

Estudo de Procedimentos para Avaliação da Conformidade de Sistemas Espaciais

David do Espírito Santo Nogueira¹, Willer Gomes dos Santos¹

¹Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), São José dos Campos/SP – Brasil

Resumo – Este trabalho resume um projeto de pesquisa voltado a padronizar normas de avaliação de conformidade de produtos espaciais a partir de normas já existentes do setor aeronáutico. A partir disso, espera-se ter um método para realizar a devida adaptação para qualquer norma e procedimento padrão, visto que o setor espacial é carente na avaliação de sistemas espaciais no Brasil.

Palavras-Chave – Engenharia de Sistemas, Normas, Sistemas Espaciais.

I. INTRODUÇÃO

Este artigo visa apresentar um projeto de pesquisa voltado para o estudo de procedimentos para a avaliação da conformidade de sistemas espaciais no âmbito da Força Aérea Brasileira (FAB).

A. Definição do Problema

Desde a criação do Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) em 1967 (IFI, 2020), o estudo espacial cresceu bastante e os documentos no Brasil a respeito de aceitação, avaliação, qualificação e certificação não foram desenvolvidos na mesma progressão. Dentre estes documentos existem as Normas Padrão de Ação (NPAs), documentos internos de uma Organização Militar (OM) que permitem padronizar os procedimentos internos a serem seguidos nos serviços executados. Atualmente, no IFI, são utilizadas as NPAs do campo aeronáutico para a área espacial. Porém, sabe-se que há diferenças na abordagem de missões espaciais e, portanto, utilizar documentos aeronáuticos no setor espacial podem causar divergências de interpretação.

No entanto, as NPAs do setor aeronáutico podem ser utilizadas como referência para se criarem as NPAs do setor espacial, visto que há certa similaridade em algumas etapas do processo. Desta forma, uma vez desenvolvido um procedimento específico para a aceitação, avaliação da qualificação e certificação dos sistemas espaciais, qualquer empresa do ramo saberá como avaliar os requisitos do projeto, assim como sua inspeção de conformidade, entre outras análises.

No Brasil, não há muitos lançamentos de veículos espaciais, sendo que a maioria deles provém do meio militar. Desta forma, é importante para a Força Aérea Brasileira (FAB) que haja uma organização responsável por fiscalizar se as normas de segurança da Agência Espacial Brasileira (AEB) estão sendo obedecidas, além de certificar-se de que haverá cumprimento da missão espacial. As normas da AEB são (AEB,2018):

- Regulamento Geral da Segurança Espacial;
- Regulamento Técnico Geral da Segurança Espacial;
- Regulamento Técnico da Segurança Ambiental;

- Regulamento Técnico da Segurança para Lançamento e Voo;
- Regulamento Técnico da Segurança para Carga Útil;
- Regulamento Técnico da Segurança para Complexo de Lançamento;
- Regulamento Técnico da Segurança para Veículo Lançador;
- Regulamento Técnico da Segurança para Intersítios.

Portanto, o problema a ser estudado neste projeto de pesquisa é baseado nesses critérios, e pode ser formulado pelas seguintes questões:

- “Como avaliar se um produto espacial pode ser aceito?”
- “Como as NPAs existentes do setor aeronáutico podem ajudar na adaptação para o setor espacial?”
- “Quais ações o engenheiro espacial responsável deve tomar diante de uma certificação ou de uma avaliação de qualificação de produto espacial?”
- “Quais ações específicas devem ser tomadas para avaliar o apronto da operação de lançamento?”

B. Objetivos

O objetivo geral do projeto de pesquisa a ser realizado pode ser descrito como:

“Elaborar e padronizar procedimentos detalhados para Avaliação de Produtos Espaciais.”

