

PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DE PRODUTO AEROESPACIAL

Carlos Eduardo de Almeida Coelho, coelhoceac@ifi.cta.br

Instituto de Fomento e Coordenação Industrial, Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 - Vila das Acácias
CEP: 12228-901 - São José dos Campos - SP - Brasil

Abstract. *The main objective of this paper is to present the stages of a certification process for military aerospace products. Initially, there is an exhibition of certification advantages of an aerospace product and a brief history of the activity of certification. After this, it is presented briefly, the procedures that governing a certification process under the Aeronautical Command. Finally, we can conclude that the military certification is structured in a defined certification process, although they have many aspects that require a development because of the activity peculiarities. Through a literature review, it has been done the collection of the information and procedures available for certification, which it had most significant points in this paper transcripts.*

Keywords: *certification, aerospace product, military certification, quality.*

Resumo. *O principal objetivo deste artigo é apresentar as fases de um processo de certificação militar de produto aeroespacial. Inicialmente, é feita uma exposição das vantagens da certificação de um produto aeroespacial, além de um breve histórico da atividade de certificação. Em seguida, são apresentados, de maneira sucinta, os procedimentos que norteiam um processo de certificação no âmbito do Comando da Aeronáutica. Finalmente, pode-se concluir que a certificação militar está estruturada num processo definido, apesar de apresentar muitos aspectos que exijam um amadurecimento em virtude das peculiaridades da atividade. Por meio de uma revisão bibliográfica, fez-se o levantamento das informações e procedimentos disponíveis para a certificação, que tiveram os seus pontos mais significativos transcritos neste trabalho.*

Palavras chave: *certificação, produto aeroespacial, certificação militar, qualidade.*

1. INTRODUÇÃO

Um dos principais mecanismos de Avaliação da Conformidade é a Certificação de Produtos, que se apresenta como uma ferramenta estratégica na superação das barreiras técnicas, que notoriamente substituem as barreiras alfandegárias impostas na exportação de produtos.

Apesar de acordos bilaterais, algumas barreiras técnicas adotadas por parte dos países desenvolvidos são baseadas em normas e regulamentos técnicos não transparentes ou não embasados em normas de aceitação internacional.

A busca da certificação voluntária de produtos pelos produtores nacionais, aliada à atuação dos organismos certificadores brasileiros na celebração de Acordos de Reconhecimento Mútuo, pode tornar o Brasil auto-suficiente em diversas áreas do conhecimento científico e tecnológico, proporcionando um salto no desenvolvimento econômico, levando o Brasil à uma posição de destaque no mercado mundial.

Atualmente o termo certificação tem substituído o termo homologação, seguindo uma corrente mundialmente aceita.

De acordo com a regulamentação em vigor, referindo-se a produtos aeronáuticos, certificação significa a confirmação pela autoridade competente, de que o produto está em conformidade com os requisitos aplicáveis, estabelecidos pela referida autoridade; ou referindo-se a empresas, significa o reconhecimento pela autoridade competente de que a empresa tem capacidade para executar os serviços e operações a que se propõe, de acordo com os requisitos aplicáveis estabelecidos pela referida autoridade. (ref: RBAC).

No Brasil existem duas autoridades na área de certificação de produto aeroespacial: uma responsável pelas atividades relacionadas à aviação civil e outra relacionada à área militar.

Historicamente, a preocupação com a certificação aeroespacial começou a ser notada com o desenvolvimento da indústria aeronáutica. No Brasil, remontam da década de 30 as primeiras iniciativas relacionadas à segurança de voo. Mas foi nos anos 60, com a instituição do Código Brasileiro do Ar e a criação da EMBRAER, que se iniciaram negociações com a ICAO no sentido de implantar um programa de assistência técnica com vistas à homologação, como era então conhecida. Tal programa incluía bolsas de estudo no exterior, a vinda de técnicos e a aquisição de equipamentos de ensaio em voo e no solo, fazendo com que o processo de homologação finalmente deslanchasse no Brasil.

