

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE SÃO JOÃO DA BOA VISTA

WENDEL ALVES DA SILVA

ESTRUTURAÇÃO DE UM MANUAL GERAL DE MANUTENÇÃO:

São João da Boa Vista

2022

Wendel Alves da Silva

ESTRUTURAÇÃO DE UM MANUAL GERAL DE MANUTENÇÃO:

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia Aeronáutica do Campus de São João da Boa Vista, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia Aeronáutica .

Orientador: Prof^a Dra. Leandra Isabel de Abreu
Coorientador: Eng. Newton Hygino de Oliveira Filho

São João da Boa Vista

2022

S586e Silva, Wendel Alves da
Estruturação de um manual geral de manutenção / Wendel Alves da Silva. -- São João da Boa Vista, 2022
46 p.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Aeronáutica) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Engenharia, São João da Boa Vista
Orientadora: Leandra Isabel de Abreu
Coorientador: Newton Hygino de Oliveira Filho

1. Manuais, guias, etc. 2. Manutenção. 3. Certificação. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Engenharia, São João da Boa Vista. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE SÃO JOÃO DA BOA VISTA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AERONÁUTICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ESTRUTURAÇÃO DE UM MANUAL GERAL DE MANUTENÇÃO

Aluno: Wendel Alves da Silva

Orientador: Prof.^a Dr.^a Leandra Isabel de Abreu

Banca Examinadora:

- Leandra Isabel de Abreu (Orientadora)
- Luiz Augusto Camargo Aranha Schiavo (Examinador)
- Vagner Candido de Sousa (Examinador)

A ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no prontuário do aluno (Expediente nº 099/2021)
--

São João da Boa Vista, 15 de agosto de 2022

RESUMO

Este trabalho baseia-se no estudo da estrutura do Manual Geral de Manutenção (MGM), que é o manual empregado em ambiente de manutenção de operadores de transporte aéreo público. Tal estudo objetiva a aquisição do conhecimento necessário para a sugestão da disposição de capítulos de um MGM hipotético, condicionado às limitações de informações que são de fácil acesso, mediante a estrutura do hangar da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho campus de São João da Boa Vista, considerando-o como parte de uma empresa fictícia, denominada Táxi Aéreo Unesp. Para a obtenção dos conceitos acerca da elaboração do MGM hipotético, buscou-se o entendimento histórico das manutenções em aeronaves, bem como os diferentes tipos de manutenções existentes. Além disso, entendeu-se quais locais são destinados e permitidos de se realizar essas manutenções. Não obstante, identificou-se a existência de certificações pertinentes à prestação de serviços de manutenção, partindo-se da compreensão dos anexos criados e adotados pela ICAO e a exigência do cumprimento do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC), imposto pela ANAC, no Brasil. Diante dessas informações, analisou-se os regulamentos direcionados a empresas de transporte aéreo público nomeados RBAC nº 121 e RBAC nº 135, orientados para companhias aéreas (que fazem uso de aeronaves com certificação de capacidade máxima maior que 19 assentos para passageiros ou máxima carga paga acima de 3400 kg) e empresas de táxi aéreo (empresa de transporte aéreo público que opera aeronaves com certificação de capacidade máxima de até 19 assentos para passageiros e capacidade máxima de até 3400 kg de carga paga), respectivamente. Ademais, verificou-se a disponibilidade de uma Instrução Suplementar, a IS nº 135.21-001, responsável por instruir quanto ao conteúdo necessário para a elaboração de um MGM destinado a empresa de taxi aéreo que opera exclusivamente aeronaves com configuração máxima para passageiros igual ou inferior a nove assentos. Com isso, foi possível o sugestionamento do conteúdo acerca dos capítulos de generalidade e de instalações e facilidades; capítulos estes considerados suficientes para exemplificar e demonstrar, na prática, os conhecimentos obtidos, diante das informações disponíveis. Conclui-se que o estudo dos regulamentos que permeiam a certificação para operadores de transporte público aéreo são primordiais e significativos para a compreensão do conteúdo em torno da estrutura de um MGM, bem como a análise da Instrução Suplementar recomendada pela agência reguladora da aviação civil brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: Manuais; Manutenção; Certificação.

ABSTRACT

This work is based on the study of the structure of the General Maintenance Manual (MGM), a manual used in the maintenance environment of public air transport operators. This study aims to acquire the necessary knowledge to suggest the arrangement of chapters of a hypothetical MGM, conditioned to the limitations of information that are easily accessible, through the hangar structure of the Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho campus of São João da Boa Vista, considering it as part of a fictitious company, called Táxi Aéreo Unesp. In order to obtain the concepts about the elaboration of the hypothetical MGM, the historical understanding of aircraft maintenance was sought, as well as the different types of existing maintenance. In addition, it was understood which places are intended and allowed to carry out these maintenance. Nevertheless, the existence of certifications relevant to the provision of maintenance services was identified, based on the understanding of the annexes created and adopted by ICAO and the requirement to comply with the Brazilian Civil Aviation Regulation (RBAC), imposed by ANAC, in Brazil. In view of this information, the regulations aimed at public air transport companies named RBAC n° 121 and RBAC n° 135, aimed at airlines (which make use of aircraft with a maximum capacity certification greater than 19 seats for passengers or maximum payload above 3400 kg) and air taxi companies (a public air transport company that operates aircraft with a maximum capacity certification of up to 19 seats for passengers and a maximum capacity of up to 3400 kg payload), respectively. Furthermore, it was verified the availability of a Supplementary Instruction, IS n° 135.21-001, responsible for instructing as to the content necessary for the elaboration of an MGM for the air taxi company that exclusively operates aircraft with a maximum configuration for passengers equal to or less than nine seats. With this, it was possible to suggest the content about the generality and facilities chapters; these chapters are considered sufficient to exemplify and demonstrate, in practice, the knowledge obtained, given the available information. It is concluded that the study of the regulations that permeate the certification for public air transport operators are essential and significant for the understanding of the content around the structure of an MGM, as well as the analysis of the Supplementary Instruction recommended by the Brazilian civil aviation regulatory agency. .