Os objetivos específicos, que caracterizam os resultados de etapas do projeto e constituem detalhamentos do objetivo geral, são definidos a seguir:

1. Efetuar revisão bibliográfica sobre Atividades Espaciais no âmbito do Comando da Aeronáutica (COMAER).
2. Familiarizar-se com as NPAs e as Instruções de Trabalho (IT) do setor da aviação.
3. Analisar Normas e Regulamentos relacionados a produtos espaciais.
4. Entender como são os processos dos órgãos reguladores de outros países para os produtos espaciais.
5. Definir um método para elaboração de NPAs para o setor espacial.
6. Aplicar o método proposto para um conjunto específico e relevante de normas.
7. Analisar os resultados obtidos e confrontar com as hipóteses previamente estabelecidas

C. Hipóteses

Neste trabalho, são esperadas soluções para o problema apresentado. Mesmo que não se atinja exatamente as respostas previstas, é importante traçar algumas expectativas

de modo a ter melhor direcionamento do projeto. Portanto, são listados a seguir algumas hipóteses às perguntas levantadas:

- Acredita-se que um procedimento detalhado para elaboração de NPAs para o setor espacial irá auxiliar na certificação e avaliação de produtos espaciais.
- Com o desenvolvimento das novas NPAs, espera-se que as suas leituras tenham as mesmas interpretações sobre os procedimentos a serem tomados, independente de quem as leia.
- Espera-se que as NPAs do campo aeronáutico sejam capazes de dar um direcionamento para a elaboração dos procedimentos necessários para o campo espacial.
- Após as novas NPAs entrarem em vigor, espera-se que o tempo despendido no processo de avaliação de produtos espaciais seja menor do que é atualmente.
- Espera-se que a contratante dos serviços do IFI e da Divisão de Certificação de Produto Aeroespacial (CPA) tenha o devido conhecimento daquilo que se espera dela para o processo de aceitação, de avaliação de qualificação e de certificação.
- Espera-se que, com esses documentos, o IFI/CPA mantenha sua assessoria técnica nas missões espaciais, mas com maior clareza e melhor comunicação com o requerente.

C. Justificativa de estudo

Para as avaliações de sistemas espaciais, a CPA é, geralmente, contratada pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), pela Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER) e pela Aviação Brasileira (AVIBRAS). Para melhor realização das atividades internas de cada Organização Militar (OM) foram estabelecidos os direcionamentos para cada tipo de serviço, através de DCAs, de ICAs e de NPAs. A avaliação de um produto aeroespacial é um processo pelo qual uma organização reguladora verifica se um produto está em conformidade com os requisitos relativos à segurança e, em alguns casos, ao cumprimento da missão. A forma da avaliação varia para a aceitação, avaliação da qualificação e certificação de cada produto.

Como existem apenas NPAs internas da CPA específicas para o processo de certificação no setor aeronáutico, mas não há nenhuma NPA para as atividades do setor espacial, a importância do projeto está relacionada a padronizar os procedimentos internos da CPA na execução de tarefas relacionadas à avaliação de produtos espaciais. Além disso, haverá mais clareza sobre todo o procedimento ao requerente do serviço, o que facilitará na comunicação entre as organizações envolvidas na aceitação, na avaliação da qualificação ou na certificação.

II. CONCEITOS E REVISÃO DA LITERATURA

A. Histórico do IFI

A Organização Certificadora do COMAER para o setor espacial é o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) (DCA 800-2, 2019), de tal forma que tal departamento designa ao Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) a responsabilidade de ser o organismo de certificação espacial (ICA 60-2, 2019).

O IFI foi criado para atender os serviços de certificação da área da aviação. Sua origem (1967) se deu na mesma época da criação da EMBRAER (1969), certificando o EMB-110 (mais conhecido como “Bandeirante”) em 1971. Desde então, o IFI participou ativamente de diversas etapas da aviação brasileira, como emissões de certificado de aeronavegabilidade, suporte técnico nas Dificuldade em Serviço (DS) ou ainda nas emissões de Permissão Especial de Voo (PEV). Durante muitos anos, até a aviação civil fez parte do IFI, havendo uma divisão interna chamada de Divisão de Certificação de Aviação Civil (CAVC), que em 2006, junto com outros departamentos internos da aviação civil do DCTA, se transformaram na Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Pôde-se observar que houve grande evolução na aviação brasileira desde a criação do IFI. No entanto, as pesquisas espaciais se iniciaram no Brasil na década de 1960 e, como o DCTA era responsável pela área da aviação, estendeu-se a responsabilidade para o setor espacial militar. No início do desenvolvimento de produtos espaciais, não era dado tanto valor à área da segurança como se é hoje e, infelizmente, houve o acidente do VLS-1 em 2003 na cidade de Alcântara – MA, o que abalou fortemente os estudos espaciais brasileiros. Desde então, houve apenas a certificação do veículo espacial VSB-30 junto ao IFI em 2004, retornando às operações de lançamentos no Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) somente em 2012.