Seguiram-se as primeiras certificações e acordos bilaterais nos idos de 1970. Paralelamente, a certificação militar começava a se mostrar necessária devido à necessidade de comprovação do cumprimento de requisitos de qualidade, de segurança e da missão, características da área militar.

Com o desenvolvimento das indústrias do setor militar começou-se a perceber a necessidade da constituição de uma autoridade militar na certificação. A partir de 1982, em virtude dos compromissos assumidos pelo Brasil perante a Itália no Acordo do Programa AM-X, iniciou-se um contato estreito com uma nação habituada a lidar com produtos de alta tecnologia e elevado desempenho, exigindo que normas e procedimentos equivalentes aos adotados na Itália fossem

adotados também no Brasil. Por isso, em 1983 o Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento do então Ministério da Aeronáutica emitiu os Requisitos Brasileiros para a Indústria Aeroespacial (IMA 78-2), uma tradução adaptada das Allied Quality Assurance Publications emitidas pela OTAN para regulamentar e padronizar as atividades de garantia da qualidade, além de certificar os Sistemas de Gestão da Qualidade de empresas, buscando garantir a qualidade dos produtos adquiridos pelo Brasil e pela Itália.

A autoridade militar de certificação foi oficialmente constituída em 12 de dezembro de 1983 e subordinada ao Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), atualmente denominada Divisão de Certificação de Produto Aeroespacial (CPA) foi inicialmente criada para atender as responsabilidades internacionais assumidas com o programa AM-X. Desde então, centenas de projetos, modificações, sistemas de gestão da qualidade foram certificados pelo IFI atendendo aos interesses das Forças Armadas (FFAA) e da indústria de defesa.

2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO

O modelo de processo de certificação aqui descrito é focado para certificação de aeronave. Entretanto, com as devidas adequações, é extensivo a outros produtos aeroespaciais, pois expressa uma seqüência de eventos que adota premissas e simplificações, mostrando o relacionamento das partes envolvidas com os vários eventos e marcos relevantes. Vale ressaltar que as atividades geralmente ocorrem em épocas e velocidades diferentes, com cronogramas individuais, porém inter-relacionados.

A importância dos eventos depende do escopo, da magnitude e da complexidade do processo. As informações constituem apenas linhas gerais, sendo necessárias adaptações em função da especificidade de cada Produto Aeroespacial (PA).

A seguir, será exposto o envolvimento da certificação durante o ciclo de vida de um PA e uma descrição resumida das principais fases de seu processo de certificação: Pré-requerimento, Planejamento, Execução e Aprovação.

2.1. A certificação durante o ciclo de vida

Na observação do ciclo de vida de um PA, tem-se a presença da certificação em diversas fases do mesmo. Inicialmente, na análise da viabilidade da aquisição ou do desenvolvimento de um novo produto, deve-se atentar para o planejamento das ações de certificação que ocorrerão durante parte do ciclo de vida deste produto, além de outras ações do campo técnico (engenharia, desenvolvimento, etc.). Em seguida, deve ser definido o produto a ser adquirido ou desenvolvido, o que requer a elaboração pelo contratante, normalmente Organização do COMAER ou outra Força Armada, de diversos planos, dentre eles o Plano de Certificação, que descreverá como o contratado pretende demonstrar conformidade com os requisitos definidos na Base de Certificação (BC) proposta. Este plano deve ser incluído no contrato. No plano de desenvolvimento deve ser detalhado o planejamento das metas, prazos e custos relativos aos trabalhos de pesquisa, desenvolvimento e do processo de certificação. Além disso, deve ser elaborado um Plano de Verificação, Ensaios e Certificação, composto de documentos que detalhem as atividades de acompanhamento dos passos envolvidos no desenvolvimento do projeto, contendo aspectos administrativos, técnicos, de certificação e de garantia da qualidade. No desenvolvimento/aquisição ocorre a formalização do contrato e a sua execução com base nos planos elaborados, seguida da certificação. Para constatar o cumprimento dos requisitos técnicos e logísticos, os protótipos devem ser avaliados técnica e operacionalmente, conforme o Plano acordado entre as partes. Portanto, todo produto deverá possuir o seu certificado que garanta os requisitos de segurança e cumprimento de missão.