KEYWORDS: Manuals; Maintenance; Certification.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Diferença entre um sistema teórico e prático	13
Figura 2	Restauração da perfeição do sistema	14
Figura 3	MGM típico de uma companhia aérea de médio porte.	23
Figura 4	Relação de referência para índices e tópicos do MGM	25
Quadro 1	Lista de páginas efetivas	34
Figura 5	Organograma hipotético da gerência de manutenção	36
Figura 6	Planta do hangar da Unesp configurado para manutenção de aeronaves de até	
	nove passageiros (dimensões em metros)	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CMM	Component Maintenance Manual
EO	Especificações Operativas
ICAO	International Civil Aviation Organization
IS	Instrução Suplementar
MGM	Manual Geral de Manutenção
MPD	Maintenance Planning Document
OM	Organização de Manutenção
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RVSM	Reduced Vertical Separation Minimum
SASC	Secretaria da Assistência Social e Cultura;
SRM	Structural Repair Manual

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVO	11
2.1	Objetivo geral	11
2.2	Objetivos específicos	11
3	VISÃO SOBRE MANUTENÇÃO NA AERONÁUTICA	12
3.1	Tipos de Manutenção na Aeronáutica	12
3.2	Locais de Realização de Manutenção de Aeronaves e de Componentes	14
4	CERTIFICAÇÃO E CUMPRIMENTOS DE REQUISITOS	16
4.1	Especificidades dos Regulamentos	18
4.2	Requisitos para Operação de Transporte Aéreo	20
5	MANUAL GERAL DE MANUTENÇÃO	22
6	METODOLOGIA	26
7	RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
7.1	ESTUDO DOS CAPÍTULOS DE UM MGM	27
7.1.1	CAPÍTULO 1 - GERAL	27
7.1.1.1	INTRODUÇÃO	27
7.1.1.1.1	Índice	27
7.1.1.1.2	Preâmbulo	27
7.1.1.2	SISTEMA DE CONTROLE DO MGM	27
7.1.1.2.1	Organização do manual	27
7.1.1.2.2	Lista de páginas efetivas	27
7.1.1.2.3	Registro de revisões	27
7.1.1.2.4	Processamento de revisões	28
7.1.1.2.5	Sistema de distribuição	28
7.1.1.3	Organização da manutenção	28
7.1.1.3.1	Filosofia e objetivos do Operador	28
7.1.1.3.2	Organograma da empresa	28
7.1.1.3.3	Atribuições e responsabilidades	28
7.1.1.3.4	Pessoal autorizado a representar a empresa	28
7.1.1.3.5	Manuais compondo o MGM	28
7.1.1.4	Glossário	29
7.1.1.4.1	Abreviaturas e acronismos	29
7.1.1.4.2	Definição de termos	29

7.1.2	CAPÍTULO 2 - QUALIDADE	29
7.1.2.1	Políticas de manutenção	29
7.1.2.2	Contatos com a ANAC	29
7.1.2.2.1	Políticas	29
7.1.2.2.2	Responsabilidades	29
7.1.2.2.3	Remessa dos relatórios de confiabilidade e sumário de interrupção	29
7.1.2.3	Aprovação para retorno ao serviço	30
7.1.2.3.1	Habilitação e qualificação das pessoas autorizadas a aprovar para retorno ao serviço	30
7.1.2.3.2	Registros utilizados	30
7.1.2.3.3	Disponibilidade do atestado de aprovação para retorno ao serviço aos tripulantes	30
7.1.2.4	Inspeção de partes de materiais	30
7.1.2.5	Calibração	30
7.1.2.6	Voos de experiência e voos de traslado	31
7.1.2.7	Sistema de registros de manutenção	31
7.1.3	CAPÍTULO 3 - MANUTENÇÃO REQUERIDA/DADOS TÉCNICOS	31
7.1.4	CAPÍTULO 4 - PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO/CONTROLE	
	TÉCNICO DE MANUTENÇÃO	31
7.1.5	CAPÍTULO 5 - MANUTENÇÃO DAS AERONAVES	32
7.1.6	CAPÍTULO 6 - INSTALAÇÕES E FACILIDADES	32
7.1.7	CAPÍTULO 7 - SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO E RASTREABILIDADE	
	DE PARTES	32
7.1.8	CAPÍTULO 8 - FORMULÁRIOS	32
7.2	SUGESTÃO DO CAPÍTULO 1 DE UM MGM	32
7.2.1	INTRODUÇÃO	33
7.2.1.1	Índice	33
7.2.1.2	Preâmbulo	33
7.2.2	SISTEMA DE CONTROLE DO MGM	33
7.2.2.1	Organização do manual	33
7.2.2.2	Lista de páginas efetivas	34
7.2.2.3	Registro de revisões	34
7.2.2.4	Processamento de revisões	34
7.2.2.5	Sistema de distribuição	35
7.2.3	ORGANIZAÇÃO DA EMPRESA	35
7.2.3.1	Filosofia e objetivos do operador	35
7.2.3.2	Organograma da empresa	35
7.2.3.3	Atribuições e responsabilidades	36
7.2.3.3.1	Gerente de manutenção	36
7.2.3.3.2	Engenharia e suporte técnico	37
7.2.3.3.3	Manutenção	37
7.2.3.3.4	Suprimentos	39

