensaio não destrutivo em um produto aeronáutico que foi realizado exclusivamente para o cliente da empresa de manutenção, onde a peça ensaiada será entregue ao cliente para este compor um serviço maior e reinstalar a peça no seu produto aeronáutico maior, a empresa homologada para executar ensaios não destrutivos deverá, necessariamente, emitir um formulário SEGVÔO 003 aprovando para o retorno ao serviço somente quanto ao serviço executado. No campo 13 do SEGVÔO 003 a empresa deverá detalhar ou fazer referência aos procedimentos específicos utilizados para executar o ensaio e anexar o registro de execução emitido conforme o item 5.3.1.2 acima. Nenhuma peça ensaiada poderá ser devolvida sem que siga em anexo seu SEGVÔO 003.
- 5.3.2.4 Apenas um engenheiro aeronáutico, um engenheiro mecânico com registro de atribuições no CREA que inclua a atividade de execução de manutenção em aeronaves, um tecnólogo de manutenção aeronáutica, ou um mecânico de manutenção aeronáutica que atenda aos requisitos de inspetor do RBHA 65, possuem a prerrogativa para aprovar para o retorno ao serviço um produto aeronáutico, emitindo e assinando o SEGVÔO 003.

5.4 PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS

5.4.1 MANUAL DE PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO (MPI)

- 5.4.1.1 O Manual de Procedimentos de Inspeção da empresa deve estabelecer procedimentos técnicos-administrativos específicos para a realização dos ensaios não destrutivos baseados nos documentos de referência para realização dos ensaios (veja Capítulo 7) e nas normas básicas adotadas. O MPI deve apresentar procedimentos que demonstrem a observância dos requisitos estabelecidos no RBHA 43, 145 e, em especial, dos requisitos desta IAC, conforme aplicável, e não deve reproduzir a norma de ensaio utilizada, apenas fazer referência a mesma. Se a empresa desejar os procedimentos aqui requeridos podem ser elaborados de forma separada ao corpo do MPI, como procedimentos internos, entretanto, no MPI deve ser feita referência clara aos mesmos.
- 5.4.1.2 O Manual de Procedimentos de Inspeção deve apresentar procedimentos e informações do tipo, dentre outros aplicáveis: referência à norma de ensaio utilizada para cada tipo de ensaio; procedimentos técnicos-administrativos para execução e aprovação para o retorno ao serviço do produto aeronáutico; tipos de registros, relatórios e laudos técnicos utilizados para registrar a execução e a aprovação para o retorno ao serviço de produtos aeronáuticos; formulários utilizados de controle periódicos dos equipamentos e materiais utilizados nos ensaios; procedimentos para a realização e registro de treinamento em serviço; procedimentos de certificação de pessoal de acordo com o Anexo A; etc.

5.4.2 SERVIÇOS FORA DE SEDE

- 5.4.2.1 Uma empresa de manutenção é homologada para executar serviços de manutenção no endereço ou endereços constantes de seu Certificado de Homologação de Empresa. Nenhum serviço de manutenção que a empresa tem prerrogativa de executar na sua sede, constante de seu Adendo ao CHE, poderá ser executado fora de sede, a menos que, procedimentos específicos de execu-

ção de serviços fora de sede sejam estabelecidos no Manual de Procedimentos de Inspeção da empresa e aceitos pelo Elo Executivo do SEGVÃO responsável pela supervisão da empresa.

5.4.2.2 O procedimento específico de execução de serviços fora de sede do Manual de Procedimentos de Inspeção da empresa, deverá conter, dentre outras informações: uma declaração que os serviços serão executados com a mesma qualidade que seriam se executados na sede da empresa; quais os tipos de ensaios serão realizados fora de sede; quais os equipamentos portáteis que serão utilizados; quais dos equipamentos que serão utilizados são do próprio cliente e quais são do ativo fixo da empresa; como será feito o controle dos equipamentos que requerem controle de aferição; e como serão feitos os deslocamentos de pessoal, equipamentos, ferramentas e publicações.

5.4.2.3 Caso, por exemplo, haja uma localidade onde a empresa realize com frequência ensaios não destrutivos para um determinado cliente ou clientes, tal localidade deverá ser especificada no MPI, incluindo informações sobre sua capacidade de pessoal, ferramentas e equipamentos específicos para ensaios não destrutivos, podendo esta localidade, em função de sua capacidade, ser auditada pelo DAC, para que sejam autorizados os serviços que nela serão executados.

5.4.3 PROCEDIMENTOS DE QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL BASEADO NA IAC

O Manual de Procedimentos de Inspeção deverá estabelecer um programa de treinamento da empresa para a qualificação e certificação interna de profissionais de ensaios não destrutivos baseados nos requisitos do Capítulo 9 desta IAC.

5.5 PUBLICAÇÕES TÉCNICAS

5.5.1 As empresas devem observar os requisitos de publicações técnicas constantes da IAC 3148.

5.5.2 Para as empresas homologadas no padrão H para END devem ser estabelecidos procedimentos no MPI que garantam a utilização de publicações aplicáveis e atualizadas, referentes às normas de ensaios adotadas. A empresa deve manter atualizada uma lista de publicações técnicas das normas de ensaios adotadas que são do ativo da empresa e quais serão utilizadas dos clientes. A empresa que utilizar as publicações técnicas pertencentes aos clientes, deverá possuir e manter atualizada os índices de publicações técnicas destes fabricantes, visando garantir que se utilizam de referências para ensaios sempre atualizadas, ou adotar um procedimento de verificação e registro se a publicação fornecida pelo cliente está atualizada (como por exemplo: consulta ao fabricante do produto aeronáutico ou consulta ao índice recente do cliente).

5.6 PADRÕES DE TESTE (OU PADRÕES DE CALIBRAÇÃO)

5.6.1 Os Padrões de Teste (ou padrões de descontinuidades) indicados pelo fabricante do produto aeronáutico a ser inspecionado devem ser usados para calibração do sistema que será utilizado. Os Padrões de Teste devem possuir Certificado de Conformidade (ou documento equivalente) emitido pelo fabricante ou quando fabricados pela própria empresa, a mesma deve registrar, através de um Certificado de Conformidade emitido pelo Responsável pela Qualidade dos Serviços, a fabricação de acordo com desenhos ou especificações fornecidas ou indicadas pelo fabricante do produto aeronáutico. Estes Padrões de Teste são muito usados para os ensaios por correntes parasitas e por ultra-som.

5.6.2 Devem ser estabelecidos procedimentos para registro, a cada ensaio, se o Padrão de Teste é próprio ou fornecido pelo cliente, em ambos os casos deve ser observado o item 5.6.1 anterior.

CAPÍTULO 6 – TIPOS DE ENSAIO

A realização de manutenção aeronáutica engloba diversos tipos de ensaios não destrutivos. Dentre as diversas modalidades de ensaio, as seguintes técnicas são as mais utilizadas na manutenção aeronáutica:

- a) Ensaios por Ultra-Som;
- b) Ensaios por Correntes Parasitas;
- c) Ensaios por Partículas Magnéticas;
- d) Ensaios Radiográficos; e
- e) Ensaios por Líquidos Penetrantes.

Os procedimentos aqui definidos podem ser estendidos para outros métodos de ensaio (como por exemplo: Ensaios por Termografia), desde que adotem uma norma de aceitação internacional ou procedimento indicado pelo fabricante do produto aeronáutico.

Um Programa Interno de Qualificação, ou usando uma Agência Externa, cobrindo outras modalidades de ensaio não citados nesta IAC deve ser submetido ao CTA/IFI para aprovação.

CAPÍTULO 7 – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA PARA ENSAIOS

7.1 ORDEM DE PRECEDÊNCIA

7.1.1 A realização dos métodos de ensaios não destrutivos exige uma base técnica específica. Devido à existência de diversas fontes técnicas para o ensaio, define-se a seguinte ordem de precedência a ser observada na realização de ensaios não destrutivos em produtos aeronáuticos:

- a) Diretrizes de Aeronavegabilidade – DA, emitida de acordo com o RBHA 39;
- b) Procedimento específico definido pelo fabricante;
Ex.: Fase 49 e 50 dos CESSNA CITATION.
- c) Norma indicada pelo fabricante;
Ex.: Norma PW-121.
- d) Procedimento específico elaborado por profissional Nível III, referenciando uma norma básica de ensaio. Os desvios em relação à norma básica devem estar devidamente registrados e substanciados pelo profissional que aprova o procedimento. O procedimento deverá ter aprovação formal, direta ou por delegação, do responsável pela qualidade dos serviços da empresa para a utilização do mesmo; e
- e) Norma básica para o referido ensaio.

7.2 NORMAS BÁSICAS RECOMENDADAS PARA A ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTOS

7.2.1 As normas básicas recomendadas para o mercado aeronáutico brasileiro são as seguintes, com as observações pertinentes:

Tipo de Ensaio	Norma	Observações
Ensaio por Ultra-Som	AMS STD 2154 ASTM E 317	A norma possui todos os requisitos necessários para a realização eficiente do ensaio.
Ensaio por Correntes Parasitas	MIL HDBK 728/2	A publicação não é uma norma padrão e sim um conjunto de instruções para a realização do ensaio. Não existe uma norma específica para o tipo de ensaio.
Ensaio por Partículas Magnéticas	ASTM E 1444	A norma possui todos os requisitos necessários para a realização eficiente do ensaio e manutenção dos equipamentos.
Ensaio Radiográfico	ASTM E 1742	A norma possui todos os requisitos necessários para a realização eficiente do ensaio e manutenção dos equipamentos.
Ensaio por Líquido Penetrante	ASTM E 1417	A norma possui todos os requisitos necessários para a realização eficiente do ensaio e manutenção dos equipamentos.