A partir desta data, todas as assessorias técnicas do IFI (principalmente para aceitação de veículos espaciais) foram baseadas nas normas internas da Divisão de Certificação de Produtos Aeroespaciais (CPA), divisão interna do IFI, focadas na aviação (com a devida adaptação). Portanto, tornou-se necessário, a elaboração de uma instrução - assim como há a ICA 57-21 para aviação - para o setor espacial, através da elaboração da ICA 60-2, que foi publicada oficialmente pelo DCTA em 2019. Por fim, torna-se necessário ainda, a elaboração de procedimentos padrões para as atividades espaciais da CPA.

B. Publicações oficiais do Comando da Aeronáutica (COMAER)

A definição de Publicação Oficial é um documento aprovado pela autoridade competente e utilizado como meio de divulgação de normas, ordens, instruções, informações e conhecimentos. É necessário estabelecer os procedimentos para elaboração, controle e numeração das publicações oficiais convencionais, sendo de responsabilidade do Centro de Documentação e Histórico da Aeronáutica, Órgão Central do Sistema de Documentação do Comando da Aeronáutica (SISDOC). Cabem aos Órgãos do COMAER a elaboração de publicações, possuindo, assim, autonomia de criação e edição. Por exemplo, a ICA 60-2 trata de assuntos espaciais e, como o DCTA é responsável por esta área, o próprio departamento desenvolveu tal documento. A Fig. 1 apresenta a devida competência no processo de aprovação das publicações ou de suas respectivas alterações (NSCA 5-1, 2011). Portanto, há diversos tipos de publicações provenientes da FAB, porém, para o trabalho em questão, as publicações mais importantes são as Diretrizes do Comando da Aeronáutica (DCA), as Instruções do Comando da Aeronáutica (ICA) e as Normas Padrão de Ação (NPA), sendo que esta última não consta na Fig. 1.

A Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA) (NSCA 5-1, 2011) é um documento do alto comando destinado, primordialmente, para definição ou orientação da Política do COMAER nos campos de ação essenciais ao desenvolvimento e fortalecimento aeroespacial no âmbito global, setorial ou específico.

A Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) (NSCA 5-1, 2011) é uma publicação destinada a divulgar regras, princípios, critérios, sugestões, programas de trabalho e metodologias sortidas, de caráter determinativo e diretivo, visando direcionar, de maneira inequívoca, a aplicação de leis, decretos, portarias e regulamentos.

A Norma Padrão de Ação (NPA) é usada para padronizar os procedimentos rotineiros seguidos para diversas atividades internas de uma OM. Pode ser elaborada por um subordinado, mas deve ser aprovada pelo Comandante da OM. Sua efetivação, alterações e cancelamento devem constar no Boletim Interno (BI) da OM.

CARGO	ESPÉCIE DA PUBLICAÇÃO											
	DCA	FCA	ICA	MCA	NSCA	OCA	PCA	RCA	RIKA	ROCA	TCA	
Comandante da Aeronáutica												
Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica												
Comandantes-Gerais; Diretores-Gerais; Secretário de Economia e Finanças da Aeronáutica												
Chefe do Gabinete do Comandante da Aeronáutica												
Comandantes, Chefes e Diretores de OM - cargo de Oficial General												
Chefes dos Órgãos Centrais de Sistema												

Obs.: O Comandante da Aeronáutica poderá avocar para si a prerrogativa da aprovação de quaisquer publicações.