7.2.3.4	Pessoal autorizado a representar a empresa	40
7.2.4	MANUAIS COMPONDO O MGM	40
7.2.5	GLOSSÁRIO	41
7.2.5.1	Abreviaturas e acronismos	41
7.2.5.2	Definição de termos	41
7.3	SUGESTÃO DO CAPÍTULO 6 DE UM MGM	41
7.3.1	INSTALAÇÕES - POLÍTICA E PROCEDIMENTOS DE UTILIZAÇÃO	41
7.3.2	QUALIDADE DE COMBUSTÍVEL - POLÍTICA E PROCEDIMENTOS	44
8	CONCLUSÃO	45
8.1	Sugestões para trabalhos futuros	45
	REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

O Manual Geral de Manutenção é um importante documento requerido no processo de certificação de um operador de transporte aéreo público. Para obter a certificação, uma empresa que presta serviço de transporte aéreo público está condicionada ao cumprimento dos regulamentos da agência reguladora vigente no país em que tal empresa atua. Com isso, a entidade a ser certificada acata diretamente os requisitos de transporte aéreo internacional, que possui o intuito de garantir uma operação de serviço aéreo seguro, regular e eficaz (FLORIO, 2016).

De forma generalizada, um Manual Geral de Manutenção deve apresentar aspectos da estrutura organizacional da manutenção de aeronaves da empresa de operação aérea. Para que a empresa desse seguimento consiga satisfazer essa demanda, faz-se necessário o conhecimento acerca do conteúdo que deve estar presente nesse manual. Nesse sentido, o presente trabalho expõe os regulamentos criados para garantir-se as condições mínimas de operações seguras, bem como esclarece sobre a estrutura e o conteúdo de um Manual Geral de Manutenção.

Diante das intempéries que englobam o processo de certificação de uma empresa de transporte aéreo, aderir aos requisitos e recomendações dos órgãos reguladores é um fator favorável nessa atividade. Assim, de acordo com a IS nº 135.21-001 (2012), é o órgão regulador que apresenta os meios considerados aceitáveis para a certificação de empresas que prestam serviços no âmbito aeronáutico. Nesse sentido, buscou-se o levantamento de informações com o viés de solucionar o seguinte questionamento: Qual a estrutura recomendada de um Manual Geral de Manutenção e como o estudo desta pode auxiliar na elaboração desse manual?

Os regulamentos estabelecidos pelas agências reguladoras são regras exigidas para a correta operação de atividades da aviação civil, da infraestrutura aeronáutica e aeroportuária de seu país. No âmbito da manutenção aeronáutica, os regulamentos enfatizam o estabelecimento de processos e políticas da empresa, além da qualificação de pessoal e instalações adequadas. Nesse contexto, um dos meios a ser utilizado para atingir-se o objetivo geral dessa pesquisa é entender os possíveis ambientes de manutenção aeronáutica. Em um segundo momento, buscar-se-á conhecer a origem dos regulamentos da aviação e as especificidades dos regulamentos brasileiros ao que se refere a operação de transporte aéreo público.

Por último, contextualizar quanto à estrutura genérica do Manual Geral de Manutenção e exemplificá-lo com a construção de alguns de seus capítulos. Com isso, fica possível o entendimento dos requisitos de certificação que tangem a manutenção aeronáutica para operadores de transporte aéreo e o desenvolvimento da capacidade de se elaborar um Manual Geral de Manutenção requerido pelo regulamento nacional.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Estudar os requisitos mínimos de certificação, impostos pela Agência Nacional de Aviação Civil, necessários para compreender a estrutura do Manual Geral de Manutenção - um dos documentos requisitados para a certificação de empresas de transporte aéreo público.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Esclarecer sobre a abordagem de cada um dos capítulos que compõem um Manual Geral de Manutenção;
- Apresentar a sugestão das disposições gerais contidas na primeira parte de um Manual Geral de Manutenção;
- Sugerir para o hangar da Unesp campus São João da Boa Vista, como a instalação para manutenções de empresa de táxi aéreo com aeronaves de até nove passageiros de capacidade máxima.

3 VISÃO SOBRE MANUTENÇÃO NA AERONÁUTICA

A manutenção aeronáutica é uma prática que foi desenvolvida conjuntamente ao desenvolvimento da aviação mundial. Nos primórdios da aviação, o processo de manutenção era executado conforme a necessidade e cada determinada quantidade de horas de voo exigia várias horas de reparos e inspeções, uma vez que, apesar das aeronaves e seus sistemas serem bastante simples nessa época, as principais atividades de manutenção consistiam na revisão de quase toda a aeronave, caracterizando-se como um processo de alto custo (KINNISON H. A.; SIDDIQUI, 2013). Este, conseqüentemente, tornou-se ainda maior com o aumento da complexidade das aeronaves e seus sistemas de bordo nos anos posteriores.