Tabela 1: Relação de normas básicas, por método de ensaio.

- 7.2.2 A evolução das técnicas de ensaios não destrutivos é contínua, não se atendo necessariamente aos ensaios abordados por essa IAC. Essa evolução deve ser normalizada nos mesmos moldes das normas descritas anteriormente. De forma a permitir uma discussão ampla dessas normas, um órgão consultivo faz-se necessário para cuidar dos méritos relativos Ensaios Não Destrutivos. Devido à existência de um Comitê Setorial Aeronáutico na Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos (ABENDE), tal Comitê fica designado como o órgão consultivo do DAC, coordenado pelo CTA/IFI, para os assuntos relativos a Ensaios Não Destrutivos.

CAPÍTULO 8 – NORMAS DE QUALIDADE E DE CERTIFICAÇÃO DE PESSOAL

8.1 NORMAS AERONÁUTICAS DE QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE PESSOAL

8.1.1 Na área de ensaios não destrutivos a qualificação e a certificação de pessoal têm importância crítica. Tal importância traduz-se na necessidade de seguir procedimentos específicos e interpretação de resultados por parte do profissional. De forma a garantirmos o desempenho adequado da atividade de ensaio, um padrão mínimo de qualificação para a certificação de pessoal deve ser definido. As normas que orientam a qualificação e a certificação de pessoal são variadas e aplicáveis a cada tipo de indústria. Na indústria aeronáutica as seguintes normas são adotadas:

- a) ATA 105;
- b) MIL STD 410;
- c) SNT-TC-1A;
- d) NAS 410; e
- e) ISO 9712.

8.2 NORMA ADOTADA COMO BASE DE QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE PESSOAL

8.2.1 As normas acima foram citadas nas reuniões do grupo de trabalho de END coordenado pelo DAC. As normas ATA 105 e SNT-TC-1A foram citadas, mas não foram consideradas para adoção por parte do grupo. Já a norma MIL STD 410 foi revogada em 31 de dezembro de 1997, indicando a norma NAS 410 como substituta legal. Tal norma é utilizada como base pela Federal Aviation Administration (FAA) para a definição dos padrões mínimos de qualificação nas empresas por ela homologadas. A Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos sugeriu a adoção da norma ISO 9712, por ser a norma adotada pelo sistema INMETRO. As diferenças básicas discutidas entre as duas normas são as seguintes:

- Qualificação e certificação de pessoal própria é permitida pela NAS 410 e não permitida pela ISO 9712;
- A norma NAS 410 é específica para a área aeronáutica, enquanto a ISO 9712 é genérica; e
- A certificação de um profissional para realizar um ensaio é dada pela empresa, segundo a NAS 410. No caso da ISO 9712, tal certificação é dada pela agência externa.

Diversas autoridades aeronáuticas adotam a NAS 410 como norma padrão, dificultando a adoção de outra norma por empresas nacionais homologadas no exterior.

8.2.2 Essas diferenças foram decisivas na adoção da norma NAS 410, como base para a elaboração do Anexo A desta IAC, que estabelece os requisitos brasileiros de qualificação e de certificação de profissionais, para a realização de ensaios não destrutivos. O Anexo A foi elaborado com base na tradução da referente norma, feita pelo Comitê Setorial Aeronáutico da ABENDE.

CAPÍTULO 9 – SISTEMÁTICA DE TREINAMENTO E QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL

9.1 SISTEMÁTICA

A formação de pessoal de Ensaios Não Destrutivos deve seguir o constante do Anexo A desta IAC, onde se estabelecem os requisitos mínimos para que uma pessoa seja autorizada a realizar ensaios não destrutivos. Essa capacitação, para a realização de ensaios tem 04 (quatro) fases distintas: treinamento em serviço (On-Job-Training), treinamento formal, qualificação e certificação.

9.1.1 FASE DE TREINAMENTO EM SERVIÇO (OJT)

A fase de treinamento em serviço (OJT) é àquela em que o profissional recebe instruções na técnica específica de ensaios não destrutivos. A responsabilidade por essa fase é da empresa que realiza os ensaios, devendo supervisionar os serviços realizados pelo profissional, bem como garantir certa proficiência do mesmo no ensaio pretendido. O controle das horas de treinamento em serviço (OJT), conforme prevê a norma, deve ser de responsabilidade da empresa.

9.1.2 FASE DE TREINAMENTO FORMAL

A fase de treinamento formal é onde o profissional é submetido a curso teórico e prático, com a carga horária mínima definida no Anexo A desta IAC. Essa fase pode ser realizada pela própria empresa ou delegada a uma outra instituição reconhecida pelo CTA/IFI.

9.1.3 FASE DE QUALIFICAÇÃO

9.1.3.1 A fase de qualificação é aquela em que o profissional, após o treinamento teórico/prático, é submetido a exames de qualificação teóricos e práticos, ministrados segundo o Anexo A desta IAC, com a finalidade de verificar a habilidade, o conhecimento e a aptidão do candidato. Essa fase ficará sob responsabilidade do Instituto de Fomento e Coordenação Industrial do Centro Técnico-Aeroespacial (CTA/IFI), Elo Executivo do Sistema de Segurança de Vôo, que coordenará a qualificação da totalidade dos profissionais do mercado da aviação civil brasileiro.

9.1.3.2 A qualificação deve ser centralizada no CTA/IFI. Existe, entretanto, peculiaridades do mercado nacional, onde a qualificação tornar-se-ia necessária ser realizada pela própria empresa. Para possibilitar esse fato, os seguintes critérios são definidos:

- a) O Programa Interno de Qualificação de Pessoal de END deve ser aprovado pelo CTA/IFI;
- b) A qualificação deverá limitar-se nos Níveis I e II;
- c) A empresa que realizar qualificação interna deverá possuir, obrigatoriamente, um ou mais profissionais Nível III, cobrindo os ensaios pretendidos. Tais profissionais devem ser qualificados pelo CTA/IFI ou ter seus certificados validados por aquele Elo Executivo;
- d) A empresa deverá ser auditada pelo CTA/IFI uma vez a cada três anos; e
- e) A empresa deverá informar ao CTA/IFI todas as qualificações realizadas internamente, em um prazo de 30 (trinta) dias.

Obs: Os critérios das auditorias do CTA/IFI serão definidos pelo Comitê Setorial Aeronáutico da ABENDE e editados oportunamente.

9.1.4 PROGRAMA DE TREINAMENTO

Um programa de qualificação e certificação, elaborado pela própria empresa com base no Anexo A desta IAC, deve ser apresentado para aceitação do Elo Executivo do SEGVÔO, responsável pela supervisão da empresa, conforme item 5.4.3 desta IAC. Tal programa é necessário para todas as empresas que desejem homologação para realizar ensaios não destrutivos, mesmo que a empresa não possua Programa Interno de Qualificação. Esse programa deve trazer os critérios para a empresa cumprir a última fase da capacitação: a certificação do profissional.

9.1.5 FASE DE CERTIFICAÇÃO

- 9.1.5.1 A certificação do profissional deve ser feita pela empresa, através da comprovação que o profissional atende à totalidade dos requisitos aplicáveis do programa de treinamento. Tal certificação pela empresa visa atender à seção 145.39 do RBHA 145, onde a empresa deve comprovar a qualificação de seu pessoal para realizar os serviços em que a mesma é homologada. A certificação da forma proposta garante a responsabilidade da empresa de manutenção quanto a qualquer deficiência de procedimentos realizados pela empresa. Os profissionais devem ser designados (ou autorizados) para desenvolver suas atividades formalmente pelo responsável pela qualidade dos serviços da empresa.

CAPÍTULO 10 – PESSOAL RESPONSÁVEL PELA QUALIDADE DOS SERVIÇOS (RPQS) E RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS (RPES)

10.1 QUALIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PARA AS EMPRESAS PADRÃO C, D, E e F3

10.1.1 As empresas homologadas nos Padrões C, D, E e F3 para a realização de END, as qualificações do Responsável pela Qualidade dos Serviços – RPQS ou do Responsável pela Execução dos Serviços – RPES são aquelas requeridas na seção 145.40 e no Apêndice C do RBHA 145, conforme aplicável.

10.2 QUALIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PARA AS EMPRESAS PADRÃO H

10.2.1 Para as empresas homologadas apenas no Padrão H para a realização de END não será exigido para o Responsável pela Execução dos Serviços – RPES o que requer o subparágrafo 145.40 (e)(2)(i) do RBHA 145, neste caso, deverá ser um profissional certificado, no mínimo, como Nível II, em pelo menos um dos métodos de END que a empresa executa.

