

MARCOS TADEU PINHEIRO DAMASCENO PORTELA

**ESTUDO DO PANORAMA DOS PROCESSOS
SUPLEMENTARES DE TIPO NA AVIAÇÃO CIVIL
BRASILEIRA**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AERONÁUTICA**

2018

MARCOS TADEU PINHEIRO DAMASCENO PORTELA

**ESTUDO DO PANORAMA DOS PROCESSOS
SUPLEMENTARES DE TIPO NA AVIAÇÃO CIVIL
BRASILEIRA**

Projeto de Conclusão de Curso
apresentado ao corpo docente do Curso de
Graduação em Engenharia Aeronáutica da
Universidade Federal de Uberlândia, como
parte dos requisitos para obtenção do título
de **BACHAREL EM ENGENHARIA
AERONÁUTICA.**

Orientador: Prof. Msc. Giuliano Gardolinski
Venson

UBERLÂNDIA – MG

2018

MARCOS TADEU PINHEIRO DAMASCENO PORTELA

**ESTUDO DO PANORAMA DOS PROCESSOS
SUPLEMENTARES DE TIPO NA AVIAÇÃO CIVIL
BRASILEIRA**

Projeto de Conclusão de Curso
APROVADO pelo corpo docente do
Curso de Graduação em Engenharia
Aeronáutica da Universidade Federal de
Uberlândia.

Banca Examinadora:

Prof. Msc. Giuliano Gardolinski Venson – FEMEC/UFU – Orientador

Prof. Dr. Thiago Augusto Machado Guimarães – FEMEC/UFU

Prof. Dr. Odenir de Almeida – FEMEC/UFU

Uberlândia, 03 de julho de 2018.

Dedico este trabalho à minha mãe pelo amor, carinho e compreensão durante todos esses anos, que sempre me deu coragem para conhecer novos mundos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais por todo o apoio durante a minha graduação, que nunca mediram esforços para que eu realizasse os meus sonhos, aos meus irmãos pelo amor e carinho e, também ao meu namorado Luiz Gustavo pelo companheirismo e estímulo.

Aos meus amigos da sétima turma de Engenharia Aeronáutica que foram essenciais durante todo o curso.

Agradeço ao Professor Giuliano Venson que, além das contribuições a este estudo, desempenha um ótimo trabalho no curso de Engenharia Aeronáutica e o torna mais grandioso.

Por fim, agradeço à Universidade Federal de Uberlândia e aos docentes da Faculdade de Engenharia Mecânica por compartilharem, comigo, seus conhecimentos.

PORTELA, M.T.P.D. **Estudo do Panorama dos Processos Suplementares de Tipo na Aviação Civil Brasileira**. 2018. 41 f. Projeto de Conclusão de Curso – Curso de Graduação em Engenharia Aeronáutica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo do panorama dos processos de certificação de grandes modificações em produtos aeronáuticos na aviação civil brasileira. As grandes modificações podem ser originadas da modernização de produtos ou por interesse pessoal do proprietário ou operador da aeronave. Primeiramente, serão apresentados, de acordo com a regulamentação brasileira vigente, os processos possíveis de modificação e os procedimentos necessários para aprovação destas modificações. Após a apresentação das normas, será mostrado como ocorreu a obtenção dos dados dos Processos Suplementares de Tipo (PST) junto à ANAC e toda a metodologia aplicada para a categorização destes processos. Com os dados organizados de forma sistemática, foi possível identificar quais são as empresas com maior atuação, por tipo de modificação, no mercado brasileiro.

PORTELA, M.T.P.D. **Study of the Panorama of Supplemental Type Process in Brazilian Aviation**. 2018. 41 f. Term Paper – Bachelor of Aeronautical Engineering. Federal University of Uberlândia, Uberlândia, MG.

ABSTRACT

This paper presents a study of the panorama of the certificate process of major modifications in aeronautical products in Brazilian Civil Aviation. Major modifications may arise from the modernization of products or personal interest of the owner or operator of the aircraft. First, in accordance with current Brazilian regulations, the possible modification processes and procedures necessary to approve these modifications will be presented. After presenting the regulations, it will be shown how to obtain the necessary data for the Supplemental Type Process with Brazilian Civil Aviation Agency (ANAC) and what was the methodology applied to categorize these processes. Through the systematic organization of data, it was possible to identify which companies are most active, by certificate type, in the Brazilian market.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Painel de uma aeronave com um tablet acoplado ao manche: exemplo de pequena modificação.	1
Figura 2 - Reconfiguração do interior de uma aeronave para transporte aeromédico, exemplo de grande modificação.....	2
Figura 3 - Exemplo de um Certificado de Tipo emitido pela ANAC.	6
Figura 4 - Planilha de dados recebida da ANAC para processos H.02.	14
Figura 5 - Janela de informações do Processo Suplementar de Tipo.	15
Figura 6 - Gráfico representando os PST H.02 nos anos de 2013 a 2017.....	19
Figura 7 - Gráfico representando os PST H.20 nos anos de 2013 a 2017.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista dos RBAC emitidos pela ANAC (continua).....	3
Tabela 2 - Lista dos RBHA emitidos pela ANAC.....	5
Tabela 3 - Itens cuja instalação pode ser aprovada pelas GT ou SSO da ANAC.....	9
Tabela 4 - Procedimento simplificado para aprovação de grandes modificações.....	11
Tabela 5 - Processos Suplementares de Tipo H.02 (CST Nacional).	18
Tabela 6 - Processos Suplementares de Tipo H.20.....	18
Tabela 7 - Relação percentual dos tipos de modificação em relação ao total de processos H.02.	20
Tabela 8 - Relação percentual dos tipos de modificação em relação ao total de processos H.20.	21
Tabela 9 - Empresas líderes por tipo de modificação em processos H.02.	22
Tabela 10 - Empresas líderes por tipo de modificação em processos H.20.	23

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ADT	- Aprovação de Dados Técnicos
ANAC	- Agência Nacional de Aviação Civil
CA	- Certificado de Aeronavegabilidade
CI	- Circular de Informação
CM	- Certificado de Matrícula
COMM	- <i>Communication</i>
CST	- Certificado Suplementar de Tipo
CT	- Certificado de Tipo
DCTA	- Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
EA	- Especificação de Aeronave
EH	- Especificação de Hélice
EM	- Especificação de Motor
GGCP	- Gerência Geral de Certificação de Produto Aeronáutico
GNSS	- <i>Global Navigation Satellite System</i>
GPS	- <i>Global Positioning System</i>
GT	- Gerências Técnicas
IAC	- Instruções para Aeronavegabilidade Continuada
IS	- Instrução Suplementar
PST	- Processo Suplementar de Tipo
RBAC	- Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RBHA	- Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
SAR	- Superintendência de Aeronavegabilidade
SSO	- Superintendência de Segurança Operacional
STC	- <i>Supplemental Type Certificate</i>
VHF	- <i>Very High Frequency</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Certificação de Produtos Aeronáuticos	3
2.2 Processos de Modificações em Produtos Aeronáuticos.....	7
2.3 Processos de Homologação Suplementar de Tipo	7
2.3.1 Processo H.02	8
2.3.2 Processo H.20	8
2.3.3 Processo H.22	8
2.4 Formulário SEGVOO 001	9
2.5 Etapas Para Aprovação de Modificações	9
3 METODOLOGIA.....	12
3.1 Fonte de Dados	13
3.2 Organização dos Dados	13
3.3 Categorização das Modificações.....	15
3.4 Agrupamento dos Dados	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
4.1 Processos Abertos, Cancelados e Encerrados	18
4.2 Estudo Quantitativo dos Tipos de Modificações	20
4.3 Empresas com Maiores Atuações em Modificações no Brasil	22
5 CONCLUSÕES	24
6 REFERÊNCIAS	25
ANEXO A – Certificado Suplementar de Tipo	26
ANEXO B – Formulário SEGVOO 001	29

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias relacionadas à aviação estão em constante avanço, novos produtos são lançados continuamente a fim de substituir os mais ultrapassados, além disso, um proprietário ou operador de uma aeronave pode desejar realizar algum tipo de modificação. Qualquer modificação em produtos aeronáuticos, registrada no Brasil, necessita de aprovação da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), estes processos são divididos em pequenas e grandes modificações. Caso a alteração esteja listada em documentos fornecidos pelo fabricante da aeronave, é considerada uma pequena modificação e não são exigidos documentos e estudos para que seja executada. Na Figura 1, abaixo, observa-se um exemplo de pequena modificação.