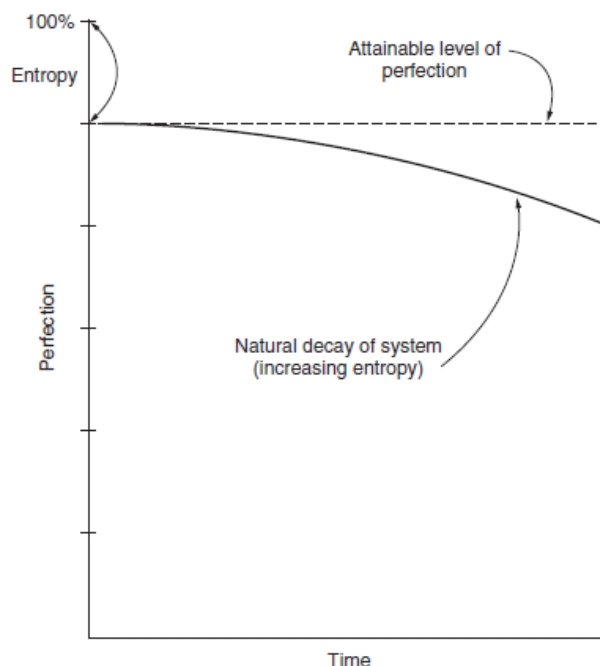
O conceito moderno de manutenção possui uma abordagem diferente. Para manter-se uma aeronave segura, aeronavegável e com manutenibilidade facilitada, desenvolve-se um programa detalhado de manutenção concomitante a cada novo modelo de aeronave ou a partir de um modelo de aeronave já existente no mercado. Como bem assegura (KINNISON H. A.; SIDDIQUI, 2013), o programa de manutenção mencionado pode ser adaptado por cada operador (desde que validado) para atender a condição de suas operações particulares, permitindo uma operação aeronavegável contínua em demais circunstâncias. Esta prática possibilita o comprometimento em manter-se esforços contínuos por parte dos fabricantes, companhias aéreas e reguladores no intuito de melhorar as técnicas de projeto e manutenção.

3.1 TIPOS DE MANUTENÇÃO NA AERONÁUTICA

No contexto do programa de manutenção, é possível mencionar a variabilidade entre as metodologias de conservação dos sistemas das aeronaves perante as condições as quais se encontram. "Um sistema é uma coleção de componentes projetados para trabalhar em conjunto para executar com eficiência uma determinada função" (KINNISON H. A.; SIDDIQUI, 2013). Uma das práticas que podem ser implementadas trata-se da execução de ações de precaução, como: ajustes, manutenção ou alguma outra ação que vise restaurar o sistema ao estado inicialmente projetado.

A Figura 1 ilustra um gráfico onde visualiza-se o estado de perfeição de um sistema típico. Para um âmbito teórico, os eixos deste gráfico não possuem valores numéricos em suas escalas, sendo que, o eixo das abscissas (x) representa o tempo e o eixo das ordenadas (y), o percentual de perfeição do sistema. Percebe-se na extrema esquerda da curva o estado mais perfeito alcançado pelos desenvolvedores do sistema, no mundo real.

Figura 1 – Diferença entre um sistema teórico e prático

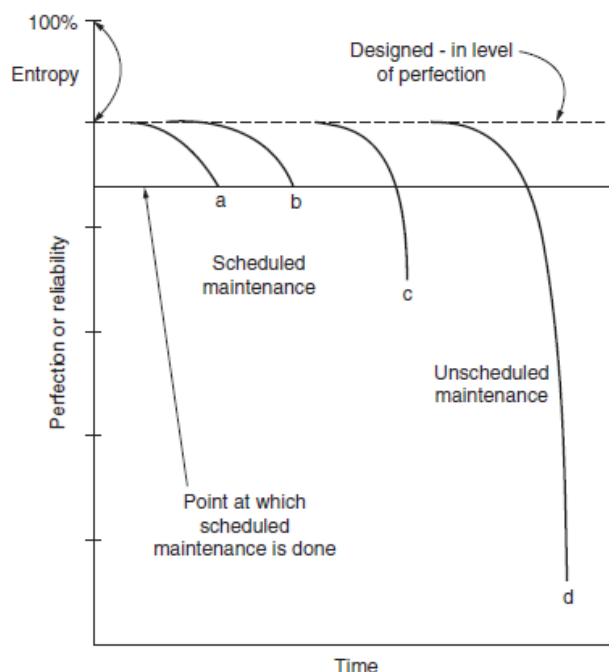


fonte: (KINNISON H. A.; SIDDIQUI, 2013).

É possível visualizar ainda que a curva atinge percentuais menores de perfeição com o tempo. Esta é a representação da deterioração natural do sistema ao longo do tempo. Devido à esta perda de perfeição é que são tomadas as ações de precaução mencionadas anteriormente, às quais são chamadas de manutenção preventiva ou, segundo (KINNISON H. A.; SIDDIQUI, 2013), também chamada de manutenção programada. Essa programação varia com os requisitos pré-estabelecidos pelo fabricante ou operador e comumente é definida por tempo, horas de voo ou ciclos (ciclo é uma decolagem e um pouso). Portanto, este tipo de manutenção é caracterizado por evitar a deterioração do sistema a um nível inutilizável, mantendo-o em condições operacionais.

A Figura 2 mostra o sistema em seu estado inicial até o momento da realização da manutenção programada (curvas a e b). Há também ocasiões em que a deterioração do sistema ocorre de forma rápida, a um baixo grau de perfeição (curva c). E, por vezes, o sistema rompe completamente (curva d). Nesta última situação, são necessárias ações de manutenção que requerem práticas mais definitivas, que chegam a exigir processos de diagnóstico, reparo e até revisão, restauração ou substituição completa de subsistemas e materiais.