2.2. Fase Pré-requerimento

Corresponde ao período em que o futuro requerente faz seus primeiros contatos com o IFI, instruindo-se sobre os procedimentos a serem adotados durante o processo de certificação e apresentando seu produto. Iniciando o processo de certificação, as Orientações de Certificação (OC) devem ser consultadas no site do IFI. Em seguida, uma boa prática é o contato com o IFI para o estabelecimento dos objetivos da certificação, das responsabilidades da autoridade e do requerente, acordando as expectativas em termos de prazos.

Ainda nesta fase podem ser agendadas reuniões de familiarização, que contam com a participação do requerente e de representantes do IFI.

Nos contatos de familiarização devem ser tratados, entre outros, os seguintes assuntos:

- Plano de certificação;
- Ferramentas para gestão do processo de certificação;
- Discussão inicial sobre a base de certificação, incluindo aspectos como entendimento das normas, regulamentos aplicáveis, ajustamentos e níveis equivalentes de segurança;
- Familiarização com o projeto;
- Meios de comprovação do cumprimento dos requisitos de certificação (ensaios no solo, ensaios em voo, etc.);
- Informação ao requerente sobre a tabela de custos dos processos de certificação de tipo;
- Lista de itens Críticos;

- Tratamento dado aos documentos (sigilosos ou não) entregues pelo requerente; e
- Identificação de itens significativos que devem ser tratados com maior atenção nas reuniões seguintes.

É importante ressaltar que o processo de certificação é realizado a partir de uma “Configuração Congelada”, ou seja, é recomendável que a documentação citada neste item não sofra alterações durante a condução do processo.

O requerente deve abordar, ainda nas reuniões de familiarização, os seguintes assuntos:

- Fazer a apresentação do projeto que pretende submeter ao processo de certificação, para permitir que a autoridade certificadora possa analisar e discutir a Base de Certificação;
- Histórico de uso ou de produtos similares em projeto e emprego, quando aplicável;
- Apresentar sua proposta de Base de Certificação; e
- Fazer uma apresentação da sua empresa ou órgão, sua capacitação, competência e experiência.

Ressalta-se que os propósitos desta fase são os de estabelecer entendimento com o requerente, compreender suas necessidades, promover o esclarecimento mútuo com relação ao projeto, explicar o processo de certificação e acordar as expectativas em termos de tempo e custos.

2.3. Fase de Planejamento

Tendo recebido todas as informações necessárias, o IFI abre formalmente o processo de certificação, define o Grupo de Trabalho (GT) de certificação, informa ao requerente a aceitação do processo e os dados do responsável pela condução da certificação. Com base nas informações apresentadas pelo requerente (dados de projeto, plano de certificação, etc.), o IFI estima os recursos necessários para atender ao programa, decidindo também em quais atividades terá envolvimento direto e quais serão delegadas para Representantes Credenciados. No caso de contratos binacionais, o processo de certificação preconizado pelo IFI poderá sofrer adaptações para se harmonizar com o da Organização Certificadora do outro país.

No decorrer da análise dos dados fornecidos pelo requerente, o IFI verifica os requisitos aplicáveis, incluindo ajustes de normas e níveis equivalentes de segurança, detectando os pontos mais críticos a serem apresentados e discutidos na reunião preliminar com o requerente.

O IFI deve cobrar que o requerente elabore e submeta o Plano de Gerenciamento da Configuração (PGC) à aceitação, conforme previsto em contrato.

O GT do IFI avalia a BC inicialmente proposta antes da realização da reunião preliminar, de modo que os requisitos, os meios de demonstração e a metodologia empregada estejam definidos antes da fase de execução. Embora seja natural um ciclo de discussões entre o requerente e o IFI até que seja acordada uma BC.