Para alterações que não foram previstas pelo fabricante, a autoridade aeronáutica (ANAC) exige uma série de documentos que atestem a aeronavegabilidade da aeronave ou do produto, são as chamadas grandes modificações. A Figura 2 exemplifica uma grande modificação.



Figura 1 - Painel de uma aeronave com um *tablet* acoplado ao manche: exemplo de pequena modificação.

Os procedimentos necessários para a realização de uma grande modificação estão descritos nos Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil (RBAC). De acordo com o RBAC 21, que se refere à Certificação de Produto Aeronáutico, deve ser aprovado um Processo Suplementar de Tipo (PST) para que uma aeronave seja

considerada aeronavegável após uma grande modificação. Os PST são divididos em três categorias que dependem da sua aplicabilidade, são elas H.02, H.20, H.22. Durante estes processos, muitos dados são gerados, mas não são organizados de modo sistemático pela ANAC, ou seja, não é possível ter o conhecimento de quantas modificações em aviônicos foram realizadas no último ano, por exemplo.

A partir da dificuldade de se obter os dados sobre estes processos, este trabalho surge com o intuito de fazer um estudo mais detalhado dos procedimentos que envolvem a certificação de produtos que passaram por grandes modificações, bem como, o mercado neste setor.



Figura 2 - Reconfiguração do interior de uma aeronave para transporte aeromédico, exemplo de grande modificação.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Certificação de Produtos Aeronáuticos

A regulamentação e a fiscalização de atividades relacionadas à aviação civil, a nível nacional e internacional, são realizadas por organizações especializadas em aviação. A nível nacional, cada país soberano possui uma organização chamada de autoridade aeronáutica. No Brasil, a autoridade aeronáutica, é a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Os Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica (RBHA) e Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil (RBAC) são um conjunto de documentos que estabelecem as regras e procedimentos para todas as atividades ligadas à aviação civil brasileira, como por exemplo: operações, manutenção, emissão de documentos, dentre outros.

Os RBHA's foram documentos instituídos pela antiga autoridade aeronáutica, estes vêm sendo substituídos pelos RBAC's correspondentes e de mesmo conteúdo. Atualmente estão em vigência 44 RBAC's e 9 RBHA's, estes estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1 - Lista dos RBAC emitidos pela ANAC (continua).

Norma	Ementa
RBAC 01	Definições, regras de redação e unidades de medida para uso nos RBAC.
RBAC 11	Procedimentos e normas gerais para a elaboração de regras e emendas aos regulamentos brasileiros da aviação civil.
RBAC 21	Certificação de produto aeronáutico.
RBAC 23	Requisitos de aeronavegabilidade: aviões categoria normal, utilidade, acrobática e transporte regional.
RBAC 25	Requisitos de aeronavegabilidade: aviões categoria transporte.
RBAC 26	Aeronavegabilidade continuada e melhorias na segurança para aviões categoria transporte.
RBAC 27	Requisitos de aeronavegabilidade: aeronaves de asas rotativas categoria normal.
RBAC 29	Requisitos de aeronavegabilidade: aeronaves de asas rotativas categoria transporte.
RBAC 31	Requisitos de aeronavegabilidade: balões livres tripulados.

RBAC 33	Requisitos de aeronavegabilidade: motores aeronáuticos.
RBAC 34	Requisitos para drenagem de combustível e emissões de escapamento de aviões com motores a turbina.
RBAC 35	Requisitos de aeronavegabilidade: hélices.
RBAC 36	Requisitos de ruído para aeronave.
RBAC 39	Diretrizes de aeronavegabilidade.
RBAC 43	Manutenção, Manutenção Preventiva, Reconstrução e Alteração.
RBAC 45	Marcas de identificação, de nacionalidade e de matrícula.
RBAC 61	Licenças, habilitações e certificados para pilotos.
RBAC 65	Licenças, habilitações e regras gerais para despachante operacional de voo e mecânico de manutenção aeronáutica.
RBAC 67	Requisitos para concessão de Certificados Médicos Aeronáuticos, para o credenciamento de médicos e clínicas e para o convênio com entidades públicas.
RBAC-E 94	Requisitos Gerais para Aeronaves não Tripuladas de uso Civil.
RBAC 103	Operação Aerodesportiva em Aeronaves sem Certificado de Aeronavegabilidade.
RBAC 105	Saltos de Paraquedas.
RBAC 107	Segurança da aviação civil contra atos de Interferência Ilícita – Operador de aeródromo.
RBAC 108	Segurança da aviação civil contra atos de Interferência Ilícita – Operador aéreo.
RBAC 110	Programa Nacional de Instrução em Segurança da Aviação Civil Contra Atos de Interferência Ilícita – PNIAVSEC
RBAC-E 111	Sistemas de oxigênio dos lavatórios.
RBAC 111	Programa Nacional de Controle da Qualidade em Segurança da Aviação Civil Contra Atos de Interferência Ilícita.
RBAC 119	Certificação: operadores regulares e não regulares.
RBAC 120	Programa de prevenção do risco associado ao uso indevido de substâncias psicoativas na aviação civil.
RBAC 121	Requisitos operacionais: operações domésticas, de bandeira e suplementares.
RBAC 129	Operação de empresas estrangeiras que têm por objetivo o transporte aéreo público no Brasil.
RBAC 133	Operação de aeronaves de asas rotativas com cargas externas.
RBAC 135	Requisitos operacionais: operações complementares e por demanda.
RBAC 137	Certificação e requisitos operacionais: operações agrícolas.

RBAC 139	Certificação operacional de aeroportos.
RBAC 142	Certificação e requisitos operacionais: centros de treinamento de aviação civil.
RBAC 145	Organizações de Manutenção de Produto Aeronáutico.
RBAC 153	Aeródromos – operação, manutenção e resposta à emergência.
RBAC 154	Projeto de aeródromos.
RBAC 155	Helipontos
RBAC 161	Planos de Zoneamento de Ruído de Aeródromos – PZR
RBAC 164	Gerenciamento do risco da fauna nos aeródromos públicos.
RBAC 175	Transporte de artigos perigosos em aeronaves civis.
RBAC 183	Credenciamento de pessoas.

Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC (junho de 2018).

Tabela 2 - Lista dos RBHA emitidos pela ANAC.

Norma	Ementa
RBHA 17	Fiscalização da Aviação Civil.
RBHA 63	Mecânico de voo e comissário de voo.
RBHA E88	Requisitos para avaliação de tolerância para falhas do sistema de tanques de combustível.
RBHA 91	Regras gerais de operação para aeronaves civis.
RBHA E92A	Projeto de portas e normas de acesso à cabine de pilotos.
RBHA E93	Projeto de portas e normas de acesso à cabine de pilotos (complementa o RBHA E92A).
RBHA 103A	Veículos ultraleves.
RBHA 140	Autorização, organização e funcionamento de aeroclubes.
RBHA 141	Escolas de aviação civil.

Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC (junho de 2018).

As normas apresentadas acima estão integralmente disponíveis para consulta no *website* da ANAC.

De acordo com a RBAC 21, que se refere à Certificação de Produto Aeronáutico, toda aeronave, motor ou hélice necessita de um Certificado de Tipo (CT) que ateste que este produto se encontra apto a operar de acordo com suas especificações.

Os Certificados de Tipo (CT), emitido pela ANAC, estão associados às Especificações de Tipo, as quais prescrevem as condições seguras e limitações sob as quais o produto satisfaz os requisitos de aeronavegabilidade. Estas Especificações de Tipo são agrupadas de acordo com o produto aeronáutico a que se referem, Especificação de Aeronave (EA), Especificação de Motor (EM), Especificação de Hélice (EH), dentre outras.