Figura 2 – Restauração da perfeição do sistema



fonte: (KINNISON H. A.; SIDDIQUI, 2013).

Devido à essas circunstâncias ocorrerem de modo inesperado e em instantes de tempo variados, as ações de manutenção a serem aplicadas para a solução do eventual problema, são denominadas manutenção corretiva ou manutenção não programada.

3.2 LOCAIS DE REALIZAÇÃO DE MANUTENÇÃO DE AERONAVES E DE COMPONENTES

As ações de manutenção, como meio de atividade comercial, devem ser realizadas por entidades certificadas. Como elucidado pela ANAC (2022), essas empresas devem ser organizações de manutenção (OM), operadores aéreos, ou ainda, mecânicos autônomos reconhecidos como pessoa jurídica; entidades as quais cada uma possui sua prerrogativa para realizar manutenção aeronáutica. Uma organização de manutenção trata-se de oficinas responsáveis por executar serviços de manutenção, manutenção preventiva ou alteração de artigos aeronáuticos como, por exemplo, aeronaves, motores, hélice, equipamentos rádios, instrumentos e acessórios. Essas e outras prerrogativas, não relacionadas diretamente à manutenção, mas que também cabem a uma OM, são limitadas e condicionadas por verificação realizada pela autoridade de aviação civil a qual a OM pretende se certificar (ANAC, 2022).

Segundo o RBAC nº 119 (ANAC, 2021a), um operador aéreo é uma empresa do setor privado responsável pela condução de transporte aéreo público e que possui controle de funções operacionais desenvolvidas na disponibilização deste transporte. Para que a prestação destes serviços seja possível, um potencial operador aéreo deve atender às solicitações do departamento de comércio (para o entendimento das questões comerciais da operação aérea), satisfazer aos requisitos do departamento de transporte do país onde pretende operar e, não obstante, comprometer-se a se certificar e cumprir com os requisitos técnicos impostos pela agência responsável por regular e fiscalizar as atividades da

aviação civil de seu país.

Em suma, o potencial operador deve fornecer as informações necessárias para assegurar que compreende o negócio da aviação comercial; compreende os aspectos operacionais e de manutenção da operação da aviação comercial; e possui as pessoas, instalações e processos necessários para realizar esse negócio (KINNI, SON H. A.; SIDDIQUI, 2013, p. 53).

Como observado acima, um operador aéreo possui uma diversidade de funções que superam àquelas destinadas para uma organização de manutenção, uma vez que suas atividades não são destinadas apenas para a manutenção de aeronaves e seus componentes, como ocorre para uma OM. As demais funções mencionadas podem ser observadas por meio das Especificações Operativas (EO), documento emitido pela ANAC que contém as autorizações, limitações e procedimentos a serem seguidos pelo operador, a partir de cada classe e tamanho de aeronave que é operada e mantida pela empresa. Porém, como indicado por ANAC (2022), algumas ações de manutenção são exclusivas das organizações de manutenção como, por exemplo, a realização de revisão geral de motores aeronáuticos.

Além desses, pode-se detalhar sobre as atribuições de um mecânico autônomo devidamente certificado. Este profissional é responsável por executar e supervisionar tarefas de manutenção em aeronaves, dentro de três especialidades: célula, aviônica e motopropulsão. Tais atividades envolvem a realização de reparos, modificações, recondicionamento e manutenção preventiva. Contudo, a prestação desses serviços por parte dos mecânicos autônomos, estão sob condições específicas, em alguns casos, relacionadas à complexidade das atividades e limitações impostas pelo regulamento ao qual está sujeito (ANAC, 2022).

Conforme verificado, fica evidente a existência de diferentes meios para a execução de manutenção em aeronaves e componentes aeronáuticos. Ficou-se claro também, as restrições que cada ambiente de manutenção está sujeito devido às condições que são impostas pelo órgão certificador. Por fim, maiores detalhes sobre essas condições, especialmente para uma organização de manutenção e um mecânico de manutenção autônomo, não serão informados no presente trabalho, uma vez que este objetiva estudar e apresentar a estrutura de um dos manuais condicionantes à certificação de um operador aéreo.

4 CERTIFICAÇÃO E CUMPRIMENTOS DE REQUISITOS

A certificação aumenta os níveis de segurança por meio da validação de que um produto contém condições mínimas de operação e que uma empresa ou pessoa está apta a executar determinado tipo de serviço. Essa questão se faz necessária devido aos riscos que envolvem o transporte aéreo. Não ao acaso, a aviação é uma indústria com quantidade considerável de certificação quando comparada a outras áreas (KINNISON H. A.; SIDDIQUI, 2013).

Para atingir-se um alto nível de criticidade nas operações e prestação de serviços, os processos de certificações no ramo aeronáutico tiveram início oficializado com a criação da ICAO (International Civil Aviation Organization). A ICAO trata-se de uma agência especializada da ONU (Organização das Nações Unidas), fundada em 1947, com sede em Montreal, Canadá – sua fundação foi possível após reuniões que resultaram na Convenção sobre Aviação Civil Internacional, atualmente com 193 países signatários, sendo o Brasil um deles. Tal agência, segundo Florio (2016), tem como objetivo o desenvolvimento de princípios e técnicas e a promoção do planejamento e desenvolvimento do transporte aéreo internacional, padronizando-o em uma operação de serviço aéreo seguro, regular e eficiente.