10.2.2 Esclarecendo o que estabelece o Apêndice C do RBHA 145, para as empresas homologadas apenas no Padrão H, para a realização de END, o Responsável pela Qualidade dos Serviços – RPQS deverá ser um profissional que atenda a uma das qualificações abaixo:

- a) Ser Engenheiro Aeronáutico com registro de atribuições no CREA;
- b) Ser Engenheiro Metalúrgico com registro de atribuições no CREA;
- c) Ser Engenheiro Mecânico com registro de atribuições no CREA;
- d) Ser Tecnólogo em Manutenção de Aeronaves com registro de atribuições no CREA;
- e) Ser Mecânico de Manutenção de Aeronaves (MMA) em célula ou grupo moto-propulsor, conforme aplicável, com registro de atribuições no CREA como Técnico de Manutenção de Aeronaves (TMA) e possuir mais de 07 (sete) anos de experiência comprovada por empresa de manutenção de aeronaves após a emissão de sua Licença/CHT.

10.2.3 Para as empresas homologadas apenas no Padrão H, o Responsável pela Qualidade dos Serviços – RPQS deverá possuir curso de Nível I (não é necessária a qualificação), em pelo menos um dos métodos de END que a empresa execute ou deseje executar.

CAPÍTULO 11 – DISPOSIÇÕES FINAIS

11.1 ADEQUAÇÃO AOS REQUISITOS DESTA IAC

11.1.1. As empresas de manutenção, homologadas em ensaios não destrutivos, na data de efetivação desta IAC, deverão atender a todos os requisitos aplicáveis desta IAC a partir de 31 de julho de 2003.

11.1.2 As empresas de manutenção, homologadas em ensaios não destrutivos, na data de efetivação desta IAC, deverão apresentar ao Elo Executivo responsável pela supervisão das mesmas, até a data estabelecida no item 11.1.1 acima, proposta de revisão do Manual de Procedimentos de Inspeção, para análise e aceitação, contendo procedimentos específicos visando cumprir com os requisitos desta IAC, de acordo com o item 5.4.

11.1.3 As empresas de manutenção, que requererem a homologação para a realização de ensaios não destrutivos, a partir da data de efetivação desta IAC, deverão observar todos os requisitos desta IAC, conforme aplicável.

11.2 DESVIO DE DATAS DE ADEQUAÇÃO AOS REQUISITOS DESTA IAC

11.2.1 A empresa de manutenção poderá solicitar desvio, baseado no RBHA 11 e de acordo com o item 11.3 abaixo, da data de adequação definida pelo item 11.1.1 acima, para análise e aceitação do elo executivo responsável pela supervisão da empresa.

11.2.2 Se for proposto um plano de adequação alternativo é recomendado que a empresa apresente, no mínimo, as atividades descritas abaixo, propondo os prazos máximos para adequação dos requisitos aplicáveis. Se a empresa realiza mais de um método de ensaio, a proposta deve abordar cada método de ensaio separadamente.

Atividade de Qualificação	Prazo Proposto
Apresentação de programa de qualificação e certificação baseado no Anexo A desta IAC	
Aprovação pelo CTA/IFI do Programa Interno de Qualificação (se aplicável)	
Implementação completa do programa de qualificação e certificação	

Tabela 2 . Atividades de implementação dos requisitos de qualificação.

Atividade de Ensaio	Prazo Proposto
Determinação dos procedimentos de ensaios a serem adotados	
Manutenção dos Equipamentos	
Levantamento de necessidades de aquisição de material	
Adequação física completa	

Tabela 3 . Atividades de implementação dos requisitos de ensaio.

11.3 ISENÇÃO DE REQUISITO

Conforme estabelece a seção 11.25 do RBHA 11, qualquer pessoa interessada pode solicitar isenção de qualquer regra estabelecida nos RBHA e nas IAC em vigor.

11.3.1 PEDIDO DE ISENÇÃO

Para que um pedido de isenção temporária de um requisito estabelecido seja analisado por um Elo Executivo do SEGVÔO, é aconselhável que seja apresentada petição observando pelo menos o seguinte:

- 11.3.1.1 Seja apresentada com pelo menos 30(trinta) dias antes da data proposta para sua efetivação;
- 11.3.1.2 Contenha o texto ou a essência da regra da qual a isenção é solicitada;
- 11.3.1.3 Apresente os seus interesses, na ação solicitada, incluindo a natureza e a extensão da isenção pretendida e a identificação completa de cada aeronave ou pessoa a ser favorecida pela isenção;
e
- 11.3.1.4 Contenha quaisquer informações, pontos de vista e argumentos técnicos que possam apoiar a ação pretendida, as razões pelas quais a isenção não afetaria a segurança das operações e/ou as ações tomadas para prover um nível de segurança equivalente àquele provido pela regra da qual a isenção é pretendida.

11.3.2 EMISSÃO DA ISENÇÃO

- 11.3.2.1 O Elo Executivo que analisou e deferiu o pedido emitirá documento com a isenção solicitada, contendo o período de validade, as orientações e os requisitos que condicionam a isenção concedida, conforme aplicável.
- 11.3.2.2 O peticionário deverá envidar esforços para que possa atender ao requisito da regulamentação para o qual recebeu a isenção temporária, antes do fim do período de validade da isenção concedida.
- 11.3.2.3 Se o peticionário verificar que existe qualquer motivo para o não atendimento do requisito da regulamentação para o qual recebeu a isenção temporária, antes do fim do período de validade da isenção concedida, um novo pedido poderá ser feito seguindo o item 11.3.1 acima, com pelo menos 15 (quinze) dias de antecedência.

ANEXO A
REQUISITOS BRASILEIROS DE QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE PROFISSIONAIS PARA REALIZAÇÃO DE ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS
 (TRADUÇÃO ADAPTADA DA NORMA NAS 410)

1. CONTEÚDO.....	A-4
1.1 PROPÓSITO	A-4
1.2 APLICABILIDADE.....	A-4
1.2.1 Métodos Comuns	A-4
1.2.2 Outros Métodos.....	A-4
1.3 NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO.....	A-4
1.4 NÍVEIS DE CERTIFICAÇÃO	A-5
2. DOCUMENTOS APLICÁVEIS.....	A-5
[2.1 NORMAS].....	A-5
3. DEFINIÇÕES.....	A-5
3.1 AUDITOR	A-5
3.2 CERTIFICAÇÃO.....	A-5
3.3 CERTIFICADOR.....	A-5
3.4 EXAMES SEM CONSULTA	A-5
3.5 ORGANIZAÇÃO RECONHECIDA DE END.....	A-5
3.6 DOCUMENTADO.....	A-6
3.7 EMPREGADOR	A-6
3.8 AVALIAÇÃO	A-6
3.9 EXAME.....	A-6
3.10 EXPERIÊNCIA.....	A-6
[3.11 TREINAMENTO FORMAL].....	A-6
[3.12 EXAME GERAL]	A-6
[3.13 INDICAÇÃO].....	A-6
[3.14 INSTRUTOR]	A-6
[3.15 INTERPRETAÇÃO]	A-6
[3.16 MÉTODO].....	A-7
[3.17 AUTORIDADE NACIONAL AEROESPACIAL]	A-7
[3.18 TREINAMENTO “EM SERVIÇO”].....	A-7
[3.19 AGÊNCIA EXTERNA].....	A-7
[3.20 EXAME PRÁTICO].....	A-7
[3.21 CONTRATANTE PRINCIPAL].....	A-7
[3.22 PROCEDIMENTO].....	A-7
[3.23 QUALIFICAÇÃO].....	A-7
[3.24 NÍVEL III RESPONSÁVEL]	A-7
[3.25 EXAME ESPECÍFICO].....	A-8
[3.26 TÉCNICA].....	A-8
[3.27 CORPOS DE PROVA].....	A-8
[3.28 INSTRUÇÃO ESCRITA].....	A-8
[3.29 TREINAMENTO].....	A-8
[3.30 INDICAÇÃO RELEVANTE].....	A-8
[3.31 INDICAÇÃO NÃO RELEVANTE].....	A-8
4. REQUISITOS GERAIS	A-8

4.1 PROCEDIMENTO DE CERTIFICAÇÃO	A-8
4.1.1 Níveis de Qualificação	A-9
4.1.2 Serviços e Responsabilidades do Pessoal	A-9
4.1.3 Programa de Treinamento	A-9
4.1.4 Requisitos de Experiência	A-9
4.1.5 Procedimentos de Avaliação	A-9
4.1.6 Registros e Documentação das Técnicas Administrativas.....	A-9
4.1.7 Requisitos de Recertificação	A-9
4.2 PESSOAL.....	A-9
4.3 MÉTODOS.....	A-10
4.4 CONFORMIDADE.....	A-10
4.5 AGÊNCIA EXTERNA	A-10
[4.6 RESPONSABILIDADE]	A-10
5. REQUISITOS DETALHADOS.....	A-10
5.1 NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO.....	A-10
5.1.1 Trainee.....	A-10
[5.1.2 Nível I “Limitado”]	A-10
[5.1.3 Nível I].....	A-11
[5.1.4 Nível II]	A-11
[5.1.5 Nível III].....	A-11
[5.1.6 Instrutor]	A-11
[5.1.7 Auditor].....	A-11
5.2 TREINAMENTO	A-12
[5.2.1 Pessoal Especializado]	A-12
[5.2.2 Nível III Responsável]	A-12
[5.2.3 Agências Externas]	A-12
[5.2.4 Treinamento Sobre Saúde e Segurança].....	A-12
[5.2.5 Carga Horária Mínima de Treinamento]	A-12
[5.2.6 Treinamento Prévio].....	A-13
[5.2.7 Treinamento Equivalente].....	A-13
5.3 EXPERIÊNCIA.....	A-13
5.3.1 Experiência Prévia	A-13
5.3.2 Experiência Equivalente	A-14
5.4 EXAMES.....	A-15
5.4.1 Físico	A-15
5.4.1.1 Acuidade Visual	A-15
5.4.1.2 Percepção de Cores.....	A-15
5.4.2 Geral.....	A-15
5.4.3 Específico.....	A-15
5.4.4 Prático	A-16
[5.4.4.1 Nível I “Limitado”].....	A-16
[5.4.4.2 Nível I]	A-16
[5.4.4.3 Nível II].....	A-16
[5.4.4.4 Nível III]	A-17
[5.4.5 Aplicação dos Exames]	A-17
5.4.6 Pontuação	A-17
5.4.7 Re-exame.....	A-17