O CT (Figura 3) possui validade nacional e, portanto, deve ser certificado no país em que o produto é utilizado e não possui prazo de validade.



ANAC
AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL - BRASIL
CERTIFICADO DE HOMOLOGAÇÃO DE TIPO
(Type Certificate)

AERONAVE IMPORTADA (IMPORTED AIRCRAFT)

NÚMERO: **8807**
(Number)

Este Certificado, emitido com base na Lei 7565 "Código Brasileiro de Aeronáutica", de 19 de dezembro de 1986, é conferido a
(This Certificate, issued in the basis of the Law 7565 "Código Brasileiro de Aeronáutica", dated 19 December 1986, is granted to

BOEING COMMERCIAL AIRPLANE CO. - SEATTLE - WASHINGTON - USA

por ter o projeto de tipo do produto abaixo citado satisfeito às condições de aeronavegabilidade do Regulamento Brasileiro de Homologação
(for having the type design of the product mentioned below met the airworthiness requirements of the "Regulamento Brasileiro de Homologação

Aeronáutica RBHA nº **25** desde que sejam observadas as limitações operacionais e demais condições prescritas neste regulamento e
Aeronáutica" RBHA No. provided are not exceeded the operational limitations and other conditions prescribed in the Regulation and

na Especificação de **AERONAVE (AIRCRAFT)** No. **8807**
in the Type Certificate Data Sheet No.

Modelos (Models): **BOEING 737**

Este Certificado e a respectiva Especificação de **AERONAVE (AIRCRAFT)** do qual faz parte serão válidos até que
(This Certificate and its Type Certificate Data Sheet which is a part hereof shall remain in effect until

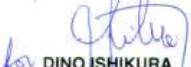
sejam cancelados por devolução, suspensos, revogados ou um prazo limite seja estabelecido pela Agência Nacional de Aviação Civil.
surrendered, suspended, revoked or a termination date is otherwise established by the Agência Nacional de Aviação Civil.)

Data do Pedido de Homologação: **Ver adendo (See Addendum)** Data de Emissão: **Ver adendo (See Addendum)**
(Date of Application) (Date of Issuance)

Revisado em **17 de novembro de 2009**


ADEMIR ANTÔNIO DA SILVA
Gerente-Geral, Certificação de Produto Aeronáutico
(Manager, Aeronautical Product Certification)

Hélio Tarquinio Junior
Certificação de Produto Aeronáutico
Gerente Geral - Substituto


DINO ISHIKURA
Superintendente de Aeronavegabilidade
(Airworthiness Superintendent)
Ademir Antônio da Silva
Superintendente de Aeronavegabilidade
Substituto

Este Certificado poderá ser transferido, porém uma notificação deverá ser enviada à ANAC
(This Certificate may be transferred, but a notification must be sent to ANAC)

F-200-011 (09.06)

Figura 3 - Exemplo de um Certificado de Tipo emitido pela ANAC.

Para que uma aeronave opere é necessária a obtenção de um Certificado de Aeronavegabilidade (CA), também emitido pela ANAC, este documento garante que uma aeronave específica está aeronavegável conforme o projeto de tipo e em

condições seguras de operação. Diferentemente do Certificado de Tipo, o CA possui prazo de validade, que depende do tipo de regime que a aeronave opera.

2.2 Processos de Modificações em Produtos Aeronáuticos

Todo produto aeronáutico certificado pode ser modificado desde que sejam realizados procedimentos de modificações descritos em regulamentos e aprovados pela autoridade aeronáutica. As modificações podem ser originadas de evolução do produto aeronáutico, como, remotorização e reaparelhamento de sistemas ou pelo desejo particular de proprietários e empresas que queiram realizar alterações no interior das aeronaves para aumento do conforto dos tripulantes e passageiros, dentre outras.

De acordo com o RBAC 21 as modificações de produtos aeronáuticos são classificadas em grandes e pequenas. Uma pequena modificação é aquela que não tem apreciável efeito no peso, no balanceamento, na resistência estrutural, na confiabilidade, em características operacionais e em outras características que afetem a aeronavegabilidade do produto. Ainda são consideradas pequenas modificações aquelas que estejam listadas nas especificações técnicas aprovadas pelo fabricante do produto. Pequenas modificações podem ser aprovadas sem apresentação prévia de quaisquer dados comprobatórios junto à ANAC.

Todas as demais modificações são classificadas como grandes e exigem uma série de procedimentos para aprovação.

2.3 Processos de Homologação Suplementar de Tipo

Um produto aeronáutico apenas será considerado aeronavegável, após uma modificação, quando a ANAC aprovar um Processo Suplementar de Tipo (PST) para este produto.

Estes processos suplementares podem ser de três tipos, dependendo da sua aplicabilidade.

2.3.1 Processo H.02

O processo H.02 refere-se a uma homologação suplementar de tipo através da emissão de um Certificado Suplementar de Tipo (CST), exemplo mostrado no ANEXO A. Os certificados suplementares definem as modificações do projeto e como estas afetam o desempenho dos produtos atuais, dentro destes, devem estar listados todos os regulamentos em vigor utilizados. O processo H.02 tem como objetivo certificar a modificação em um produto aeronáutico, possuindo aplicabilidade a todos os produtos de mesmo tipo e modelo, salvo limitações presentes no CST.

Com este mesmo processo, pode-se ainda, validar um STC (*Suplementar Type Certificate*), documento emitido por uma autoridade aeronáutica estrangeira, desde que todos os regulamentos descritos na legislação brasileira em vigor sejam cumpridos.

2.3.2 Processo H.20

O processo H.20 trata-se de uma homologação suplementar de tipo por Aprovação de Dados Técnicos (ADT) para modificação individual, neste caso, a modificação do produto aeronáutico é aplicada somente a um determinado número de série desse produto.

De acordo com o RBAC 43, que se refere à Manutenção, a modificação individual é realizada através da emissão do formulário padronizado SEGVOO 001, para anotações de manutenção.

2.3.3 Processo H.22

Já os processos H.22 envolvem homologação suplementar de tipo através da Aprovação de Dados Técnicos para modificação em frota, ou seja, as modificações são referentes a produtos aeronáuticos pertencentes a uma frota de uma companhia aérea, operando segundo o RBAC 121. Também deve haver, neste caso, a emissão do formulário SEGVOO 001.

2.4 Formulário SEGVOO 001

De acordo com o RBAC 43, para que uma grande modificação/grande reparo em um produto aeronáutico seja aprovada, um formulário padronizado SEGVOO 001 deve ser preenchido, o modelo de formulário está apresentado no Anexo B. Este formulário tem a função de prover a proprietários e operadores em registro de grandes modificações feitas na aeronave, indicando-se detalhes e aprovação.

2.5 Etapas Para Aprovação de Modificações

Para que uma grande modificação seja aprovada, ela pode seguir por dois caminhos. No capítulo 6 da Circular de Informação CI 21-012F, são definidas algumas modificações pré-aprovadas, ou seja, podem ser aprovadas pelas Gerências Técnicas (GT) ou pela Superintendência de Segurança Operacional (SSO) da ANAC. Neste tipo de modificação, são incluídos, por exemplo, instalações de sistemas de entretenimento, como *DVD Player*, *MP3 Player*, dentre outros que estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Itens cuja instalação pode ser aprovada pelas GT ou SSO da ANAC.

Instalação de DVD Player, CD/MP3 Player, Toca-fitas e Rádios AM/FM
Instalação de alto-falantes em sistemas de entretenimento
Instalação de fones individuais em sistemas de entretenimento
Instalação de relógio eletrônico, cronômetro ou horímetro
Instalação de luminárias na cabine de passageiros
Instalação de equipamento detector de tempestades no modo não integrado
Instalação de GPS no modo não integrado
Substituição de tubulação rígida por flexível em sistemas de freio
Substituição de equipamentos de apoio a pacientes em instalações aeromédicas
Instalação de sistemas de INTERCOM
Instalação de transponder modo A/C (até 4 assentos na aeronave)
Instalação de transceptor VHF COMM (até 4 assentos na aeronave)
Instalação de inversor estático e tomadas AC
Instalação de transceptor VHF Marítimo
Instalação de "strobe-light"

Os itens apresentados anteriormente precisam seguir algumas exigências, como consumo elétrico, cablagens, proteção de circuitos elétricos, funcionamento e interferência magnética, dentre outras. Todos os critérios específicos são apresentados na Circular de Informação CI 21-012F, para que a ANAC emita uma aprovação da modificação.