Como meio para atingir-se a padronização mencionada, a ICAO criou e adotou 18 anexos, nomeados como Normas Internacionais e Práticas Recomendadas (versão traduzida para International Standards and Recommended Practices). Uma descrição breve desses 18 anexos pode ser observada abaixo:

- Anexo 1 – informa sobre o licenciamento de pessoas, como: membros das tripulações de voo, controladores de tráfego aéreo e pessoal de manutenção de aeronaves. Além disso, inclui padrões médicos para tripulações de voo e controladores de tráfego aéreo;
- Anexo 2 – estabelece regras referentes a voo acompanhado por instrumentos e por meio visual;
- Anexo 3 – comenta sobre o fornecimento de serviços e relatórios de observações meteorológicas obtidas durante voo em área internacional;
- Anexo 4 – fornece especificações para as cartas aeronáuticas utilizadas na aviação internacional;
- Anexo 5 – descreve os sistemas de unidades de medidas a serem utilizadas em operações aéreas e terrestres;
- Anexo 6 – padroniza, em âmbito mundial, as especificações de operações aéreas a um nível de segurança acima de um mínimo determinado;
- Anexo 7 – especifica os requisitos para registro e identificação de aeronaves;
- Anexo 8 – indica procedimentos uniformes para certificação e inspeção de aeronaves;
- Anexo 9 – padroniza e simplifica as formalidades da passagem de fronteiras;

- Anexo 10 – padroniza os equipamentos, sistemas e procedimentos de comunicação;
- Anexo 11 – informa sobre como operar e estabelecer controle de tráfego aéreo, informações de voo e serviços de alerta;
- Anexo 12 – descreve sobre como organizar e operar instalações e serviços de busca e salvamento;
- Anexo 13 – padroniza a forma de notificar e investigar acidentes e incidentes aeronáuticos;
- Anexo 14 – informa sobre as especificações de projetos e equipamentos para aeródromos;
- Anexo 15 – abrange a metodologia de coleta e divulgação de informações aeronáuticas necessárias para operações de voo;
- Anexo 16 – descreve sobre a certificação, monitoramento e exposição de ruído de aeronaves; e possui especificações para emissões de motores de aeronaves;
- Anexo 17 – especifica métodos para a proteção da aviação civil internacional contra ações de interferência ilegal;
- Anexo 18 – estabelece os requisitos necessários para o transporte seguro de materiais perigosos.

Como observa-se, existem padrões quanto a descrição dos anexos criados pela ICAO. Estes padrões se fazem necessários devido o desenvolvimento tecnológico contante da indústria aeronáutica. Dessa forma, estabeleceu-se que um anexo baseia-se sempre em especificações de padrões e estabelecimento de níveis de segurança da navegação aérea internacional, recomendações de práticas para a operação aérea internacional, bem como a definição da terminologia utilizada nesse ramo (FLORIO, 2016).

Contudo, os estados signatários, ao emitirem normas nacionais, não reproduzem rigorosamente os conteúdos presentes nos anexos, mas fazem uso dos princípios que os envolvem para atingir-se os objetivos pretendidos.

De acordo com (FLORIO, 2016), um dos fatores que corroboram à esta ação, relaciona-se com o fato de que os requisitos mínimos mencionados nos documentos da ICAO tornam-se ultrapassados com a evolução técnica e, por vezes, são melhorados e alterados. Ademais, é esperado que os países contratantes apliquem de maneira padronizada as especificações das normas internacionais, justificando e publicando as diferenças em relação aos anexos, quando elas ocorrerem.

O Brasil, como estado signatário, é representado pela ANAC (Agência Nacional da Aviação Civil) e, assim como entidades reguladoras de outros países, estabelece as normas de aeronavegabilidade para certificação e operação de produtos e serviços aéreos de acordo com os anexos da ICAO. Com isso, entende-se que o processo de certificação baseia-se nessas normas de aeronavegabilidade e não nas normas internacionais da ICAO (FLORIO, 2016).

Como forma de elaboração de suas normas, para requisitos de aeronavegabilidade, a ANAC usa de republicações das normas da entidade reguladora dos Estados Unidos da América, a FAA (Federal Aviation Administration), aplicando-se uniformemente as especificações das normas internacionais e padronizando-se junto à enumeração dessas. Porém, reconhece-se que a agência brasileira também estabelece suas próprias normas, para outros requisitos, baseadas em sua aviação nacional.

Por fim, é notória a importância atribuída no estabelecimento de normas, requisitos, procedimentos e padrões na indústria aeronáutica. Uma vez que os riscos do transporte e operação aérea são evidentes, a atribuição dessas regras e instruções se fazem necessárias para manter-se os níveis de segurança mínimos aceitáveis. Não obstante, para garantir-se o cumprimento de tais práticas, direciona-se a um órgão certificador nacional a incumbência da regularização e fiscalização dessas.

4.1 ESPECIFICIDADES DOS REGULAMENTOS

A ANAC, como elucidado anteriormente, trata-se da entidade reguladora no que tange a aviação civil do Brasil. Mais especificamente, a Agência Nacional da Aviação Civil, é um órgão regulador federal criado para regular e fiscalizar as atividades da aviação civil e a infraestrutura aeronáutica e aeroportuária do país. Para tanto, esta agência utiliza como documentos principais os Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil (RBACs) e o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA). Os RBACs e o RBHA são regras de operação e certificação as quais devem ser seguidas para cumprir-se as exigências da ANAC, que por sua vez exerce o compromisso assumido junto à ICAO de manter-se a aviação civil segura no Brasil e garantir os níveis de segurança internacionais ao que se refere a operação de serviço aéreo. Contudo, ressalta-se que esses regulamentos não replicam com exatidão os anexos estabelecidos pela ICAO, mas existem em função deles. Pode-se generalizar e entender que os diferentes regulamentos elaborados pela ANAC possuem campos de atuação para diferentes aplicações. Em síntese, essas diferentes aplicações direcionam-se a normatizações gerais e menções a fatores humanos, conceitos para a certificação de fabricação de produto aeronáutico, profissionais envolvidos na aviação, aeronavegabilidade e empresas e suas certificações.