5.5 APROVAÇÃO DE INSTRUTORES.....A-17

5.6 QUALIFICAÇÃO E APROVAÇÃO DE AUDITORES.....A-18

5.7 CERTIFICAÇÃO.....A-18

 5.7.1 Registros.....A-18

 5.7.2 Perda da CertificaçãoA-19

 5.7.3 Revalidação da CertificaçãoA-19

 5.7.4 **[Recertificação para Nível I “Limitado,” Nível I e II]**.....**A-19**

 5.7.5 NÍVEL III.....A-19

1. CONTEÚDO

1.1 PROPÓSITO

Este Anexo estabelece os requisitos mínimos para a qualificação e certificação do pessoal envolvido na aplicação de ensaios não destrutivos (END), inspeção não destrutiva (NDI) e avaliação não destrutiva (NDE).

Para efeito deste Anexo, as abreviaturas NDT, NDE e NDI serão referidas como END. Estes requisitos incluem o treinamento, a experiência e exames do pessoal que executa END.

1.2 APLICABILIDADE

Este Anexo aplica-se ao pessoal que utiliza o método END para ensaios e/ou aceitação de materiais, produtos e componentes. Também se aplica ao pessoal diretamente responsável pela adequação dos métodos de END utilizados, tanto quanto àqueles que executam auditorias externas ou fornecem o treinamento técnico do pessoal de END. Este Anexo, não tem a intenção de ser aplicado a indivíduos, apenas com autoridade administrativa sobre o pessoal acima citado ou ao pessoal de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia, que será usada por pessoal de END certificado e qualificado.

1.2.1 MÉTODOS COMUNS

Este Anexo contém requisitos detalhados de experiência, treinamento e avaliação aplicável nos seguintes métodos:

LÍQUIDO PENETRANTE	(LP)
PARTÍCULAS MAGNÉTICAS	(PM)
CORRENTES PARASITAS	(CP)
ULTRA-SOM	(US)
RADIOGRAFIA	(RX)

1.2.2 OUTROS MÉTODOS

Este Anexo poderá ser aplicado a outros métodos de END tais como emissão acústica, radiografia por nêutrons, estanqueidade (vazamento), termografia, holografia, tomografia computadorizada ou qualquer outro método, que venha a ser usado na determinação da aceitabilidade ou adequabilidade, para o serviço proposto a um certo material, peça ou componente, sem prejuízo para estas funções. O requisito para o treinamento, a qualificação e os exames para estes outros métodos devem ser estabelecidos pela agência que promove o treinamento em END. Poderão ser usadas as recomendações já estabelecidas para os métodos listados em 1.2.1.

1.3 NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO

Os níveis de qualificação estabelecidos neste Anexo são:

Trainee
Nível I "Limitado"
Nível I
Nível II
Nível III
Instrutor
Auditor

1.4 NÍVEIS DE CERTIFICAÇÃO

Os níveis que requerem certificação de acordo com este Anexo são:

Nível I "Limitado"

Nível I

Nível II

Nível III

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.

- 2.1 NORMAS: As revisões abaixo dos seguintes documentos foram utilizadas como base deste anexo:
EN 4179 Aerospace Series – "Qualification and Approval of Personnel for Nondestructive Testing" (March 2000)
NAS 410, Revision 1 – "Certification and Qualification of Nondestructive Test Personnel (June 2002)

3. DEFINIÇÕES

Estas definições são aplicáveis exclusivamente a este Anexo.

3.1 AUDITOR

É um indivíduo qualificado para verificar as instalações e procedimentos de END quanto à conformidade aos requisitos técnicos deste anexo.

3.2 CERTIFICAÇÃO

Uma declaração escrita, por uma empresa de manutenção empregadora, indicando que um indivíduo atende aos requisitos aplicáveis deste Anexo.

3.3 CERTIFICADOR

Um representante designado da empresa de manutenção empregadora, com responsabilidade e autoridade de documentar que um certo indivíduo atende aos requisitos aplicáveis deste Anexo.

3.4 EXAME SEM CONSULTA

Um exame aplicado sem o acesso a materiais de referência, exceto àqueles fornecidos no exame ou com o mesmo. Os materiais didáticos, tais como especificações, tabelas, fórmulas, etc. podem ser fornecidos conforme determinado pelo Nível III responsável. Questões que utilizem tais materiais poderão requerer além de sua localização, a interpretação da informação contida neste.

3.5 ORGANIZAÇÃO RECONHECIDA DE END

Empresa de manutenção responsável pela implementação da qualificação e certificação do pessoal de END.

3.6 DOCUMENTADO

A condição apresentada em forma escrita ou eletrônica.

3.7 EMPREGADOR

Empresa de manutenção empregando indivíduos que executam ensaios não destrutivos.

3.8 AVALIAÇÃO

Verificação efetuada após a interpretação, para determinar se as indicações relevantes atendem ao critério de aceitação especificado.

3.9 EXAME

Questionamento formal, controlado e documentado, conduzido de acordo com um procedimento escrito para verificar o conhecimento do candidato no método aplicável de END.

3.10 EXPERIÊNCIA

Execução ou observação real conduzida no ambiente de trabalho, resultando na aquisição de conhecimento e habilidade. Isto não inclui treinamento em sala de aula ou em laboratório, mas inclui o treinamento em serviço (“on-the-job training”).

3.11 TREINAMENTO FORMAL

Programa organizado e documentado de atividades definidas, para transmitir conhecimento e habilidades necessários para a qualificação por este anexo. O treinamento pode ser uma mistura de aulas teóricas, práticas e auto-instrução programada, conforme aprovado pelo nível III responsável da Autoridade Nacional Aeroespacial.

3.12 EXAME GERAL

Exame escrito abordando os princípios básicos e a teoria do método de END aplicável.

3.13 INDICAÇÃO

A observação ou evidência de uma condição resultante de um END a qual requer interpretação para determinar seu significado.

3.14 INSTRUTOR

Um indivíduo qualificado e designado, de acordo com este Anexo, para prover treinamento em sala de aula ou em laboratório para o pessoal de END.

3.15 INTERPRETAÇÃO

Determinação e classificação das indicações para saber se são relevantes ou não.

3.16 MÉTODO

Uma das disciplinas de ensaio não destrutivo. (p.ex. radiografia) dentro do qual existem diferentes técnicas.

3.17 AUTORIDADE NACIONAL AEROESPACIAL:

Uma organização nacional aeroespacial independente, representante da indústria aeroespacial brasileira, autorizada e reconhecida pelas agências reguladoras do Comando da Aeronáutica, com a finalidade de prover ou dar suporte a serviços de exame e qualificação em END, de acordo com este anexo. Tais serviços podem incluir a participação na certificação.

3.18 TREINAMENTO “EM SERVIÇO”

Treinamento no ambiente de trabalho com o aprendizado sobre calibração de instrumento, operação de equipamento, reconhecimento de indicações e interpretação sob a orientação técnica de um indivíduo Nível II ou III designado para tal.

3.19 AGÊNCIA EXTERNA

Entidade independente contratada para serviços de END a qual pode incluir o treinamento e exame de pessoal quanto aos requisitos deste Anexo. Consultores ou autônomos estão incluídos nesta definição.

3.20 EXAMES PRÁTICOS

Exames empregados, para demonstrar a habilidade do indivíduo, na condução de métodos de END que serão executados pelo empregador. As perguntas e respostas não precisam ser escritas, mas as observações e os resultados devem ser documentados.

3.21 CONTRATANTE PRINCIPAL

Um contratante tendo responsabilidade total para projetar, controlar e entregar um produto ou componente.

3.22 PROCEDIMENTO

Instrução escrita detalhada para conduzir um ensaio ou certificação de pessoal.

3.23 QUALIFICAÇÃO

Habilidade, treinamento, conhecimento, experiência necessária e quando aplicável, acuidade visual para o desempenho apropriado de um nível em particular.

3.24 NÍVEL III RESPONSÁVEL:

Um nível III designado pelo empregador, com a responsabilidade e autoridade para assegurar que os requisitos deste anexo sejam atendidos e certificar indivíduos qualificados.

3.25 EXAME ESPECÍFICO

Exame escrito para determinar o entendimento pelo indivíduo de procedimentos, códigos, Anexos, normas, tecnologia de produto, técnica de ensaio, equipamento e especificações para um dado método usado pelo empregador.

3.26 TÉCNICA

Categoria dentro de um método, por exemplo, ensaio de ultra-som por imersão ou líquido penetrante fluorescente.