Como forma de cumprimento da BC, deve ser elaborado pelo requerente o plano de certificação a ser submetido ao IFI, conforme previsto em contrato. Este plano visa assegurar que a equipe do IFI e o requerente trabalhem dentro de um mesmo entendimento. O detalhamento necessário varia conforme a complexidade do projeto e o meio de cumprimento, mas, no geral, isso decresce à medida que o requerente adota meios de cumprimento consagrados.

No início do processo, a extensão e o detalhamento do plano de certificação deverão ser suficientes para estabelecer a viabilidade do cronograma proposto pelo requerente. Este plano deve conter, ao menos: a descrição do produto, a BC, o planejamento para a comprovação da BC (onde deve ser elaborada uma Matriz de Comprovação de Requisitos) e o cronograma de atividades.

Outro documento que deve ser apresentado ao IFI é o Dossiê de Construção, com informações sobre o processo construtivo do produto, de modo a assegurar que o projeto esteja refletido no produto.

Com a devida preparação, realiza-se a reunião preliminar entre as partes envolvidas, evento relevante do processo, pois é a primeira reunião formal e onde se define o planejamento inicial do processo de certificação. São objetivos específicos da reunião preliminar:

- Permitir que o requerente apresente ao IFI o projeto atualizado;
- Discutir o plano de certificação, incluindo o cronograma;
- Estabelecer formalmente a Base de Certificação e um processo de registro da BC, visto que a definição de novos requisitos e o ajuste de normas pode requerer uma discussão prolongada e iterativa entre o requerente e o IFI;
- Identificar áreas críticas, pontos polêmicos ou controversos do programa, os quais podem gerar itens relevantes e a eventual necessidade de formação de equipes dedicadas à resolução; e
- Discutir o PGC.

A aprovação do PGC é considerada estratégica em termos de gerenciamento do programa de certificação e ela deverá ser refeita conforme o plano seja atualizado no decorrer do processo.

Uma vez aprovado o plano de certificação e não havendo pendências de ordem administrativa, o IFI comunica ao requerente quanto à aprovação do plano.

2.4. Fase de Execução

Nesta etapa, o IFI e o requerente implementam o plano de certificação acordado. O IFI examina os dados técnicos submetidos pelo requerente, realiza inspeções e ensaios, e determina o cumprimento dos requisitos aplicáveis. Para se

atingir esse objetivo, o requerente deve realizar, ou permitir que o IFI o faça, os ensaios e inspeções (tanto de engenharia como para verificação de conformidade) necessários para determinar o cumprimento dos requisitos de certificação aplicáveis.

Os dados técnicos apresentados pelo requerente devem ser claros e completos, podendo ser de diferentes origens, como por exemplo: ensaios, inspeções, simulações, etc. Ensaios de desenvolvimento podem ser utilizados para fornecer dados técnicos para o processo de certificação, desde que haja a rastreabilidade de todas as condições relevantes à obtenção dos mesmos e que o ensaio não seja considerado crítico pelo IFI e este exija testemunhar o mesmo.

Todos os documentos submetidos à aprovação do IFI devem ser versões aprovadas pelo requerente. Após passar pela análise técnica do IFI, que pode solicitar a incorporação de modificações ao requerente, chega-se à versão aprovada.

Todas as atividades de comprovação de requisitos das quais os representantes do IFI participam devem ser descritas nos relatórios apropriados.

Uma eficiente comunicação e o entendimento entre as áreas técnicas do IFI e do requerente é determinante para a rapidez do processo de aprovação. A utilização de recursos como e-mail, teleconferências e reuniões são estimuladas, ressaltando-se, entretanto, que ambas as partes devem atentar para o sigilo regulamentar dos documentos e assuntos tratados.