Fig. 1. Aprovação de publicações: competência específica. (NSCA 5-1, 2011)

C. Documentos pertinente

A Fig. 2 indica uma hierarquia das publicações relacionadas com o projeto de pesquisa. No topo da pirâmide, aparecem a Constituição Federal (CF) e o Código Brasileiro Antidopagem (CBA), que são as bases para a DCA que está na parte inferior da pirâmide. A DCA 800-2 (Garantia da Qualidade e da Segurança de Sistemas e Produtos no Comando da Aeronáutica) aborda os temas relacionados ao setor da aviação e do espaço de maneira bem ampla, além de atribuir a responsabilidade de cada departamento do COMAER no âmbito da qualidade e segurança dos produtos desenvolvidos. Abaixo da diretriz aparece a ICA 60-2 (Procedimento para Certificação de Produto e de Sistema de Gestão da Qualidade no Setor Espacial), publicada com base na ICA 57-21 (Regulamentos de Aeronavegabilidade Militar – Procedimentos para Certificação de Produto Aeronáutico), em que se apresentam procedimentos para a realização da garantia governamental da qualidade e para a certificação de produto aeronáutico. Desta forma, a ICA 60-2 prevê procedimentos para a avaliação e certificação de produtos espaciais. E por último, na base da pirâmide da Fig. 2, se encontram as NPAs, que são procedimentos internos de uma unidade visando um determinado serviço, como por exemplo, a certificação de projeto de um produto aeronáutico.

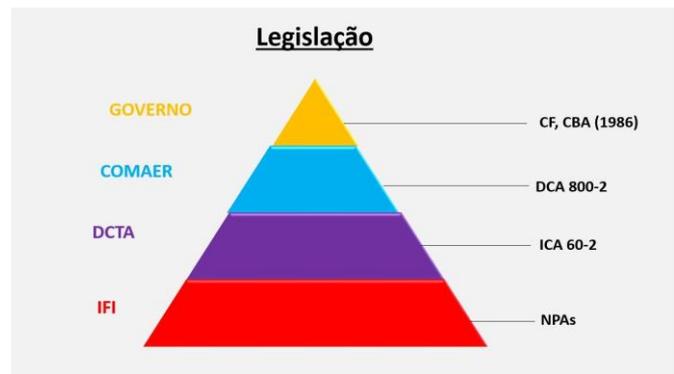


Fig. 2. Esquema da hierarquia dos documentos.

Além disso, no setor espacial, o Brasil é signatário de diversos tratados e acordos internacionais. Para os lançamentos comerciais, foram criados, para serem seguidos, os regulamentos de segurança da Agência Espacial Brasileira (AEB) (DCA 800-2, 2019). Portanto, o Brasil deve seguir as devidas orientações em relação à segurança, independente se o lançamento é civil ou militar. As agências espaciais americana e alemã seguem o mesmo princípio através das orientações da *Federal Aviation Administration* (FAA) nos Estados Unidos (FAA, 2020) e da *Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt* (DLR) na Alemanha (DLR, 2020). As normas de segurança da AEB podem ser encontradas em seu website oficial.

Ainda há as normas *European Cooperation for Space Standardization* (ECSS), que apresentam diversos requisitos espaciais a serem cumpridos, mas abordando os sistemas espaciais de modo bem genérico. Nesses documentos há várias observações sobre cada sistema espacial, além de apresentar diversos testes que podem ser realizados para cada sistema. Portanto, é bastante interessante avaliar tais documentos quando se deseja fazer algum teste de qualquer componente espacial. Além disso, há algumas observações que talvez ajudem na confecção das novas NPAs e, por isso, as normas ECSS foram inclusas como documentos importantes a serem analisados durante este projeto de pesquisa. As normas ECSS são abertas ao público, sendo necessário apenas realizar o cadastro em seu website oficial para ter acesso liberado.

D. Definições

Muitas definições são encontradas nos documentos citados na seção anterior. Entretanto, as mais importantes e relevantes para este projeto de pesquisa são apresentadas nesta seção.

D.1. Avaliação de conformidade

Avaliação de Conformidade é a demonstração de que requisitos pré-estabelecidos relacionados a um produto, processo, sistema, pessoa ou organismo são atendidos por meio de documentos ou declarações (DCA 800-2, 2019). A Avaliação da Conformidade é classificada como:

I. de primeira parte - quando é feita pelo fornecedor ou pelo fabricante;

II. de segunda parte - quando é feita com interesse direto entre a organização certificadora e a organização fornecedora; e

III. de terceira parte - quando é feita com relação independente entre a organização certificadora e o fornecedor e/ou o cliente, não tendo, portanto, interesse direto por parte da organização certificadora na comercialização do produto ou no cumprimento da missão.