3.27 CORPOS DE PROVA

Peças ou imagens contendo descontinuidades conhecidas, usadas no exame prático para demonstrar a proficiência do candidato no uso de um método em particular. Corpos de prova podem referir-se a imagens de um conjunto real, por ex. radiografias.

3.28 INSTRUÇÃO ESCRITA:

Um procedimento que detalha a técnica de END e os parâmetros usados para o ensaio de um componente específico, um grupo de peças (por exemplo: extrudados de alumínio) ou montagem. São normalmente conhecidos como ficha técnica ou plano de ensaio.

3.29 TREINAMENTO

Programa organizado e documentado de atividades previamente definidas para introduzir conhecimento e habilidades necessárias para ser qualificado de acordo com este Anexo. Este programa pode ser uma mistura de treinamentos em sala de aula, laboratório, programação autodidática e em serviço, conforme aprovado por um Nível III apropriado.

3.30 INDICAÇÃO RELEVANTE

Indicação causada por uma condição ou tipo de descontinuidade que requer avaliação.

3.31 INDICAÇÃO NÃO RELEVANTE

Indicação causada por uma condição ou tipo de descontinuidade não rejeitável.

4. REQUISITOS GERAIS

4.1 PROCEDIMENTO DE CERTIFICAÇÃO

A organização reconhecida de END deverá desenvolver e manter um procedimento para a qualificação e certificação do seu pessoal em END. Este procedimento deverá estar em acordo com os requisitos deste Anexo. O procedimento deverá estar acessível para verificação pelo(s) cliente(s).

O procedimento deve apresentar, no mínimo, o seguinte:

4.1.1 NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO

Deve incluir a identificação dos níveis de qualificação cobertos pelo procedimento. A Autoridade Nacional Aeroespacial poderá subdividir ou incluir qualquer nível adicional que for apropriado; contudo, de forma alguma poderá eliminar ou reduzir os requisitos mínimos deste Anexo no seu procedimento de qualificação e certificação.

4.1.2 SERVIÇOS E RESPONSABILIDADES DO PESSOAL

O procedimento escrito deve incluir a identificação dos serviços e responsabilidades para os diferentes níveis de qualificação.

4.1.3 PROGRAMA DE TREINAMENTO

O programa escrito deve incluir sumários ou referências do treinamento ministrado pela organização responsável pelo END, Autoridade Nacional Aeroespacial ou fontes de treinamento externo, utilizadas pela organização.

4.1.4 REQUISITOS DE EXPERIÊNCIA

Os programas devem incluir as técnicas aplicáveis no método e o tempo mínimo para cada método.

4.1.5 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Os programas devem incluir a designação do indivíduo ou organizações que aplicarão os exames tanto quanto o número de questões e os tipos específicos de exames físicos a serem utilizados.

4.1.6 REGISTROS E DOCUMENTAÇÃO DAS TÉCNICAS ADMINISTRATIVAS

O programa deve incluir a descrição dos detalhes a serem registrados para cada indivíduo certificado e a identificação dos indivíduos responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção do programa de certificação dos funcionários.

4.1.7 REQUISITOS DE RECERTIFICAÇÃO

O programa deve incluir os requisitos do empregador para a recertificação do pessoal. Também deve incluir as condições e requisitos de revogação e revalidação da certificação.

4.2 PESSOAL

O pessoal que utiliza os métodos de END na aceitação de materiais ou produtos deve ser certificado conforme os requisitos deste Anexo. O pessoal responsável pela adequação técnica dos métodos de END também deve ser certificado. Trainees, auditores e instrutores devem ser qualificados conforme este Anexo. Ensaios específicos de END que utilizem técnicas relacionadas com END, tais como medição de espessura por ultra-som ou medição de condutividade elétrica com equipamentos projetados para este fim e que sejam limitados a somente fornecer leitura direta na determinação das condições da aceitabilidade ou não, não requerem pessoal qualificado ou certificado, de acordo com este Anexo.

4.3 MÉTODOS

Para os métodos comuns listados no parágrafo 1.2.1, os requisitos de treinamento, experiência e avaliação estão detalhados na seção 5 deste Anexo. Estes requisitos, tanto quanto os contidos nas publicações referenciadas no parágrafo 2.1 podem servir de guia para aqueles métodos não listados no parágrafo 1.2.1. Técnicas específicas dentro de cada método deve estar de acordo com o que for definido pela Autoridade Nacional Aeroespacial e documentada no programa escrito do empregador.

4.4 CONFORMIDADE

Aquelas organizações que se utilizam de agências externas são responsáveis por assegurar que os requisitos apropriados para este Anexo são obedecidos. O empregador somente é responsável pela certificação de seus empregados e não pode certificar para outro empregador. Indivíduos não podem auto certificarem-se.

4.5 AGÊNCIA EXTERNA

Um empregador pode utilizar-se de uma agência externa para desenvolver um programa de certificação, treinamento e exames do pessoal de END e executar qualquer outra função de um Nível III. Uma agência externa não pode certificar pessoal. O empregador deve documentar a conveniência de qualquer agência externa selecionada para executar qualquer função em conformidade com este Anexo. Esta documentação deve ser suficiente para justificar que a agência externa é capaz de executar as funções de Nível III requeridas.

4.6 RESPONSABILIDADE

O empregador é responsável pela implementação e atendimento deste Anexo e pela certificação de pessoal qualificado. Quando for utilizada a Autoridade Nacional Aeroespacial, deve se aplicar o parágrafo 4.1.5.

5. REQUISITOS DETALHADOS

5.1 NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO

5.1.1 TRAINEE

O trainee é um profissional não certificado que participa de um programa de treinamento em um método de END. Os trainees somente devem obter experiência de trabalho quando diretamente supervisionados por um Nível II, Nível III ou instrutor no mesmo método. Trainees não podem independentemente conduzir ensaios, decidir a aceitação ou rejeição ou executar de forma independente qualquer outra função em END.

5.1.2 NÍVEL I "Limitado"

É um profissional que deve estar autorizado, no procedimento escrito do empregador, para execução e avaliação de ensaios específicos de END. A justificativa para a utilização de um Nível I "Limitado," a aprovação do contratante principal, as horas de treinamento e experiência devem estar documentadas no registro do empregador

5.1.3 NÍVEL I

O indivíduo Nível I deve possuir habilidade e conhecimento para executar ensaios específicos, calibrações específicas e com prévia aprovação escrita por um indivíduo Nível III apropriado, interpretar produtos ou produtos específicos e avaliar a aceitação e rejeição, e documentar os resultados de acordo com procedimentos específicos. O indivíduo deve ter conhecimento de toda a preparação inicial da(s) peça(s) antes e após a inspeção. O indivíduo deve ser capaz de seguir os procedimentos na(s) técnica(s) em que for certificado e receber a orientação adequada ou supervisão de um indivíduo Nível II ou III.

5.1.4 NÍVEL II

Indivíduos Nível II devem possuir habilidades e conhecimento para ajustar e calibrar equipamentos, executar ensaios, interpretar, avaliar e documentar resultados de acordo com os procedimentos aprovados por um Nível III apropriado. O indivíduo deve estar completamente familiarizado com a finalidade e limitações do método no qual é certificado, sendo capaz de direcionar o trabalho de trainees e de indivíduos de Nível II. O indivíduo deve ser capaz de organizar e documentar os resultados de END. O indivíduo deve estar familiarizado com símbolos, Anexos e outros documentos contratuais de controle do método que é utilizado pelo empregador. O Nível II pode escrever procedimentos que deverão ser aprovados pelo Nível III.

5.1.5 NÍVEL III

Indivíduos Nível III devem possuir habilidades e conhecimentos para interpretar códigos, Anexos e outros documentos contratuais que controlem o método utilizado pelo empregador, selecionar o método e a técnica para um ensaio específico, além de preparar e verificar a adequação dos procedimentos. Apenas indivíduos certificados como Nível III devem ter autoridade para aprovar procedimentos quanto à adequação de uma técnica no método para o qual é certificado. O indivíduo deve também, possuir um conhecimento geral de todas as outras técnicas de END utilizadas pelo empregador. O indivíduo deve ser capaz de conduzir ou dirigir o treinamento e avaliação de pessoal no método para o qual é certificado.

O indivíduo não deve conduzir ensaios de END para a aceitação de peças, a menos que a demonstração de proficiência desta capacidade esteja incluída no exame prático no qual, em parte, sua certificação está baseada.

5.1.6 INSTRUTOR

O instrutor deve possuir habilidade e conhecimento para planejar, organizar e apresentar aulas teóricas, de laboratório, ou programas de “treinamento-em-serviço”, de acordo com as diretrizes de treinamento aprovadas.

5.1.7 AUDITOR

O auditor deve ter habilidade, treinamento e conhecimento para entender os processos e procedimentos usados na aplicação dos processos de END. O indivíduo deve estar familiarizado com a aplicação de códigos, Anexos e outros documentos contratuais que controlam o método.

5.2 TREINAMENTO

Candidatos para certificação como Nível I “Limitado,” Nível I ou II devem completar um treinamento organizado para tornarem-se proficientes nos princípios e práticas do método de ensaio aplicável e suas técnicas.

O treinamento deve ser conduzido de acordo com as propostas detalhadas de treinamento aprovadas pelo Nível III responsável ou pela Autoridade Nacional Aeroespacial. O treinamento deve cobrir os princípios básicos, produtos, equipamentos, procedimentos operacionais, técnicas, especificações aplicáveis, códigos e instruções usados pelo empregador. Não deve haver referência sobre assuntos não cobertos pelo treinamento. O treinamento proposto deve conter uma lista de referências da qual o material didático foi extraído.