Caso, a modificação não seja alguma das listadas na Tabela 3, é preciso que o solicitante comprove por meio de documentos técnicos que a modificação não interfere nos requisitos de aeronavegabilidade exigidos pela ANAC. Desta forma, o processo é enviado ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) para análise.

Uma série de documentos devem ser enviados ao DCTA, o primeiro exigido é o plano de certificação, onde constam as informações gerais sobre o requerente e dados do produto aeronáutico. Neste plano deve constar, também, uma descrição geral da modificação pretendida, os regulamentos utilizados, lista de requisitos afetados pela modificação e, ainda, uma proposta de cronograma do processo de certificação. Se a modificação for a substituição de um produto por um semelhante, a descrição detalhada deverá conter um comparativo entre os dois produtos. Caso a modificação influencie na parte estrutural da aeronave, é necessário um projeto estrutural detalhado, contendo análises de carga, cálculo das tensões, margem de segurança, entre outros.

Analogamente, se a modificação interferir, por exemplo, no projeto elétrico, na descrição devem ser colocadas as interfaces do sistema, análises de cargas elétricas, dentre outros.

Um dos documentos técnicos necessários é uma proposta de Instruções para Aeronavegabilidade Continuada (IAC) que deve conter todos os requisitos de manutenção necessários para manter a aeronavegabilidade da aeronave após a modificação.

Caso se aplique, ainda poderão ser solicitados: lista mestre de documentos técnicos, desenhos de modificação, relatório de análise de falhas, proposta de ensaios em solo, proposta de ensaios em voo, relatório de peso e balanceamento, resultados de ensaios em solo e em voo, proposta de suplemento ao manual de voo e um manual de instalação. Tanto os processos enviados às Gerências Técnicas da ANAC, quanto os enviados ao DCTA passam pelas mesmas fases de aprovação.

Após o envio dos documentos ao respectivo órgão responsável, estes avaliam os dados apresentados e, caso aplicável, podem solicitar ensaios e inspeções de engenharia a qualquer momento durante o processo. Um resumo do procedimento simplificado é apresentado na Tabela 4, abaixo.

Tabela 4 - Procedimento simplificado para aprovação de grandes modificações.

Passo	Procedimento
1	Reunir documentação administrativa necessária
2	Confeccionar dados técnicos*
3	Pagamento dos serviços de homologação
4	Submeter para o DCTA ou ANAC para análise
5	Ensaio nos componentes e materiais separadamente
6	Inspeções de engenharia**
7	Ensaio em solo*
8	Ensaio em voo*
9	Emissão de documentos

* Quando aplicável

** Pode ocorrer a qualquer momento durante o processo

3 METODOLOGIA

Durante o processo de certificação de produtos aeronáuticos, aqui inclusa a certificação de grandes modificações, um extenso volume de informações e documentos são gerados e esse volume cresce a cada ano.

Grande parte dessa informação é desestruturada e possui uma mínima sistemática de pesquisa, o detentor de um Certificado Suplementar de Tipo, por exemplo, pode acessar os dados disponíveis da ANAC através do número do CST e encontrar todas as informações referentes ao processo, tais como, tempo de duração, modificação que foi realizada, modelo e número de série do produto, dentre outras. Mas, realizar uma pesquisa mais ampla, que envolva todos os processos e que categorize os tipos de modificações e, ainda, quais empresas as executaram, se torna impossível através dos dados disponíveis no banco de dados da ANAC, hoje.

Exemplificando, uma empresa de consultoria aeronáutica a fim de entender o ambiente externo no qual está inserida, ou seja, conhecer outras empresas que atuam no mesmo nicho de mercado e a demanda dos seus clientes, teria uma dificuldade muito grande em realizar um diagnóstico satisfatório.

Diante deste fato, percebe-se como o acesso à informação e a forma como esta está organizada é essencial para que se conduza a empresa de maneira mais precisa em direção ao objetivo.

De posse destes dados, a pesquisa, fundamentalmente, analisa de forma sistematizada e emerge mais do que um conjunto de dados aleatórios, emerge uma informação. E, para entender porque é sistematizada, de fato, existe um método determinado para realizar a pesquisa, não é simplesmente uma investigação arbitrária e estes métodos, em geral, são dominados por empresas especializadas em realizar esta obtenção de dados.

A partir da dificuldade de se obter os dados sobre as grandes modificações em produtos aeronáuticos, pouco se conhece sobre o panorama dos Processos Suplementares de Tipo na aviação civil brasileira. Este trabalho surge com o intuito de fazer um estudo mais detalhado dos procedimentos que envolvem a certificação de produtos que passaram por grandes modificações, bem como, o mercado neste setor.

3.1 Fonte de Dados

A primeira fonte de dados consultada foi o *website* da ANAC, com as informações disponibilizadas ao público. Na listagem de cada processo foi observado que estes estavam desatualizados, para ter acesso aos dados mais recentes era necessário o número do processo e, dessa forma, realizar a consulta individual e, ainda, eliminar todos aqueles processos muito antigos que não seriam de importância para a pesquisa.

Com a impossibilidade de prosseguir com o estudo, decidiu-se entrar em contato diretamente com a fonte. Foi solicitado à ANAC, em nome da Universidade Federal de Uberlândia, os dados para uso exclusivamente acadêmico, de toda forma, estes números de processos não são confidenciais.

Dentre as informações, foram solicitadas:

- a quantidade de processos de modificações (H.02, H.20 e H.22) nos últimos 5 ou 10 anos, abertos e encerrados;
- a quantidade de processos com CST brasileiro e STC americano;
- o número dos processos para consulta individual na base de dados *online* da ANAC.

Tais informações foram, cordialmente, cedidas pelo Grupo de PST e Aviação Geral, incorporado dentro da Gerência de Certificação de Produto Aeronáutico (GGCP) da Superintendência de Aeronavegabilidade (SAR) da ANAC.

O conjunto de dados recebidos estavam organizados em forma de listas em planilhas, não apresentando qualquer sistemática, além do ano em que foram realizados. Em exemplo, está mostrado na Figura 4 um trecho da planilha dos processos H.02.

3.2 Organização dos Dados

Como os dados fornecidos pela ANAC não estavam organizados de modo que pudesse ser feita uma análise mais detalhada do tipo de modificação realizada em cada projeto, o número de cada processo foi consultado de forma manual.

Projetos H.02 - CST Nacional					
Processos Abertos					
2013	2014	2015	2016	2017	2018 (até 20/04)
116	105	77	32	36	24
Processos Cancelados					
2013	2014	2015	2016	2017	2018 (até 20/04)
26	21	15	27	18	5
Processos Encerrados					
2013	2014	2015	2016	2017	2018 (até 20/04)
103	81	50	45	55	17
Número do projeto	CST	STC	Dia de emissão	Mês da emissão	Ano da emissão
H.02-4921-0	2018S03-01		2	3	2018
H.02-4925-0	2018S02-07		26	2	2018
H.02-4926-0	2018S02-11		27	2	2018
H.02-4786-0	2018S01-03		31	1	2018
H.02-4211-0	2018S02-04		21	2	2018
H.02-4618-0	2018S03-17		28	3	2018
H.02-4614-0	2018S03-07		7	3	2018
H.02-4888-0	2018S04-04		16	4	2018
H.02-3964-0	2018S03-05		12	3	2018
H.02-4828-0	2018S02-01		6	2	2018
H.02-4955-0	2018S03-08		14	3	2018
H.02-4956-0	2018S03-09		15	3	2018
H.02-4692-0	2018S04-02		2	4	2018
H.02-4050-0	2018S01-02		30	1	2018
H.02-4485-0	2018S03-06		12	3	2018
H.02-4486-0	2018S02-09		23	2	2018
H.02-4042-0	2018S02-06		21	2	2018

Figura 4 - Planilha de dados recebida da ANAC para processos H.02.