As propostas de comprovação de requisitos podem ser apresentadas na forma de propostas de ensaio, de simulação, de demonstração analítica, ou outras propostas. Nestes documentos, o requerente deve identificar e descrever as metodologias de comprovação utilizadas para demonstrar conformidade do produto com cada requisito definido na Matriz de Comprovação de Requisitos.

No caso de comprovação de conformidade de requisito por meio de ensaios, o requerente deve preparar a proposta dos ensaios considerados necessários e submetê-la com uma antecedência suficiente para que o IFI faça a aprovação da mesma antes do início do ensaio.

Deve-se atentar para um planejamento específico para as atividades muito extensas, como a campanha de ensaios em vôos e a avaliação de segurança.

Os ensaios oficiais de certificação contam com a participação do IFI como testemunha e têm por objetivo verificar a demonstração de cumprimento de requisitos de certificação. Estes ensaios devem ser criteriosamente escolhidos, documentados e analisados com base no plano de certificação.

A inspeção de engenharia pode ser feita para determinar o cumprimento dos requisitos que não podem ser comprovados apenas pela análise de desenhos e relatórios. Deve ser aproveitada como uma oportunidade de analisar a instalação e suas interfaces, assegurando que os sistemas e seus componentes são compatíveis e cumprem com os requisitos de certificação aplicáveis.

A inspeção de conformidade executada pelo IFI é a validação da conformidade realizada pelo requerente. Têm por objetivo verificar e documentar objetivamente que aeronave, partes, componentes, sistemas e protótipos, bem como instalações de ensaio, sistemas de medida e de aquisição de dados, estão em conformidade com o projeto de tipo e com as correspondentes propostas de ensaio e outros documentos referenciados.

O requerente deve executar os ensaios em vôo julgados necessários para determinar se existe razoável segurança de que o PA, seus componentes e seus equipamentos são confiáveis e funcionam adequadamente, de acordo com os requisitos da BC.

Estes ensaios devem ser realizados simulando a operação pretendida do PA para acumular uma experiência operacional mínima na configuração definitiva de projeto. Torna-se possível a ocorrência de falhas e maus funcionamentos de equipamentos e sistemas que não tenham sido previstos durante o processo de certificação e, obviamente, dar ensejo à correção dos mesmos antes que o PA inicie suas operações.

O IFI é responsável por aprovar os Manuais Operacionais, incluindo suas revisões e suplementos, apresentados pelo requerente.

Uma vez concluídos os trabalhos de determinação do cumprimento de todos os requisitos de certificação aplicáveis e concluídas todas as etapas e atividades previstas no plano de certificação, deve ser marcada a reunião final.

Os objetivos da reunião final são:

- Verificar a conclusão de todos os itens de discussão pendentes, incluindo os itens das atas de reuniões anteriores; e
- Verificar a conclusão da especificação do produto, dos manuais operacionais e das Instruções de Aeronavegabilidade Continuada (dados e informações mínimas para emissão do Certificado).

Para a realização desta reunião, o IFI prepara a agenda da reunião e distribui ao requerente e às áreas envolvidas. Tal como nas agendas da reunião preliminar e pré-vôo, a agenda deve conter, no mínimo, os seguintes itens:

- Introdução e objetivos;
- Itens gerais (normalmente técnico-administrativos); e
- Itens específicos (normalmente divididos por especialidade da engenharia, inspeção, operação).

2.5. Fase de Aprovação

Nesta fase, o projeto se torna elegível a um certificado após o IFI/CPA concordar que foram concluídos os trabalhos de comprovação de conformidade com os requisitos estabelecidos na BC proposta pelo requerente.

Após a comprovação documental do cumprimento de todos os requisitos da BC, o IFI reúne o GT para que seja realizada a deliberação do certificado. Nesta reunião, o Relatório Final de Certificação deverá ser analisado e aprovado.

Havendo esta deliberação, o responsável pelo processo deve preparar o certificado e a correspondente Folha de Especificação, documento onde estão relacionadas as limitações definidas pelos requisitos de certificação aplicáveis e quaisquer outras limitações e informações que identifiquem o projeto aprovado.