5.2.1 PESSOAL ESPECIALIZADO

O treinamento deve ser ministrado por um instrutor ou um Nível III. Pessoal especializado não qualificado por este Anexo poderá ser utilizado para instrução em tópicos altamente especializados. A seleção deste pessoal deve ser aprovada pelo Nível III responsável.

5.2.2 NÍVEL III RESPONSÁVEL

O nível III responsável ou a Autoridade Nacional Aeroespacial que prepara o programa de treinamento e de exames deve ter conhecimento profundo das instruções escritas, códigos, especificações e normas utilizadas pelo empregador. Deve também ter conhecimento profundo dos materiais, componentes, tecnologia de produtos, métodos e técnicas utilizadas pelo empregador.

5.2.3 AGÊNCIAS EXTERNAS

Quando uma agência externa for utilizada, a agência deve informar à Autoridade Nacional Aeroespacial os nomes, qualificações e, se aplicável, certificações obtidas pelos instrutores e aplicadores de exames que participam do processo de treinamento e avaliação. Evidências de apoio devem estar disponíveis para o contratante principal, seus auditores ou agências regulatórias aplicáveis, quando solicitadas. A Autoridade Nacional Aeroespacial deve ser o ponto focal para a obtenção de informações de agências externas.

5.2.4 TREINAMENTO SOBRE SAÚDE E SEGURANÇA

Todas as normas relativas a substâncias perigosas, prevenção de acidentes e práticas de trabalho seguro devem ser atendidas rigorosamente. Exigências de treinamento referentes à segurança devem ser determinadas pelo empregador, de acordo com códigos e regulamentos locais. No mínimo, todos os candidatos que buscam qualificação em radiografia devem receber instruções dos perigos e medidas de segurança associadas com radiação ionizante e estarem familiarizados com as leis e regulamentos aplicáveis antes da certificação.

5.2.5 CARGA HORÁRIA MÍNIMA DE TREINAMENTO

A carga horária mínima para os níveis I e II é fornecida na TABELA I, para os métodos específicos. A carga horária mínima de treinamento para Nível I “Limitado” e para aqueles métodos de END não cobertos por esta tabela deve ser determinada pelo Nível III, mas a carga horária do Nível I “Limitado” não deve ser menor que 25% da requerida para o Nível I no método aplicável. Não há requisito adicional de treinamento para a transição do Nível II para o Nível III, nem

poderá um indivíduo, mesmo que suficientemente treinado tornar-se Nível III sem a certificação prévia em Nível II.

TABELA 1: TREINAMENTO MÍNIMO EM HORAS, Nível I e Nível II.

METODO	1	2	3
LP	16	16	32
PM	16	16	32
CP	40	40	80
US	40	40	80
RI	40	40	80

- 1 – NÍVEL I.
- 2 – NÍVEL II COM CERTIFICAÇÃO NÍVEL I.
- 3 – NÍVEL II SEM CERTIFICAÇÃO NÍVEL I.

5.2.6 TREINAMENTO PRÉVIO

Para ser aceito pelo empregador, o treinamento deve ser documentado. Deve ser ministrado um curso de atualização a todo pessoal ao qual foi creditado treinamento ou a todos aqueles não certificados em até 6 meses desde a data de seu treinamento. O curso de atualização deve abranger os seguintes tópicos, com ênfase de cada item a ser determinado pelo Nível III responsável pelo programa de certificação do empregador ou pela Autoridade Nacional Aeroespacial.

- Padronização e calibração;
- Operação de um ensaio aplicável ou equipamento de ensaio;
- Ensaio específico ou procedimento de ensaio;
- Interpretação e avaliação dos resultados de ensaio;
- Segurança; e
- Códigos aplicáveis, Anexos e especificações.

5.2.7 TREINAMENTO EQUIVALENTE

Para o pessoal certificado sob qualquer outro programa de qualificação / certificação ou normas, a equivalência do seu treinamento prévio aos requisitos da TABELA I será determinada e documentada pelo Nível III responsável ou pela Autoridade Nacional Aeroespacial.

5.3 EXPERIÊNCIA

Candidatos à certificação aos Níveis I “Limitado, Nível I, II ou III devem ter suficiente experiência prática para assegurar que são capazes de executar as tarefas para o nível procurado de certificação. Os requisitos mínimos estão listados na TABELA II abaixo. A exigência de experiência para nível 1 “limitado” deve ser determinada pelo nível III responsável, mas não deve ser menor do que 10% da exigida para o nível I no método aplicável.

5.3.1 EXPERIÊNCIA ANTERIOR

A experiência documentada de um candidato com o empregador anterior pode ser aceita pelo empregador atual se aprovada pelo Nível III responsável ou pela Autoridade Nacional Aeroespacial.

5.3.2 EXPERIÊNCIA EQUIVALENTE

Para pessoal certificado sob outros programas de qualificação / certificação ou norma, a equivalência da sua experiência aos requisitos da TABELA II deve ser determinada e documentada pela Autoridade Nacional Aeroespacial

TABELA II: REQUISITOS MÍNIMOS DE EXPERIÊNCIA

MÉTODO	CONDIÇÃO					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
LÍQUIDO PENETRANTE	30 h	270 h	400 h	4 anos	2 anos	1 ano
PARTÍCULAS MAGNÉTICAS	130 h	400 h	530 h	4 anos	2 anos	1 ano
CORRENTES PARASITAS	130 h	1.200 h	1.330 h	4 anos	2 anos	1 ano
ULTRA-SOM	400 h	1.200 h	1.600 h	4 anos	2 anos	1 ano
RADIOGRAFIA	400 h	1.200 h	1.600 h	4 anos	2 anos	1 ano

- (1) TRAINEE, experiência total em END para o Nível I. A experiência no método deve ser de pelo menos metade deste *.
- (2) NÍVEL I, experiência total em END para o Nível II. A experiência no método deve ser de pelo menos metade deste *.
- (3) TRAINEE, experiência total em END para diretamente ao Nível II. A experiência no método deve ser de pelo menos metade deste *.
- (4) Nível II ou equivalente em experiência requerida para Nível III, sem curso técnico de 2º grau.
- (5) Nível II ou equivalente em experiência requerida para Nível III, com curso técnico de 2º grau.
- (6) Nível II ou equivalente em experiência requerida para Nível III, com curso superior.
A equivalência da experiência em serviço deverá ser determinada e documentada pelo Nível III responsável pelo programa de certificação do empregador.
A experiência em múltiplos métodos pode ser acumulada simultaneamente.

* Aplica-se quando o tempo remanescente é em outro método, quando aprovado pelo Nível III ou Autoridade Nacional Aeroespacial.

5.4 EXAMES

Os exames para verificar as qualificações técnicas e físicas de um candidato devem consistir de um exame oftalmológico, um exame geral, um exame específico e um prático para cada método que o candidato pretende se certificar. Os requisitos de um exame oftalmológico, as questões que serão usadas nos exames gerais e específicos e a lista de tarefas dos exames práticos devem estar disponíveis para verificação dos clientes da instalação. Se as provas efetivas que foram aplicadas durante os exames para a certificação não são mantidas na ficha de certificação individual, então a listagem das provas de onde provém os exames devem estar disponíveis para verificação dos clientes da instalação. As questões devem estar disponíveis aos candidatos à certificação apenas no decorrer dos exames.

5.4.1 FÍSICO

O exame oftalmológico deve assegurar que a visão para perto dos candidatos e a percepção de cores estejam em conformidade com os requisitos a seguir. O teste de acuidade visual deve ser administrado anualmente e o teste de percepção de cores antes da certificação ou recertificação. Estes testes devem ser administrados por um indivíduo aprovado pelo Nível III responsável pela manutenção do programa de certificação, pela Autoridade Nacional Aeroespacial ou agência externa utilizada. Quaisquer limitações na percepção de cores devem ser avaliadas pelo Nível III responsável antes da certificação e devem ser aprovadas por escrito.

5.4.1.1 Acuidade visual

JAEGER #1 (ou equivalente, como determinado pelo pessoal médico) a não menos de 300 mm. (12 polegadas), em pelo menos um olho, corrigido ou não.

5.4.1.2 Percepção de cores

Ser capaz de distinguir as cores utilizadas no método cuja certificação é pretendida.

5.4.2 GERAL

O exame geral para todos os Níveis deve ser sem consulta, consistindo de questões que abrangem a base do método aplicável, no nível adequado. No mínimo 40 questões devem ser usadas para o exame geral em qualquer Nível. O nível III responsável deve determinar as exigências do exame geral para pessoal nível 1 “limitado”, sem ser inferior a 25% do exigido para o nível I no método aplicável. Para o Nível III, as questões de avaliação geral devem incluir conhecimentos gerais de outros métodos, tão bem quanto do método no qual a certificação é pretendida.

5.4.3 ESPECÍFICO

O exame específico para todos os Níveis deve ser sem consulta, devendo cobrir as especificações, códigos, equipamentos, procedimentos de operação e técnicas de ensaio que o candidato possa utilizar no desempenho de suas funções. Deve conter no mínimo 30 questões para cada Nível de exame. O nível III responsável deve determinar as exigências do exame específico para pessoal nível 1 “limitado”, sem ser inferior a 25% do exigido para o nível I no método aplicável.