Tem-se abaixo listados a numeração e área de atuação dos regulamentos que mencionam sobre as normatizações gerais e a fatores humanos:

- RBAC 01 – Definições e regras para uso de padronizações da ANAC;
- RBAC 11 – Regras para emissão, alteração e isenção do uso de regras da ANAC;
- RBAC 45 – Identificação de produto aeronáutico;
- RBAC 90 – Requisitos para operações especiais de aviação pública;
- RBAC 105 – Salto de paraquedas;
- RBAC 108 – Segurança contra atos de interferência ilícita;
- RBAC 117 – Gerenciamento de risco de fadiga humana

Os RBACs relativos aos requisitos de certificação de fabricação são:

- RBAC 21 – Fabricação de artigos e produtos aeronáuticos;
- RBAC 23 – Fabricação de aeronaves categoria normal;
- RBAC 25 e 26 – Fabricação de aeronaves categoria transporte;

- RBAC 27 – Fabricação de helicópteros categoria normal;
- RBAC 29 – Fabricação de helicópteros categoria transporte;
- RBAC 33 e 36 – Fabricação de motores;
- RBAC 35 – Fabricação de hélices.

Em relação aos profissionais da aviação existem os regulamentos a seguir:

- RBAC 61 – Trabalho como piloto;
- RBHA 63 – Trabalho de comissário e mecânico de voo;
- RBAC 65 – Trabalhos de despanchante operacional de voo e mecânico de manutenção aeronáutica;
- RBAC 67 – Trabalhos na área da medicina na aviação.

Categorizados em um conceito embasado na aeronavegabilidade tem-se os seguintes RBACs:

- RBAC 91 – Requisitos para voo de uma aeronave civil;
- RBAC 103 – Requisitos para voo de um ultraleve;
- RBAC 94-E – Operação de drone;
- RBAC 31 – Requisitos de aeronavegabilidade para um balão tripulado;
- RBAC 43 – Registros de manutenção;
- RBAC 39 – Diretrizes de aeronavegabilidade.

Por fim, os regulamentos que descrevem sobre as empresas da aviação, são:

- RBAC 135 – Funcionamento de uma empresa de táxi aéreo;
- RBAC 121 – Funcionamento de uma companhia aérea;
- RBAC 145 – Funcionamento de uma organização de manutenção;
- RBACs 107, 110, 139, 153 e 154 – Funcionamento de um aeroporto;
- RBAC 142 – Funcionamento de um centro de treinamento;
- RBAC 141 – Funcionamento de um centro de instrução da aviação civil;
- RBAC 60 – Processo de certificação de um simulador de voo;
- RBAC 119 – Processo de abertura de empresa de táxi aéreo ou linha aérea.

Demais RBACs existentes, mas não listados acima, não são possíveis de serem categorizados nos campos de aplicação mencionados. Além das regras elaboradas pela ANAC, existem documentos suplementares que auxiliam o entendimento dos regulamentos. Esses documentos são chamados de Instrução Suplementar (IS). Uma IS caracteriza-se por esclarecer, detalhar e orientar a aplicação de requisito previsto em RBAC ou RBHA.

4.2 REQUISITOS PARA OPERAÇÃO DE TRANSPORTE AÉREO

O transporte aéreo deve ser realizado por empresas devidamente certificadas. Para isso, faz-se necessário o cumprimento dos regulamentos pertinentes à essa categoria. Segundo o RBAC nº 119 (2021), há o estabelecimento de normas para a certificação de empresas com pretensão de operar o transporte público de passageiros, cargas ou mala postal, em âmbito nacional ou internacional.

Empresas que pretendem atuar nas diferentes espécies de operações elucidadas pelo RBAC 119 são distinguidas entre empresas de táxi aéreo, que devem cumprir com o RBAC 135, e companhias aéreas, que por sua vez, certificam-se de acordo com o RBAC 121. De maneira mais detalhada, entende-se como empresa de táxi aéreo àquela que realiza operações de transporte aéreo público em aeronaves ou helicópteros certificados com um número máximo de 19 assentos e com carga paga de até 3400 kg de capacidade (RBAC nº 135, 2021).

(a) Este Regulamento estabelece regras que regem: (1) as operações de um solicitante ou detentor de um certificado de operador aéreo (COA) segundo o RBAC nº 119 que emprega aviões com configuração máxima certificada de assentos para passageiros de até 19 assentos e capacidade máxima de carga paga de até 3.400 kg (7.500 lb), ou helicópteros; (Redação dada pela Resolução nº 526, de 06.08.2019) (2) cada pessoa vinculada ou prestando serviços a um detentor de certificado na condução de operações segundo este Regulamento, incluindo manutenção, manutenção preventiva e alterações de uma aeronave; (ANAC, 2021c, p. 6).