No portal *online* da Gerência Geral de Certificação de Produto Aeronáutico, é possível entrar com os dados da aeronave, como, fabricante, modelo, matrícula, número de série e também com o número de processo e CST. Uma janela de informações é aberta (Figura 5), contendo todas as informações do produto aeronáutico e da sua respectiva modificação.

As informações sobre a modificação realizada e o requerente desta foram organizados em uma nova planilha.

PROCESSO H.02-4681-0

DADOS DO PROCESSO	
Código: H.02-4681-0	
Requerente: Corpo de Bombeiro Militar de Rondônia / Ritter Consultoria e Projetos Ltda.	
APLICABILIDADE	
Produto: Avião	
Fabricante	Modelo
BEECHCRAFT CORPORATION	58
Matricula:	Nº Série:
PT-LMU	TH-1320
DADOS DO CONTROLE	
Coordenador: PST/SM	Situação: Encerrado
Início: 27/1/2016	Termino: 5/5/2017
Cancelado por:	Reabertura: 0/0/0
DADOS DE APROVAÇÃO	
CST Nº: 2017S05-02	
Data da Emissão: 2/5/2017	Data da Reemissão: 0/0/0
VALIDAÇÃO DE MODIFICAÇÃO ESTRANGEIRA (STC, STA, etc)	
STC:	
DADOS DE MODIFICAÇÃO	
Descrição: Reconfiguração do interior da cabine para transporte aeromédico de acordo com a Lista Mestra de Documentos Técnicos 141-2-PT-LMU de 25/11/2015 ou em revisões posteriores aprovadas.	
STATUS	
Processo aprovado	
Nº do Doc.: Of. nº 324(SEI)/2017/GCPR/GGCP/SAR-ANAC	Data do Doc.: 4/5/2017
Veja detalhes no historico	

Figura 5 - Janela de informações do Processo Suplementar de Tipo.

3.3 Categorização das Modificações

No primeiro momento da pesquisa, foi feito um estudo qualitativo dos dados obtidos, dessa forma, foram definidas as categorias que descrevem os tipos de modificações realizadas em cada processo.

Preferiu-se definir as categorias após a coleta de dados, logo, os resultados poderiam ser mais relevantes para o progresso da pesquisa, uma vez que não se impõe limites ao que pode ser encontrado. Este tipo de ação é essencialmente um processo de redução de dados brutos em dados classificados. Diante dos dados coletados, é necessário, portanto, usar um processo de seleção, focalização, e agrupamento, separando os dados em blocos semelhantes.

Observou-se que os dados poderiam ser categorizados em dez diferentes grupos:

- AEROCAM: modificações relacionadas à instalação ou substituição de equipamentos de aerofotometria;
- AGRO: modificações relacionadas à instalação ou substituição de equipamentos agrícolas;
- AVIONICS: modificações relacionadas à instalação ou substituição de equipamentos e instrumentos eletrônicos de voo, com exceção de equipamentos de radiocomunicação e de navegação por satélite (GNSS);
- CARGO: modificações e reconfiguração do interior da aeronave para transporte de carga;
- ELECTRICAL: modificações relacionadas à instalação de componentes elétricos ou alteração no projeto do sistema elétrico da aeronave;
- GNSS: modificações relacionadas à instalação ou substituição de equipamentos de navegação por satélite;
- INTERIOR: modificações e reconfiguração do interior da aeronave de forma geral;
- MEDICAL: modificações e reconfiguração do interior da aeronave para transporte aeromédico;
- MOTOR: modificações relacionadas à substituição de grupos motopropulsores;
- PQD: modificações e reconfiguração do interior da aeronave para lançamento de paraquedistas;
- PROPELLER: modificações relacionadas à substituição de hélices;
- RADIO: modificações relacionadas à instalação ou substituição de equipamentos de radiocomunicação;
- STRUCTURAL: modificações relacionadas à componentes estruturais da aeronave;
- TOWING: modificações relacionadas à instalação ou substituição de equipamentos de reboque de planadores e faixas de publicidade.

Estas categorias foram definidas com base na disponibilidade dos dados e, também, para permitir uma melhor visualização dos processos e sistemas das aeronaves.

3.4 Agrupamento dos Dados

Os dados disponibilizados pela ANAC foram de todos os Processos Suplementares de Tipo realizados nos últimos cinco anos, correspondendo o período de 2013 a 2017. Visto o número de processos disponíveis, este período é suficiente para traçar o panorama das modificações aeronáuticas na aviação civil brasileira.

Os resultados serão apresentados em forma de tabelas, estas relacionam o tipo de modificação e a frequência em que ocorrem, bem como, as empresas que mais realizaram determinado tipo de grande modificação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Processos Abertos, Cancelados e Encerrados

Utilizando os dados disponíveis realizou-se um levantamento estatístico dos processos de homologação suplementar de tipo que abrange os cinco últimos anos (2013 a 2017). A Tabela 5, apresenta os dados referente ao processo H.02 com CST nacionais, nessa pesquisa não foram considerados os processos que obtiveram certificação em uma autoridade aeronáutica estrangeira, os STC e posteriormente conseguiram uma validação junto à ANAC, o objetivo desse trabalho é apresentar um panorama das modificações que ocorreram apenas no Brasil. Já a Tabela 6, apresenta os dados para os processos H.20.

De acordo com a ANAC, os processos H.22 que envolvem modificações de produtos aeronáuticos em frota (operam segundo o RBAC 121), não são realizados há mais de 20 anos pela Agência.

Nas Figuras 6 e 7 são apresentados gráficos de tendência para estes processos. Uma diminuição nos números de processos abertos para ambos os casos pode ser observada ao longo dos anos.

Tabela 5 - Processos Suplementares de Tipo H.02 (CST Nacional).

Ano	Abertos	Cancelados	Finalizados
2013	116	26	103
2014	105	21	81
2015	77	15	50
2016	32	27	18
2017	36	18	55

Tabela 6 - Processos Suplementares de Tipo H.20.

Ano	Abertos	Cancelados	Finalizados
2013	46	25	58
2014	31	8	34
2015	26	9	14
2016	17	24	24
2017	20	4	18