NOTA: A Autoridade Nacional Aeroespacial, no exame específico, pode cobrir um conteúdo mais abrangente dentro do método utilizado na indústria aeroespacial.

5.4.4 PRÁTICO

O exame prático deve consistir da demonstração de proficiência na execução das tarefas que são típicas àquelas a serem desenvolvidas no desempenho das atividades do candidato. Os corpos de prova utilizados nos exames devem ser de peças reais se o candidato é requisitado a demonstrar proficiência tanto na aplicação de processos quanto na interpretação de resultados ou podem ser imagens, tais como radiográficas, se o candidato é requisitado apenas a interpretar os resultados, mas não executar o processo de geração de imagem. Listas de verificação descritivas cobrindo os tópicos detalhados abaixo devem ser desenvolvidas pelo Nível III responsável ou Autoridade Nacional Aeroespacial, para assegurar uma abrangência adequada e auxiliar na administração e pontuação do exame.

NOTA: A Autoridade Nacional Aeroespacial, no exame prático pode cobrir um conteúdo mais abrangente dentro do método utilizado na indústria aeroespacial.

5.4.4.1 Nível 1 “limitado”

O candidato deve demonstrar proficiência no processamento e exame de pelo menos uma amostra para cada técnica, para a qual pretende se certificar. Os resultados do END devem ser documentados pelo candidato. As peças devem ser representativas dos produtos específicos encontrados pelo candidato, durante o desempenho das suas atribuições junto ao empregador. O candidato deve interpretar, avaliar e documentar os resultados do ensaio dos corpos de prova. A lista de verificação deve incluir proficiência no uso e ajuste operacional dos equipamentos e materiais, atendimento a detalhes do processo, exatidão e total interpretação e avaliação das indicações

5.4.4.2 Nível I

O candidato deve demonstrar proficiência utilizando instruções escritas para processar pelo menos uma amostra para cada técnica para a qual a certificação é pretendida. Pelo menos duas peças devem ser ensaiadas para cada método. As peças devem ser representativas dos produtos encontrados pelo candidato durante o desempenho das suas atribuições junto ao empregador. A lista de verificação deve incluir proficiência no uso e ajuste operacional dos equipamentos e materiais, atendimento a detalhes do processo e documentação do resultado. Se o candidato nível 1 for aceitar produtos, a lista de verificação deve incluir também proficiência na interpretação dos resultados e avaliação das indicações e os resultados devem ser documentados pelo candidato.

5.4.4.3 Nível II

O candidato deve demonstrar proficiência processando e examinando pelo menos uma amostra para cada técnica para a qual pretende se certificar. Pelo menos duas peças devem ser ensaiadas, avaliadas e os resultados interpretados para cada método. Os resultados do END devem ser documentados pelo candidato. As peças devem ser representativas dos produtos encontrados pelo candidato durante o desempenho das suas atribuições junto ao empregador. A relação escrita deve incluir proficiência no uso e ajuste operacional dos equipamentos e materiais, atendimento a detalhes do processo, exatidão e completa interpretação e avaliação das indicações e, quando aplicável, a habilidade para desenvolver instruções escritas.

5.4.4.4 Nível III

O candidato deve demonstrar proficiência na preparação de um procedimento de END apropriado aos requisitos de seu empregador. Quando as atribuições do candidato incluírem ensaio ou avaliação de produtos, então a proficiência na execução de tais tarefas também deverá ser demonstrada. A lista de verificação deverá incluir a adequação prática e técnica dos procedimentos preparados pelo candidato, e quando aplicável, a adequação da interpretação e avaliação das indicações. No caso do candidato já ter desenvolvido procedimentos satisfatórios, então não é necessário desenvolver outro para o exame prático. Os resultados do exame prático deverão ser documentados. Procedimentos desenvolvidos para um empregador anterior podem ser usados para satisfazer este requisito, caso sua adequação possa ser verificada e documentada.

5.4.5 APLICAÇÃO DOS EXAMES

Um Nível III, conhecedor e familiarizado com as especificações, padrões, códigos, técnicas e produtos associados com o empregador, e certificado Nível III no método para o qual os exames referem-se, deverá ser responsável pela aplicação de todos os exames de qualificação. A aplicação e pontuação destes exames usando múltipla escolha ou com questões do tipo verdadeiro/falso podem ser delegadas pelo Nível III. Se uma agência externa é usada para desempenhar esta função, então o empregador deverá assegurar que o indivíduo que administra a aplicação destes exames é plenamente qualificado. Em nenhum caso poderá ser realizado auto exame, ou o superior ser avaliado por um subordinado. Se o indivíduo Nível III não for pertencente à Autoridade Nacional Aeroespacial (CTA/IFI), a empresa deve ter o programa Interno de Qualificação aprovado por aquele Instituto.

5.4.6 PONTUAÇÃO

O candidato à certificação deve atingir a nota mínima de 70% nos exames de qualificação geral e específico. O candidato deve detectar todas as discontinuidades ou condições especificadas pelo Nível III durante o exame prático e alcançar uma pontuação mínima de 70%. O candidato deve ter uma pontuação média não inferior a 80% para ser certificado. Todas as notas deverão ter o mesmo peso na determinação da média geral. Graus de exames aplicados por terceiros onde o resultado é aprovado/reprovado, o valor de “aprovado” utilizado para obter a média será de 80%.

5.4.7 RE-EXAME

Candidatos que não foram aprovados em qualquer um dos exames (geral, específico ou prático) deverão receber um treinamento adicional antes de se submeterem ao reexame em que não foram aprovados. O treinamento adicional deverá ser documentado e deverá indicar aquelas áreas que se mostrarem deficientes na capacidade ou conhecimento do candidato. O novo exame não deverá utilizar as mesmas questões ou corpos de prova que foram usados no exame inicial.

5.5 APROVAÇÃO DE INSTRUTORES

Os instrutores deverão ser aprovados pelo Nível III responsável pelo programa de certificação do empregador e deve atender pelo menos um dos seguintes critérios:

- a. Serem certificados em NÍVEL III no método para o qual serão designados Instrutores.
- b. Possuírem formação superior em Engenharia, Física ou Tecnologia e possuírem conhecimento adequado no método para o qual serão designados Instrutores.
- c. Possuírem grau equivalente técnico e ter um mínimo de 2 anos de experiência, ou equivalente, como Nível II no método para o qual serão designados Instrutores.
- d. Possuírem um mínimo de 4 anos de experiência como Nível II, ou equivalente, no método para o qual serão designados Instrutores.

5.6 QUALIFICAÇÃO E APROVAÇÃO DE AUDITORES

O pessoal que realiza auditorias, pesquisas ou avaliações, deverá ser aprovado pelo Nível III responsável da organização competente. Deverão ter treinamento documentado em END, em auditoria e deverão passar (com notas de acordo com o item 5.4.6) em exame geral e específico cobrindo os requisitos dos métodos de END e de auditoria. Eles também deverão passar por exame prático consistindo de duas auditorias, acompanhados por um auditor de END qualificado. O conteúdo de treinamento e tempo requerido deverão ser determinados pelo auditor líder e Nível III reconhecido, e deverá ser pelo menos igual ou superior aos requisitos listados para o Nível I na Tabela 1. Auditores externos podem ser usados pelos empregadores quando aprovados pelo Nível III em END e a evidência da qualificação documentada estiver em arquivo, disponível para verificação.

5.7 CERTIFICAÇÃO

O pessoal que tenha demonstrado apropriada qualificação deverá ser certificado pelo empregador conforme o procedimento de certificação do empregador. Não é necessária certificação para o pessoal em treinamento (trainee) ou aqueles que forem designados como Instrutores ou Auditores.

5.7.1 REGISTROS

A não ser de outro modo especificado, o empregador deverá manter os registros de certificação do pessoal durante o período da certificação. Tais registros deverão estar disponíveis para auditoria pelas organizações dos clientes. Os registros deverão incluir, no mínimo:

- a. Nome do indivíduo certificado;
- b. Nível, método e técnicas nas quais o indivíduo está certificado;
- c. Os resultados de todos os exames de qualificação, incluindo o último exame escrito e as notas que o indivíduo obteve;
- d. Data e validade das certificações;
- e. Histórico de todas as certificações anteriores em END com o atual empregador;
- f. Histórico de treinamento que identifique a fonte, data e tipo de treinamento, carga horária e notas (se fornecidas após o treinamento), e o nome do instrutor;
- g. Histórico de experiência;

- h. Resultados dos exames físicos (atual) exame de acuidade visual e percepção de cores;
- i. Comprovação de escolaridade.
- J Justificativa caso a caso, aprovação do contrato principal, o tempo de treinamento e experiência, a quantidade de questões dos exames, a validade da certificação (até um ano), os testes específicos de END a serem aplicados e as peças específicas a serem utilizadas pelo pessoal nível I “limitado”.
- K O nome e assinatura do representante do empregador que autoriza a certificação.