Para o COMAER, a Avaliação da Conformidade é publicada em documento específico conforme determinado pela OC do COMAER. Alguns exemplos desses documentos são Declaração do Fornecedor, Qualificação, Inspeção, Aceitação e Certificação (DCA 800-2, 2019)

D.2. Aceitação

A aceitação é um documento fornecido pela Organização Certificadora (OC) que aprova um veículo, componente ou equipamento da Organização Requerente (OR) de tal modo que há resultados atestando segurança e conformidade para a missão pretendida (DCA 800-2, 2019).

Para a aceitação (DCA 800-2, 2019), pode haver necessidade de um acordo entre a OC do COMAER e a OR, estabelecendo termos e condições para que os documentos, dados e procedimentos de responsabilidade da OR cumpram com os requisitos de segurança, de qualidade e/ou de cumprimento de missão e que sejam aceitos pela Organização Certificadora. Geralmente, é usado como resultado de avaliação de conformidade o documento fornecido pelo requerente. A aceitação é atestada em documento conforme definido pela Organização Certificadora do COMAER.

D.3. Certificação

Certificação é um documento em que a OC reconhece que um sistema, produto, organização ou pessoa cumpre - após verificação técnica adequada - todos os requisitos contratuais do produto conforme definidos pela OC (DCA 800-2, 2019). Geralmente, a Certificação é um processo de avaliação de conformidade que segue as normas e os regulamentos mundialmente aceitos. Ao término do processo de certificação, é emitido um certificado ou atestado formal para o requerente da certificação sobre o produto certificado.

D.4. Certificação de produto

Certificação de produto refere-se ao processo de certificação de projeto e garantia governamental de sua qualidade (DCA 800-2, 2019). A Divisão de Certificação de Produto Aeroespacial (CPA) é responsável pela Certificação de Projeto, não sendo responsável pela outra parte que é o setor da fabricação do produto. Portanto, vale ressaltar que apesar do nome na CPA indicar “Certificação de Produtos Espaciais”, esta não faz a certificação completa do produto, apenas do projeto.

D.5. Segurança

Segurança é quando as condições que podem levar à morte ou causar ferimentos a terceiros; doenças ocupacionais; danos ou perda de equipamentos; danos à propriedade ou ao meio ambiente são mínimos, de tal forma que os riscos decorrentes de sua existência são bastante reduzidos, controlados e mantidos dentro de níveis aceitáveis (DCA 800-2, 2019).

D.6. Requisitos

Requisito é uma expectativa ou necessidade expressa de forma explícita e obrigatória (DCA 800-2, 2019). Um conjunto de requisitos é dado por um documento que define critérios a serem atendidos, de forma a criar a Matriz de Comprovação de Requisitos (MCR) que confirma a verificação dos requisitos. Se algo destoou daquilo que foi previsto, deve-se confrontar o quanto está em desacordo e se é aceitável tal divergência para a devida avaliação de conformidade.

D.7. Avaliação da qualificação

Avaliação de Qualificação é a avaliação realizada pelo IFI, da qualificação executada pela organização responsável pelo projeto, no setor de um processo de avaliação da conformidade pré-acordada com o IFI (ICA 60-2, 2019).

D.8. Base de avaliação da qualificação

Base de Avaliação da Qualificação é um conjunto de requisitos, proposto pelo requerente e avaliado pelo IFI, que traduz o entendimento comum de quais características o produto deve possuir (ICA 60-2, 2019).

D.9. Base de Certificação

Base de Certificação é um conjunto de requisitos, proposto pelo requerente e aceito pelo IFI, que traduz o entendimento comum de quais características o produto deve possuir de forma a garantir a segurança e o cumprimento da missão (ICA 60-2, 2019). Seu conteúdo depende da particularidade de cada produto avaliado no processo de certificação e consiste de uma combinação dos seguintes fatores: especificação técnica do produto, normas, legislação, regulamentos e requisitos técnicos suplementares solicitados pelo requerente.

D.10. Ciclo de vida de um produto aeroespacial

O Ciclo de Vida de Produtos e Sistemas Aeroespaciais (DCA 400-6, 2007) é subdividido em nove fases (apresentadas abaixo), sendo que o IFI/CPA participa mais diretamente das Fases 4, 5 e 6.