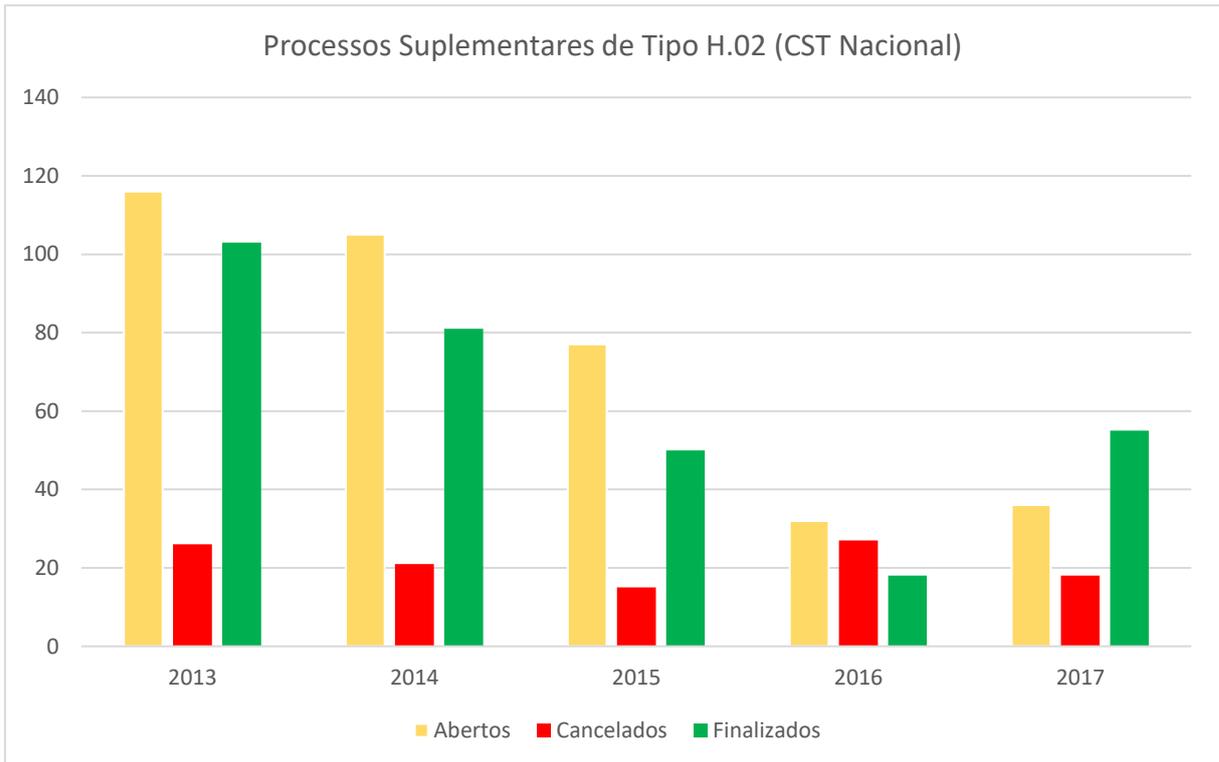


Figura 6 - Gráfico representando os PST H.02 nos anos de 2013 a 2017.

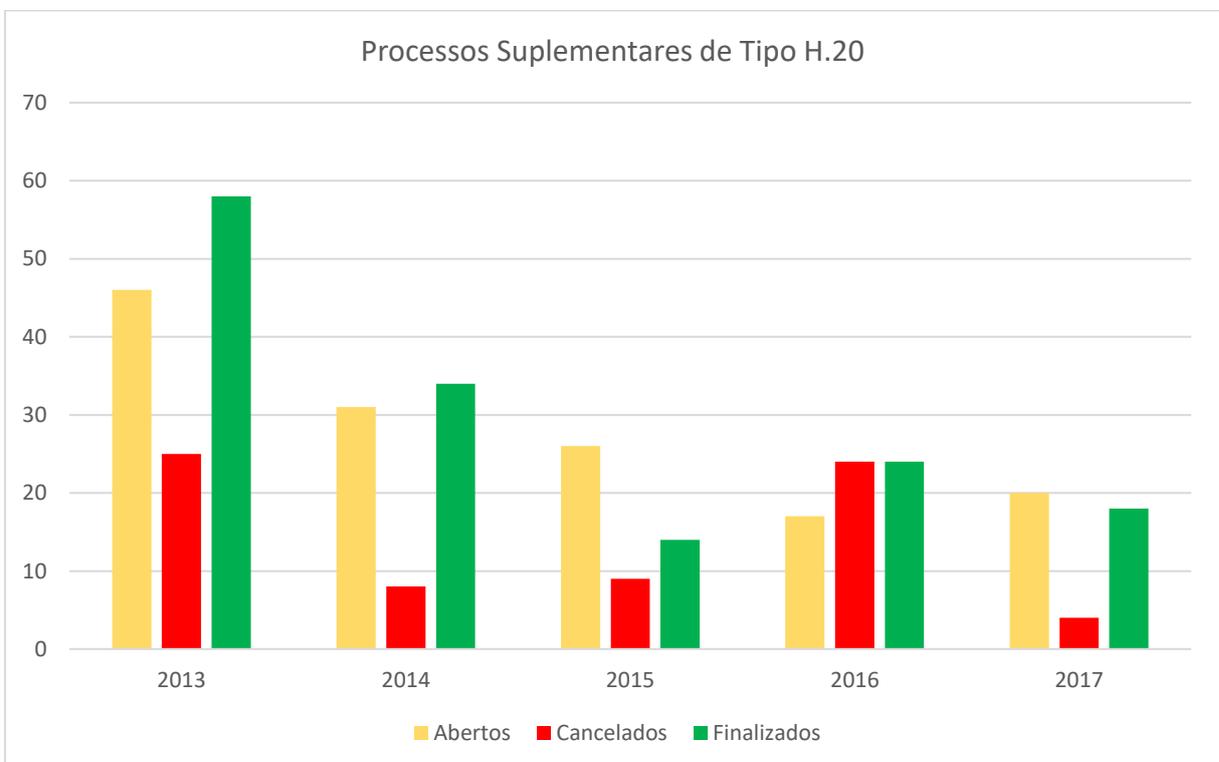


Figura 7 - Gráfico representando os PST H.20 nos anos de 2013 a 2017.

4.2 Estudo Quantitativo dos Tipos de Modificações

Para entender melhor como funciona o mercado de modificações de produto aeronáutico no Brasil, é necessário, também, fazer uma análise quantitativa. Dessa forma foi feito um levantamento percentual das categorias definidas quanto ao tipo de modificação.

Foi identificado em alguns PST que as modificações envolviam mais de um componente, fazendo com que o processo fosse inserido em duas categorias (Grupos 1 e 2). A Tabela 7, mostra os processos H.02 organizados por tipo de modificação realizadas entre os anos de 2013 e 2017. Foi observado, através dos dados, que grande parte das modificações em GNSS vem acompanhada de uma modificação secundária em aviônicos e instrumentos de radiocomunicação.

A Tabela 8 apresenta os dados relacionados aos processos H.20.

Tabela 7 - Relação percentual dos tipos de modificação em relação ao total de processos H.02.

	Grupo 1	Grupo 2	Total de PST	Percentual (%)
AEROCAM	18	-	18	5,5
AGRO	5	-	5	1,5
AVIONICS	102	32	134	40,6
CARGO	13	-	13	3,9
ELECTRICAL	13	1	14	4,2
GNSS	68	-	68	20,6
INTERIOR	63	-	63	19,1
MEDICAL	19	-	19	5,8
MOTOR	0	-	0	0,0
PQD	0	-	0	0,0
PROPELLER	0	-	0	0,0
RADIO	26	17	43	13,0
STRUCTURAL	3	-	3	0,9
TOWING	0	-	0	0,0
Total	330	50	380	-

Tabela 8 - Relação percentual dos tipos de modificação em relação ao total de processos H.20.

	Grupo 1	Grupo 2	Total de PST	Percentual (%)
AEROCAM	9	-	9	6,1
AGRO	10	-	10	6,8
AVIONICS	13	12	25	16,9
CARGO	5	-	5	3,4
ELECTRICAL	5	-	5	3,4
GNSS	42	-	42	28,4
INTERIOR	15	-	15	10,1
MEDICAL	13	-	13	8,8
MOTOR	3	-	3	2,0
PQD	14	-	14	9,5
PROPELLER	2	1	3	2,0
RADIO	5	27	32	21,6
STRUCTURAL	7	-	7	4,7
TOWING	5	-	5	3,4
Total	148	40	188	-

Os resultados apresentados nesta pesquisa possuem caráter descritivo acerca das grandes modificações realizadas, ou seja, apresenta os dados que, de fato, caracterizam o mercado das grandes modificações aeronáuticas no Brasil. Entretanto, estão isentos de diagnósticos que venham a expressar as motivações que levaram os requerentes dos processos a executarem tais alterações.

Para realizar esse tipo de pesquisa seria necessária a aquisição de dados secundários, provenientes de entrevistas com os requerentes dos processos. De tal forma, muitas dificuldades impossibilitariam o estudo, como tempo de realização e até mesmo, resistência por parte dos requerentes em fornecer as informações necessárias.

4.3 Empresas com Maiores Atuações em Modificações no Brasil

Um aspecto fundamental para a elaboração do panorama das grandes modificações, é a identificação dos requerentes dos processos suplementares de tipo, que podem ser empresas de consultoria aeronáutica, companhias aéreas ou até mesmo proprietários de aeronaves.