5.7.2 PERDA DA CERTIFICAÇÃO

A certificação pode expirar, ser suspensa ou ser revogada. A certificação deverá expirar quando terminar o vínculo empregatício ou quando o intervalo da certificação for ultrapassado sem a emissão da recertificação. A certificação deverá ser suspensa quando o exame físico perder a validade, quando o indivíduo não atuar no método certificado por um período de no mínimo 12 meses consecutivos, ou quando, de qualquer forma, o desempenho do indivíduo se mostrar deficiente. A certificação deverá ser revogada quando o indivíduo não atuar no método certificado por pelo menos 24 meses consecutivos ou a conduta do indivíduo mostrar-se antiética ou negligente.

5.7.3 REVALIDAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO

Certificações que foram suspensas podem ser reativadas quando a causa da suspensão for corrigida e a correção verificada pelo empregador, ou a proficiência da pessoa for verificada pelo nível III responsável.

- As certificações no nível I e no nível II que expiraram ou foram revogadas, somente podem ser reativadas por recertificação, de acordo com 5.7.4.
- As certificações no nível III que foram revogadas, somente podem ser reativadas pela reaplicação dos exames específico e prático equivalentes à certificação inicial.

5.7.4 RECERTIFICAÇÃO PARA NÍVEL I “LIMITADO,” NÍVEL I E NÍVEL II

Pessoal nível I “limitado” deve ser recertificado para cada certificação obtida, em intervalos que não excedam a um ano. Pessoal nível I e nível II devem ser recertificados em intervalos que não excedam a **cinco anos**. Exames prático e específico equivalentes aos exigidos para a certificação inicial devem ser aplicados para nível I “limitado”, nível I e nível II. Considera-se que a certificação expira no final do mês correspondente ao que ela iniciou.

5.7.5 RECERTIFICAÇÃO PARA NÍVEL III

O Nível III deverá ser recertificado a intervalos que não excedam **5 anos**. A recertificação deve ser de acordo com o anexo B ou por exame específico e prático equivalente à certificação inicial. Se for necessária a operação de equipamentos ou a aceitação de peças da produção como parte das atribuições do Nível III, será necessário um exame prático completo equivalente ao de Nível II, salvo se definido em contrário pela Autoridade Nacional Aeroespacial (CTA/IFI).

ANEXO “B”**SISTEMA DE CRÉDITO PARA A RECERTIFICAÇÃO DE PESSOAL NO NÍVEL III****B.1 OBJETIVO**

B.1.1 Este anexo especifica as exigências para a recertificação de pessoal no nível III sem exames. Aplica-se somente para aquelas pessoas que detêm uma certificação válida no nível III por ocasião da recertificação.

B.2 EXIGÊNCIAS

B.2.1 Inscrições para a recertificação devem ser feitas junto ao nível III responsável da Autoridade Nacional Aeronáutica, pelo menos 14 dias antes, mas não mais do que 4 meses antes da data de vencimento da certificação. A inscrição para a recertificação pelo nível III responsável deve ser feita junto à Autoridade Nacional Aeroespacial.

B.2.2 O candidato deve ter exercido atribuições de nível III por no mínimo 36 meses (pelo menos 12 dos quais dentre os últimos 24 meses), nos últimos cinco anos no(s) método(s) no qual pretende a recertificação. O número de meses é cumulativo e não precisa ser consecutivo para fins de validação. Os candidatos devem apresentar evidência objetiva de que se mantiveram atualizados com a tecnologia existente no método no qual pretendem se recertificar pela obtenção de no mínimo 24 pontos durante o período de cinco anos da certificação, sem considerar o número de certificações (métodos) obtidas através da participação em uma ou mais atividades listadas na tabela A.1.

B.3 DEFINIÇÕES

B.3.1 Comitês ou Congressos: Congressos, conferências, simpósios, seminários, congressos de sindicatos de classe, painéis, etc., organizados ou patrocinados por organismos regionais, nacionais ou internacionais de END ou associações técnicas. Congressos internacionais ou no exterior qualificam, com patrocinador nacional ou internacional.

B.3.2 Projetos em comissão: Atividades oficiais com identificação específica de sociedades técnicas nacionais ou regionais, comitês ou grupos de trabalho, tais como “round robins” ou estudo individual, preparação de instruções gerais, anexos, especificações, prática recomendada, procedimentos, códigos ou normas, etc. A documentação pode incluir memorandos ou relatórios, rascunhos de documentos de comissões ou comentários escritos oficiais submetidos pelo candidato em tais documentos.

Tabela A.1: Atividade Acreditada para Nível III

ATIVIDADE	CRITÉRIO	Pontuação Fornecida	Máxima pontuação por 5 anos	
Autoria ou co-autoria de trabalho técnico de END, apresentação ou;	Autor único	8	16	
	Co-autor (contribuição >30%)	4		
	Co-autor (contribuição < 30%)	2		
Autoria, co-autoria ou custódia para especificação ou norma de END de empresa ou indústria.	Cada norma/especificação	8	16	
Participação em seções técnicas, seminários, comitês ou congressos organizados por:	1 dia ou 1 conferência	1	24	
	a) Sociedades técnicas nacionais ou internacionais de END, associações e institutos	2 dias		2
	b) Equipes multi-empresariais de END compostas de membros de diversas localizações	3 ou mais dias		4
Instrutor técnico de END ministrando treinamento que visa preparar estudantes para qualificação em END ou outra qualificação acadêmica	Para cada 8 horas de instrução	4	8	
Participação em cursos técnicos ou seminários	Para cada 8 horas de instrução documentada	2	8	
Participação em cursos técnicos ou seminários aos quais é dado crédito acadêmico	Para "Continuing Education Units" (CEU) real ou crédito acadêmico obtido	Crédito CEU real obtido	16	
Examinador de END	Para cada seção de exame	1	8	
Publicações técnicas científicas relacionadas com END tanto internas quanto externas	Para cada trabalho publicado	4	8	
Contribuição de END documentada para projetos em comissão de empresa, sociedade técnica ou indústria.	Para cada contribuição documentada	4	8	
Participação documentada em estudo, desenvolvimento ou investigação relacionados com END.	Para cada contribuição documentada	4	8	
Desempenho satisfatório contínuo como nível III	Declaração escrita pelo empregador	4	16	
Condução de auditoria externa de END	Para cada auditoria externa conduzida	1	16	
Participação em apresentação de equipamento ou feira	Para cada participação em feira.	1	4	

EXEMPLO DE ADENDO AO CHE



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL
(BRAZILIAN CIVIL AVIATION AUTHORITY)

ADENDO AO
CERTIFICADO DE HOMOLOGAÇÃO DE EMPRESA
(MAINTENANCE ORGANIZATION OPERATIONS SPECIFICATIONS)
CHE Nº 0012-02/DAC (MAINTENANCE ORGANIZATION CERTIFICATE NUMBER 0012-02/DAC)
QUALQUER OFICINA DE MANUTENÇÃO

SERVICOS ESPECIALIZADOS (SPECIALIZED SERVICE)

- INSPEÇÃO NÃO DESTRUTIVAS (NON DESTRUCTIVE INSPECTIONS)
 - Correntes Parasitas de acordo com os procedimentos específicos constantes do manual de manutenção das aeronaves/motores/hélices/componentes acima incluídos e de acordo com a Norma MIL HDBK 728/2 conforme revisada. (*Eddy Current inspections in accordance with above aircraft/engine/propeller/component maintenance manuals and MIL HDBK 728/2 (As Revised)*).
 - Líquidos Penetrantes de acordo com os procedimentos específicos constantes do manual de manutenção das aeronaves/motores/hélices/componentes acima incluídos e de acordo com a Norma ASTM E 1417 conforme revisada. (*Fluorescent Particle inspections in accordance with above aircraft/engine/propeller/component maintenance manuals and ASTM E 1417 (As Revised)*).
 - Partículas Magnéticas de acordo com os procedimentos específicos constantes do manual de manutenção das aeronaves/motores/hélices/componentes acima incluídos e de acordo com a Norma ASTM E 1444 conforme revisada. (*Magnetic Particle inspections in accordance with above aircraft/engine/propeller/component maintenance manuals and ASTM E 1444 (As Revised)*).
 - Radiográficos de acordo com os procedimentos específicos constantes do manual de manutenção das aeronaves/motores/hélices/componentes acima incluídos e de acordo com a Norma ASTM E 1742 conforme revisada. (*Radiographic inspections in accordance with above aircraft/engine/propeller/component maintenance manuals and ASTM E 1742 (As Revised)*).
 - Ultra-Som de acordo com os procedimentos específicos constantes do manual de manutenção das aeronaves/motores/hélices/componentes acima incluídos e de acordo com a Norma ASTM E 317 conforme revisada. (*Ultrasonic inspections in accordance with above aircraft/engine/propeller/component maintenance manuals and ASTM E 317 (As Revised)*).
 - O pessoal requerido para a execução das inspeções não destrutivas deve atender aos requisitos de qualificação e certificação contidos no Anexo A da IAC 3146. (*Non-destructive testing personnel must meet the qualification and certification requirements contained in the Annex A of the IAC 3146*).

- SOLDAGEM (WELDING) – Tungsten inert GAS – in accordance with AMS-STD-1595, (As Revised).

////////////////////////////////////
DATA DA EMISSÃO (DATE ISSUED): Rio de Janeiro, 26 de dezembro de 2000.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
Chefe da Seção de Homologação e Controle de
Empresas regidas pelo RBHA 145
Maintenance Organization Certification Section Manager

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Chefe da Divisão de Aeronavegabilidade e Engenharia de Manutenção
Airworthiness and Maintenance Engineering
Division Manager