- 1) Concepção;
- 2) Viabilidade;
- 3) Definição;
- 4) Desenvolvimento/Aquisição;
- 5) Produção;
- 6) Implantação;
- 7) Utilização;
- 8) Revitalização, Modernização ou Melhoria; e
- 9) Desativação.

D.11. Divisão de classes dos produtos aeroespaciais

Os produtos aeroespaciais são subdivididos em três classes (ICA 60-2, 2019):

I. **Produto Classe I:** é um veículo de sondagem, veículo lançador de satélites (ou de outros objetos no espaço), satélite ou qualquer veículo espacial;

II. **Produto Classe II:** é qualquer produto considerado componente de um Produto Classe I ou que seja interno deste (como tanques de propelente, envelope motor, antena embarcada, motor foguete, transmissor, turbobomba, experimentos científicos, câmeras embarcadas, entre outros); e

III. **Produto Classe III:** é qualquer equipamento de suporte de solo (por exemplo, sistemas de solo de rastreamento de trajetória, transmissão de dados de telemetria e terminação de voo, e plataforma de lançamento)

III. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Após a familiarização com as NPAs a serem revisadas e com as atividades espaciais realizadas pelo IFI/CPA, é iniciada a elaboração das NPAs do setor espacial. Conforme descrito na Seção 2 deste trabalho, algumas normas do setor da aviação devem ser lidas de modo a incluir determinados procedimentos análogos nas normas do setor espacial, diferenciando apenas em alguns detalhes que serão consultados principalmente na ICA 60-2, além de analisar também as normas de segurança da AEB, as normas ECSS e o conhecimento dos profissionais da área espacial do IFI.

Inicialmente, deve-se revisar a NPA 06-100, pois é esta a raiz de todas as outras que virão a seguir. Ao estudar e elaborar uma nova NPA que será a raiz das futuras normas do setor espacial, pode-se ter uma ampla compreensão de toda a atividade da CPA para a aceitação, avaliação de qualificação e certificação. Ao finalizar a elaboração da nova NPA, deve-se apresentá-la ao profissional da CPA que irá realizar a revisão e apontar se há algum erro ou apresentar alguma sugestão.

As próximas revisões são das NPAs 06-102 e 06-400. Estas são as mais importantes depois da principal, pois abrangem ensaios e inspeção de conformidade, que são atividades recorrentes da CPA no setor espacial. Ainda haverá as revisões das NPAs 06-200, 06-300, 06-201 e 06-101 que também se aplicam nas atividades da CPA.

Portanto, é realizada a elaboração das novas NPAs, seguindo o mesmo procedimento descrito anteriormente.

Ainda, é proposto neste trabalho, a elaboração de uma nova NPA sem nenhum embasamento a qualquer documento do IFI/CPA, que é a norma focada na operação de lançamento. Esta norma deve ser focada principalmente no Capítulo 12 da ICA 60-2, que faz a avaliação de pronto para operação de lançamento. Após a elaboração desta nova NPA, esta será apresentada ao profissional do IFI que fará a devida revisão.

Neste trabalho ainda é apresentado um fluxograma preliminar (Fig. 3) de como deve ser feita a revisão das normas de aviação para a elaboração das normas do setor espacial. Pretende-se que ao final do trabalho, tenha-se um fluxograma final do melhor método a ser seguido, com os devidos procedimentos a serem utilizados.

Ao fim da elaboração e revisão de todas as NPAs do setor espacial, estas serão apresentadas para que possam ser oficialmente publicadas e oficializadas para os futuros trabalhos do setor espacial do IFI/CPA.

IV. RESULTADOS ESPERADOS E PRELIMINARES

Deste projeto de pesquisa pretende-se obter um método sistemático para que uma organização certificadora (por

exemplo, o IFI) possa atingir o nível de aceitação, avaliação de qualificação ou certificação do produto espacial. A NPA é uma forma de padronizar o procedimento que deve ser tomado pelo IFI de acordo com a circunstância de trabalho que surgir. Portanto, espera-se que ao término da elaboração das novas NPAs, a comunicação com a instituição requerente dos serviços do IFI/CPA seja clara e concisa, além de agilizar a resposta do IFI para o requerente. Serão revisadas algumas normas da aviação visando a elaboração de novas normas para o setor espacial. As normas existentes a serem revisadas são:

- NPA 06-100: Certificação Projeto de Tipo (Produto Aeronáutica – Classe I);
- NPA 06-101: Procedimentos para Validação e/ou Reconhecimento da Certificação de Produtos Aeronáuticos de Classe I;
- NPA 06-102: Ensaios de Certificação;
- NPA 06-200: Certificação de Modificação;
- NPA 06-201: Avaliação de Declaração de Projeto e Desempenho (DDP);
- NPA 06-300: Certificação de Componente; e
- NPA 06-400: Inspeção de Conformidade de Protótipos/Espécimes de Ensaio.