O coordenador do processo deve encaminhar o Certificado ao Diretor do IFI para a assinatura, além de tomar as providências necessárias à distribuição do Certificado, citando-se:

- Enviar o original ao Requete de Certificação;
- Providenciar cópia para arquivar no processo de certificação correspondente; e
- Remeter cópia aos órgãos do COMAER, quando aplicável.

Finalizando o processo, o IFI comunica oficialmente ao requerente da certificação que não existem mais pendências e que o processo de certificação do produto está concluído.

3. CONCLUSÃO

Diante das informações apresentadas pode-se perceber que a certificação de PA apresenta vantagens para fornecedores e consumidores. Embora não seja um procedimento obrigado por lei é uma ferramenta facilitadora no comércio de produtos, pois proporciona a diminuição das barreiras técnicas impostas no comércio pelos países desenvolvidos, desde que um país reconheça oficialmente o processo de certificação conduzido por outro. Este reconhecimento pode ser obtido por meio de acordos de cooperação que devem ser assinados pelos governos dos países envolvidos. A preocupação com a certificação de PA, no âmbito militar, está relacionada com as atividades desenvolvidas pelo nos últimos 30 anos onde foram certificados centenas de projetos e modificações. Na análise do processo de certificação pode-se perceber que existe uma sequência lógica bem definida que pode ser adaptada conforme as peculiaridades de cada PA. Durante o Pré-requerimento é estabelecido entendimento com o requerente para compreender suas necessidades, promover o esclarecimento mútuo com relação ao projeto, explicar o processo de certificação e acordar as expectativas em termos de tempo e custos. Durante o planejamento é estabelecida a Base de Certificação e o Plano de Certificação, que servirão de base e de roteiro para o andamento de todas as atividades posteriores do processo em questão. Na execução o IFI e o requerente implementam o plano de certificação acordado, visando determinar que o projeto cumpre com os requisitos de certificação aplicáveis. Na fase de aprovação o projeto recebe o certificado após o IFI concordar que foram concluídos os trabalhos de comprovação de conformidade com os requisitos estabelecidos na base de certificação.

4. REFERÊNCIAS

BRASIL.Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. “Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica”. [Brasília-DF], 2007.

BRASIL.Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. “Certificação de Produto e Garantia Governamental de Qualidade”. [Brasília-DF], 2006.

BRASIL.Comando da Aeronáutica. Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial. “Procedimentos para Certificação e Gestão de Dificuldades em Serviço de Produto Aeronáutico”. [São José dos Campos – SP], 2009.

BRASIL. Departamento de Aviação Civil “Manutenção, Manutenção Preventiva, Recondicionamento, Modificações E Reparos” Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica 43-04. [Brasília-DF], 2004.

BRASIL. Instituto de Fomento e Coordenação Industrial. Divisão de Certificação de Produto Aeroespacial. Certificação de Projeto de Tipo. (Produto Aeronáutico – classe I). Procedimento de Certificação nº 100. [São José dos Campos – SP], 2009.

Chang, S.M., “Sistema de Certificação da Qualidade do Ministério da Aeronáutica” Anais II Congresso Internacional de Normalização e Qualidade, 1991, p.484-489.

Comando da Aeronáutica. Departamento de Pesquisas e Desenvolvimento. Centro Técnico Aeroespacial: Regulamentos Brasileiros da Qualidade Aeroespacial: ICA 78-5. [São José dos Campos – SP], 2005. Instrução do Comando da Aeronáutica 80-2.

Gomes, V.A., “Homologação Militar qualidade, segurança e cumprimento da missão Relatório nº031”, CTA/IFI São José dos Campos, SP

Silveira, J.R., 2006, “Avaliação da Conformidade: Ferramenta Estratégica no Comércio Internacional”, Ed. Lex Editora AS. 99 p.

5. AVISO DE RESPONSABILIDADE

O autor é o único responsável pelo material incluído neste artigo.