A Tabela 9, abaixo, mostram as empresas que mais realizaram determinado tipo de modificações seguindo os processos H.02. Pode-se observar que para alguns tipos de alterações, como grupo motopropulsor e hélice não foram identificadas as empresas líderes de mercado que mais realizaram tais modificações, uma vez que ocorreram poucas vezes ao longo dos últimos cinco anos.

Analogamente, a Tabela 10 apresenta as empresas com maior atuação em cada segmento e que conseguiram aprovação de modificações através do processo H.20.

Tabela 9 - Empresas líderes por tipo de modificação em processos H.02.

	Atuação (%)	Requerente
AEROCAM	38,8	Aeromot Aeronaves e Motores S/A
AGRO	40,0	Jazz Engenharia Aeronáutica Ltda.
AVIONICS	36,5	Jazz Engenharia Aeronáutica Ltda.
CARGO	77,0	Ritter Consultoria e Projetos Ltda.
ELECTRICAL	43,0	Helibras do Brasil S/A
GNSS	39,7	Jazz Engenharia Aeronáutica Ltda.
INTERIOR	49,2	Gol Linhas Aéreas S/A
MEDICAL	84,2	Ritter Consultoria e Projetos S/A
MOTOR	-	-
PQD	-	-
PROPELLER	-	-
RADIO	51,0	Jazz Engenharia Aeronáutica Ltda.
STRUCTURAL	-	-
TOWING	-	-

Tabela 10 - Empresas líderes por tipo de modificação em processos H.20.

	Atuação (%)	Requerente
AEROCAM	77,8	LHColus Tecnologia
AGRO	80,0	Davidson A. S. Sussuarana
AVIONICS	12,0	Actaer Comércio e Serviços Técnicos Ltda.
CARGO	100,0	Ritter Consultoria e Projetos S/A
ELECTRICAL	80,0	Joaquim das Neves Pinhão
GNSS	21,4	Jazz Engenharia Aeronáutica
INTERIOR	26,7	Gulfstream Aerospace Corporation
MEDICAL	77,0	Ritter Consultoria e Projetos S/A
MOTOR	-	-
PQD	43,0	Amazonaves Táxi Aéreo
PROPELLER	66,7	Joaquim das Neves Pinhão
RADIO	18,8	Jet Avionics Equipamentos Aeronáuticos Ltda.
STRUCTURAL	100,0	Joaquim das Neves Pinhão
TOWING	60,0	Joaquim das Neves Pinhão

5 CONCLUSÕES

O limite de operação de uma aeronave pode ultrapassar os 30 anos, caso todas suas manutenções sejam executadas conforme orientações do fabricante. Durante este período, com o avanço das tecnologias relacionadas à aviação, muitos instrumentos recebem melhorias, novos produtos são lançados e, até mesmo, os desejos pessoais dos proprietários de aeronaves fazem com que ocorram modificações. Qualquer grande modificação, que venha a interferir no peso, balanceamento, resistência estrutural e em outras características que afetem a aeronavegabilidade da aeronave, deve ser aprovada pela ANAC em um dos três tipos de processos, são eles, H.02, H.20. H.22.

A organização das informações geradas durante o processo de modificação é de grande importância para se conhecer como esse mercado funciona no Brasil. Qualquer empresa de consultoria aeronáutica que queira entrar nesse ramo do mercado precisa entender quais os tipos de modificações mais procuradas e quem são os maiores concorrentes no país.

O intuito deste trabalho foi apresentar um panorama das grandes modificações em produtos aeronáuticos nos últimos 5 anos. Apesar de existirem três tipos de processos de aprovação das modificações, um deles, o H.22 não é realizado há mais de 20 anos pela ANAC. Todas as informações apresentadas têm a intenção de serem descritivas, as causas que levaram o requerente a solicitar determinado tipo de modificação não foi considerada.

O trabalho, portanto, alcançou o seu objetivo e este primeiro estudo sobre o tema abre outras possibilidades para que futuros estudantes do curso de Engenharia Aeronáutica possam realizar pesquisas mais aprofundadas sobre esta área. Para trabalhos futuros podem ser considerados nas análises mais parâmetros para que esse mapeamento do mercado seja mais completo, como custo das modificações, tempos necessário para que esta seja incorporada junto à ANAC, dentre outros parâmetros que enriqueçam o panorama.

6 REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. Regulamento Brasileiro de Aviação Civil RBAC N° 2, EMENDA N° 01, Certificação de Produto Aeronáutico, 2011.
- [2] BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. Processo Suplementar de Tipo. Disponível *online* em <<https://sistemas.anac.gov.br/certificacao/PST/index.asp>>. Acessado em 23 de junho de 2018.
- [3] BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. Formulário SEGVOO oo1, F-400-04. Disponível *online* em <<http://www2.anac.gov.br/certificacao/Form/Textos/F-400-04E.doc>>. Acessado em 23 de junho de 2018.
- [4] BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. Circular de Informação CI N° 21-012F, Orientação para aprovação de grandes modificações pelas gerências regionais ou SSO da ANAC, 2008.

ANEXO A – Certificado Suplementar de Tipo



CERTIFICADO SUPLEMENTAR DE TIPO (Supplemental Type Certificate)

NÚMERO: 2017S05-02
(Number)

Este Certificado, emitido com base na Lei nº 7565 "Código Brasileiro de Aeronáutica", de 19 de dezembro de 1986, This Certificate, issued in the basis of the Law No 7565 "Código Brasileiro de Aeronáutica", dated 19 December 1986,

é conferido ao (à): Ritter Consultoria e Projetos Ltda.
is granted to: Rua Cel. Vicente, 890
92310-430 Canoas - RS
Brasil

por ter a modificação ao projeto de tipo do produto abaixo citado, observadas as limitações e condições for having the change to the type design of the product mentioned below, with the limitations and conditions especificadas, satisfeito aos requisitos de aeronavegabilidade aplicáveis. conditions there for as specified hereon, met the applicable airworthiness requirements.

Produto Original - Número do Certificado de Tipo: 3A16 (FAA)
Original Product - Type Certificate
No:

Fabricante: Beechcraft, Corp.
Manufacturer:

Modelo(s): 58 (S/N TH-1320)
Model (s):

DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO AO PROJETO DE TIPO: *Description of Type Design Change:*

Reconfiguração do interior da cabine de passageiros para transporte aeromédico de acordo com a Lista Mestra de Documentos Técnicos No. 141-2-PT-LMU, Rev. D, de 06 mar. 2017, ou em revisões posteriores aprovadas pela ANAC.

LIMITAÇÕES E CONDIÇÕES: Limitations and Conditions:

Conforme listadas na Folha de Continuação.

DATAS:
Dates of:

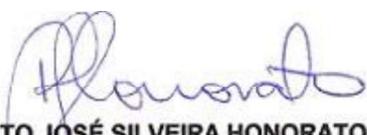
Do requerimento: 11 jan. 2016
Application:

Da emissão: 02 maio 2017
Issuance:

Da reemissão:
Reissuance:

Da emenda:
Amendment:


MÁRIO IGAWA
Gerente-Geral, Certificação de Produto Aeronáutico
(General Manager, Aeronautical Product Certification)


ROBERTO JOSÉ SILVEIRA HONORATO
Superintendente de Aeronavegabilidade
(Airworthiness Superintendent)

CERTIFICADO SUPLEMENTAR DE TIPO *(Supplemental Type Certificate)*

NÚMERO: 2017S05-02

(Number)

LIMITAÇÕES E CONDIÇÕES:

Limitations and Conditions:

- I. A instalação desta modificação não deve ser incorporada à aeronave, a menos que o responsável pela instalação verifique se não há incompatibilidade desta modificação com as configurações anteriormente aprovadas, incluindo modificações ao projeto de tipo, e que não haverá nenhum efeito adverso na aeronavegabilidade da aeronave.
- II. Os dados referentes a esta modificação não devem ser utilizados para replicação em outros produtos. Esta aprovação é limitada à instalação incorporada na aeronave Beechcraft modelo 58, N/S TH-1320. Este CST não permite a fabricação de peças para instalações múltiplas.
- III. Os seguintes equipamentos médicos foram instalados como parte integrante do sistema de transporte aeromédico:
 - Monitor GUTHEN 700;
 - Bomba de Infusão Samtronic mod. 550T2;
 - Ventilador Pulmonar Leistung PR4-g.
- IV. Marcas e Placares requeridos:
 - 1 Na parede lateral esquerda da cabine de passageiros