Através destas normas da área da aviação, serão elaboradas normas específicas para o setor espacial, considerando os mesmos assuntos relacionados das NPAs descritas acima, de tal forma a ampliar o conteúdo das novas NPAs do setor espacial para as áreas de avaliação de conformidade, expandindo para aceitação e para avaliação de qualificação, além da certificação.

Até o presente momento do trabalho, já há alguns resultados preliminares do trabalho realizado:

- Finalização e revisão das novas NPAs do setor espacial baseadas na NPA 06-100, na NPA 06-102 e na NPA 06-400, aguardando para publicação;
- Fluxograma preliminar para elaboração de uma NPA do setor espacial (apresentado na Fig. 3).

De acordo com a Fig. 3, deve-se seguir o procedimento detalhado do fluxograma a fim de elaborar uma NPA para o setor espacial tendo como base uma NPA de aviação.

1. O processo se inicia analisando qual é o tipo de NPA de aviação que está sendo revisada, seguindo para a procura de onde aquele assunto que está sendo tratado se aplica na ICA 60-2. O próximo passo é realizar a devida leitura, de modo a entender como é previsto pelo DCTA para que o serviço seja executado.
2. Tendo o conhecimento prévio, inicia-se a leitura da NPA de referência sempre pensando nos dois passos seguintes do fluxograma.
3. Primeiro, se há algo específico demais falando apenas da certificação, deve-se avaliar e, se possível, incluir também aquilo que é válido para aceitação e avaliação de qualificação, visto que esta norma de referência é da aviação e visa exclusivamente a certificação aeronáutica. Portanto, deseja-se ampliar os procedimentos dos tipos de serviços prestados pela CPA, já que a aceitação e a avaliação de qualificação são mais frequentes do que a certificação em si.

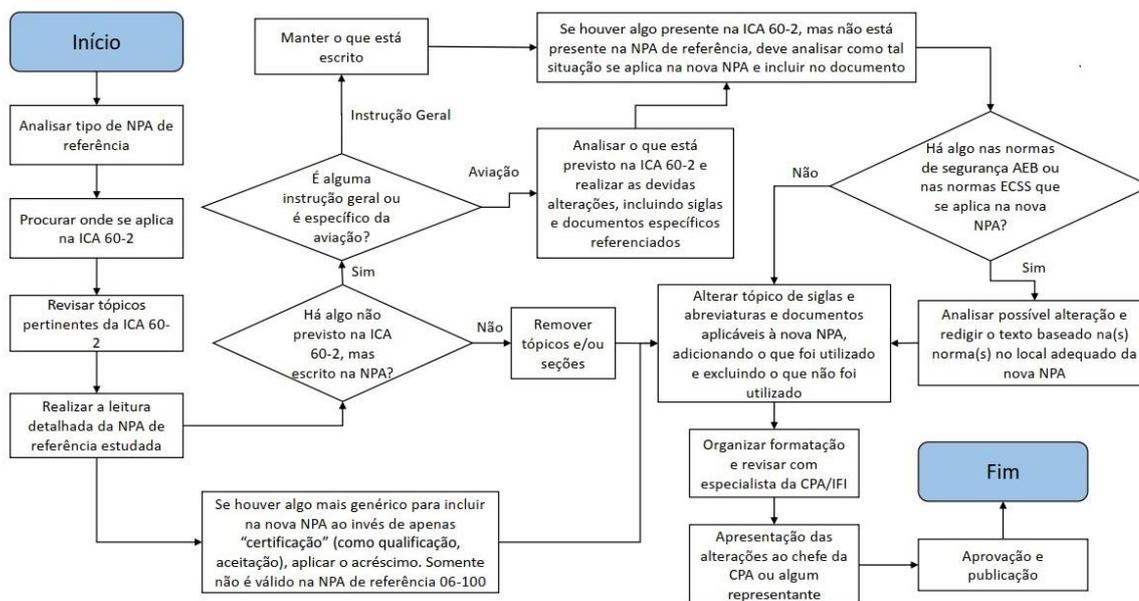


Fig. 3. Fluxograma preliminar para elaboração de uma NPA para o setor espacial.

4. O outro passo importante durante a leitura da NPA de referência é sempre analisar a ICA 60-2, pois se em algum tópico ou seção da NPA de referência existe algo não previsto na ICA, deve-se remover aquele tópico ou seção para a NPA do setor espacial.
5. Porém, se há algo previsto na ICA, deve-se manter, mas também analisar se aquilo que está escrito na NPA de referência é apenas uma instrução geral ou se é algo específico da aviação.
 - a. Se for uma instrução geral, então deve-se manter.
 - b. Mas se houver algo específico da aviação, deve-se adaptar ao setor espacial, de acordo com a ICA 60-2.
6. Além disso, se há algo na ICA que se aplica àquele conteúdo da NPA de referência, mas não há nada relacionado que esteja documentado, então deve-se incluir na nova NPA do setor espacial.
7. Ao final da revisão geral com embasamento na ICA 60-2, o próximo passo é analisar se há alguma instrução nas normas de segurança da AEB ou nas normas ECSS que se aplicam na nova NPA, tanto na parte de segurança, quanto na parte de ensaio e requisitos a serem cumpridos.
 - a. Se sim, deve-se realizar devidamente a leitura das seções que forem relevantes à nova NPA e incluir aquilo que for importante na norma em elaboração.
 - b. Mas se nenhuma dessas normas se aplicar, então, basta seguir para o próximo passo.
8. Os passos finais são: consertar a estrutura do documento, incluindo as siglas e os documentos de referência utilizados, assim como excluir os que não se aplicam para a nova NPA do setor espacial.
9. Ainda deve-se revisar com o profissional do IFI/CPA, para, depois, apresentar ao chefe da divisão de forma para que seja aprovada e publicada.
10. Feito isso, a nova NPA será oficialmente utilizada pelo IFI/CPA para os futuros serviços a serem prestados.

V. OBSERVAÇÕES FINAIS

A padronização de regulamentos e normas são bastante importantes para as missões aeroespaciais, tanto que o setor da aviação se desenvolveu muito ao longo dos anos, tendo regulamentação para praticamente todas as atividades. Enquanto isso, o estudo espacial se desenvolveu ao longo dos anos, de forma que se tornou necessário criar procedimentos padrões que economizassem tempo e dinheiro. O Brasil, por sua vez, tem utilizado documentos estrangeiros, além das normas de segurança da AEB, porém é possível convergir esses regulamentos genéricos em procedimentos específicos das futuras missões.

REFERÊNCIAS

- [1] IFI. Histórico. Disponível em: <<http://www.ifi.cta.br/index.php/historico2>>. Acesso em: 17 jul. 2020.
- [2] AEB. Regulamento de Segurança do Setor Espacial (Última modificação em 14 set. 2018). Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/servicos/normas-de-seguranca-do-setor-espacial/>>. Acesso em 17 jul. 2020.
- [3] BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Garantia da Qualidade e da Segurança de Sistemas e Produtos no Comando da Aeronáutica. DCA 800-2. Brasília, 2019.
- [4] BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial. Procedimento para Certificação de Produto e de Sistema de Gestão da Qualidade no Setor Espacial. ICA 60-2. São José dos Campos, 2019.
- [5] BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral do Pessoal. Confecção, Controle e Numeração de Publicações Oficiais do Comando da Aeronáutica: NSCA 5-1. Brasília, 2011.
- [6] FAA, FAA Regulations. Disponível em: <https://www.faa.gov/regulations_policies/faq_regulations/>. Acesso em: 06 jun. 2020.
- [7] DLR, Home Page. Disponível em: <https://www.dlr.de/EN/Home/home_node.html>. Acesso em: 06 jun. 2020.
- [8] BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica. DCA 400-6. Brasília, 2007.