TRANSPORTE AEROMÉDICO

PARA TÁXI, DECOLAGEM E POUSO:

- 1 **ABAIXAR TOTALMENTE O EQUIPAMENTO MÉDICO INSTALADO NA HASTE**
- 1 **ABAIXAR O ENCOSTO DO PACIENTE**

NÃO FUME

- 1 Na travessa de suporte dos equipamentos médicos, abaixo de cada rótula:

PESO MÁXIMO DE EQUIPAMENTO SOBRE ESTA RÓTULA
7.5 KG

- 1 Na lateral do gabinete:

EM CASO DE VAZAMENTO DE OXIGÊNIO, FECHAR A
VÁLVULA DO CILINDRO DE OXIGÊNIO

CERTIFICADO SUPLEMENTAR DE TIPO (Supplemental Type Certificate)

NÚMERO: 2017S05-02

(Number)

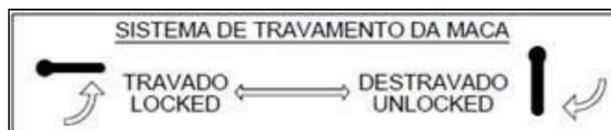
LIMITAÇÕES E CONDIÇÕES:

Limitations and Conditions:

- 1 No piso do gabinete à frente da saída de Oxigênio:

**É PROIBIDO ABASTECER O CILINDRO DE OXIGÊNIO NO
INTERIOR DA AERONAVE**

- 1 Na região posterior da lateral direita da longarina da base de apoio:



- 1 Etiqueta de identificação do kit nos componentes estruturais do sistema aeromédico (travessa, gabinete, bay frontal e maca):

**PT-LMU
GGCP/ANAC
Proc. H.02-4681-0
N/S 215**

- 1 Etiqueta de identificação da empresa na lateral traseira do gabinete:

**RITTER Consultoria e Projetos Ltda.
CNPJ 91.305.219/0001-54
Tel(51 3311.7402
Tel/Fax (51) 3311.7402
www.ritteraero.com.br
MADE IN BRAZIL**

- V. A operação da aeronave, com esta modificação incorporada, deverá ser conduzida de acordo com o Suplemento ao Manual de Voo No. H.02-4681-0/ANAC/2017, aprovado pela ANAC em 02 maio 2017, ou em revisões posteriores aprovadas.
- VI. A manutenção da aeronave deverá ser realizada conforme as Instruções de Aeronavegabilidade Continuada (ICA) e estão descritas no documento No. 141-14-PT-LMU, Rev. A, de 08 jun. 2016, ou revisão posterior aceita pela ANAC
- VII. Cópias deste Certificado e do Suplemento, citado no item V acima, devem ser mantidas como parte integrante dos documentos da aeronave modificada.

-----FIM-----

ANEXO B – Formulário SEGV00 001

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL - ANAC REGISTRO DE GRANDE MODIFICAÇÃO/REPARO (CÉLULA, MOTOR, HÉLICE OU PARTE COMPONENTE) (BRAZILIAN CIVIL AVIATION AUTHORITY - MAJOR ALTERATION/REPAIR RECORD) (AIRFRAME, POWERPLANT, PROPELLER OR COMPONENT)				FORMULÁRIO (FORM) SEGV00 001	
INSTRUÇÃO: Preencher todos os campos, inutilizando os não aplicáveis. Ver RBHA 43 (seção 43.9 e apêndice B) e IAC-3133 para instrução sobre este formulário. (Instruction: Fill all blank fields, invalidating non applied fields. See RBHA 43.9 and appendix B) and IAC-3133 for instructions about this form)					
1. AERONAVE (AIRCRAFT)		Fabricante (Manufacturer)		Modelo (Model)	
		Número de Série (Serial Number)		Marcas (Marks)	
2. PROPRIETÁRIO / OPERADOR (OWNER/OPERATOR)		Nome (Name)		Endereço (Address)	
3. PARA USO DA AUTORIDADE AERONÁUTICA (FOR AERONAUTICAL AUTHORITY USE ONLY)					
4. IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE (UNITY IDENTIFICATION)				5. TIPO (TYPE)	
Unidade (Unity)	Fabricante (Manufacturer)	Modelo (Model)	Número de série (Serial Number)	Reparo (Repair)	Modificação (Alteration)
Célula (Airframe)	----- (Como descrito no item 1 acima) ----- ----- (As described in item 1 above) -----			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Motor (Powerplant)				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hélice (Propeller)				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Componente (Appliance)	Tipo (Type)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Fabricante (Manufacturer)				
6. DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE (CONFORMITY STATEMENT)					
A. Nome e Endereço do Agente Executor (Agency's Name and Address)		B. Tipo Agente Executor (kind of Agency)		C. Nº do Certificado (Certificate Number)	
		<input type="checkbox"/> Mecânico Habilitado (Certificat ed Mechanic)			
		<input type="checkbox"/> Empresa Homologada (Certificat ed Repair Station)			
		<input type="checkbox"/> Fabricante Homologado (Certificat ed Manufacturer)			
D. Declaro que o reparo e/ou modificação feita na(s) unidade(s) identificada(s) no item 4 acima e descrita(s) no verso desta folha e/ou nas demais folhas anexas foi feito de acordo com os requisitos do RBHA 43 e que a informação aqui fornecida é verdadeira e correta de acordo com meus conhecimentos. (I certify that the repair and/or alteration made to the unit(s) identified in item 4 above and described on the reverse of this sheet and/or additional continuation sheets, have been done in accordance with RBHA 43 requirements and the information furnished herein are true and correct to the best of my knowledge)					
Data (Date)		Identificação (Identification)		Assinatura (Signature)	
7. APROVAÇÃO PARA RETORNO AO SERVIÇO (APPROVAL FOR RETURN TO SERVICE)					
De acordo com a autoridade que me foi concedida, declaro que a unidade identificada no item 4 foi avaliada e inspecionada da maneira prescrita pela ANAC e está (According to the authority to me concerned, I declare that the unity identified in item 4 above has been evaluated and inspected through the procedures established by the DAC and is) <input type="checkbox"/> Aprovada (Approved) <input type="checkbox"/> Rejeitada (Rejected)					
Pelo (By)	<input type="checkbox"/> ANAC	<input type="checkbox"/> Eng. Aeronáutico Cadastrado (Registered Aeronautical Engineer)	<input type="checkbox"/> Fabricante Homologado (Certificat ed Manufacturer)	<input type="checkbox"/> Outro (Especificar) (Other (Specify))	
		<input type="checkbox"/> Empresa Homologada (Certificat ed Repair Station)	<input type="checkbox"/> Mecânico Habilitado (Certificat ed Mechanic)		
Data da aprovação ou rejeição (Date - Approval or Rejection)		Nº Certificado ANAC (ANAC Certificate Number)		Assinatura (Signature)	

NOTA (NOTE)

Alterações no peso e balanceamento ou nas limitações operacionais deverão ser anotadas nos registros apropriados da aeronave. Uma alteração deve ser compatível com todas as alterações anteriores para assegurar conformidade permanente com os requisitos de aeronavegabilidade aplicáveis.

(NOTE: Weight and balance or operating limitation changes must be entered in the appropriate record. An alteration must be compatible with all previous alterations to assure continued conformity with the applicable airworthiness requirements.)

8. DESCRIÇÃO DO TRABALHO EXECUTADO (Se mais espaço for necessário, anexar folhas adicionais. Identifique-as com as marcas da aeronave e a data em que o trabalho foi concluído).

DESCRIPTION OF WORK ACCOMPLISHED (If more space is required attach additional sheets. Identify with aircraft and registration mark and date work completed).

Folhas adicionais estão anexadas. (Additional sheets are attached)