Já ao que se refere a uma companhia aérea, trata-se da empresa que opera com aeronaves de capacidade superior àquela das empresas de táxi aéreo. Ou seja, companhias aéreas, também conhecidas como empresas de linhas aéreas, de acordo com o RBAC nº 121 (2021), são empresas que realizam operações de transporte aéreo público com aviões certificados com configuração acima de 19 assentos para passageiros ou que possuem carga paga de mais de 3400 kg de capacidade máxima.

(a) as operações de um solicitante ou detentor de um certificado de operador aéreo (COA) segundo o RBAC nº 119 que emprega aviões com configuração máxima certificada de assentos para passageiros de mais 19 assentos ou capacidade máxima de carga paga acima de 3.400 kg; (Redação dada pela Resolução nº 526, de 06.08.2019) (2) cada pessoa empregada ou utilizada por um detentor de certificado conduzindo operações segundo este regulamento, incluindo manutenção, manutenção preventiva, modificações e reparos de aeronaves; (ANAC, 2021b, p. 10).

Nota-se como semelhança entre o RBAC 121 e 135, além de atuarem no transporte aéreo público, porém em aeronaves com capacidades distintas, a necessidade de também serem cumpridos requisitos de manutenção, manutenção preventiva, modificações e também reparos. Demonstrar o cumprimento desses requisitos fazem parte integrante do processo de certificação das empresas embasadas nos regulamentos citados.

Diante deste fato, é requerido a elaboração de um documento que apresente a estrutura organizacional da empresa no que tange o cenário geral da manutenção ao qual a empresa em questão está inserido. O documento ao qual se faz referência é denominado Manual Geral de Manutenção (MGM).

5 MANUAL GERAL DE MANUTENÇÃO

O Manual Geral de Manutenção, também conhecido apenas pela sigla MGM, é o principal documento de operação da manutenção de uma empresa de transporte aéreo. Segundo a IS n° 135.21-001 (2012), o MGM “é uma ferramenta administrativa usada para controlar e dirigir as atividades do pessoal de manutenção. Ele deve definir todos os aspectos operacionais da manutenção, própria ou controlada”.

De acordo com Kinnison e Siddiqui (2013), que utilizam como nomenclatura o termo Technical Policies and Procedures Manual (TPPM), quando fazem referência ao MGM – que também pode ser chamado de Policies and Procedures Manual (PPM), General Maintenance Manual (GMM) ou Maintenance Organization Exposition (MOE), segundo os próprios autores; este manual possui o objetivo específico de realçar os aspectos da estrutura organizacional da manutenção da empresa de operação aérea.

Para satisfazer o objetivo pretendido, o MGM possui um conteúdo técnico direcionado ao cumprimento do regulamento da entidade reguladora em que a empresa se certificou. Dessa forma, tratando-se da ANAC, este manual deve abordar questões específicas de acordo com o RBAC ao qual busca cumprir (RBAC 121 ou 135), incluindo, em um âmbito geral, (a) a identificação, descrição de funções e qualificações do pessoal envolvido com a manutenção; (b) uma definição da filosofia e objetivos do operador aéreo; (c) os detalhes das instalações de manutenção por meio de desenhos e mapas; (d) demais itens específicos dos regulamentos da ANAC ou, ainda, questões adicionais a critério do operador.

Kinnison e Siddiqui (2013) apresenta um esboço do índice do MGM típico para uma linha aérea de médio porte, respeitando-se os requisitos da agência reguladora norte americana. Neste esboço, em formato de tabela, é possível observar os capítulos dos assuntos tratados no manual e que foram generalizados no parágrafo anterior. A sugestão de índice de MGM apresentada por Kinnison e Siddiqui (2013) é apresentada na **Figura 3**.

De maneira semelhante a Kinnison e Siddiqui (2013), a IS n° 135.21-001 (2012) apresenta, em formato de apêndice, uma referência de assuntos e tópicos do MGM. Contudo, esta Instrução Suplementar não busca representar os tópicos de um Manual Geral de Manutenção de uma companhia aérea típica de médio porte (o que em se tratando do regulamento brasileiro seguiria o RBAC 121), mas sim o conteúdo necessário para satisfazer uma empresa a ser certificada segundo o RBAC 135.

Figura 3 – MGM típico de uma companhia aérea de médio porte.

General Manual control system Organization of the TPPM Administration Organizational chart Key personnel Operations specifications Maps of key locations Listing of approved manuals Glossary of terms Quality assurance and control Organization Liaison with regulatory authority Inspection methods and standards Airworthiness release Required inspection items (RIIs) Special inspections Parts and material inspections Calibration of tools and test equipment Continuing analysis and surveillance program Quality assurance audits Reliability analysis program Short-term time escalation program Test, ferry and special flights M&E record keeping system Engineering Organization Airworthiness directives Service bulletins/service letters Engineering orders Fleet campaigns Minimum equipment lists (MEL) Development Configuration deviation lists (CDL) Development Maintenance program development Weight and balance control program Publications/technical library* Production planning and control Organization Airplane routing† Production forecasting Task card development Maintenance planning Manpower planning Material planning Facility planning Production scheduling and control On-airplane Production scheduling and control Shops Performance measurement Budgeting and cost control	Airplane maintenance Organization Approved maintenance arrangements Contractual arrangements for maintenance Airplane logbooks Airworthiness release Nonroutine maintenance MEL, DDG, and CDL Usage Deferred maintenance Authorizations Procedures Repeat mechanical discrepancy system Parts robbing Maintenance control center (MCC) Standard maintenance practices Shop repair and overhaul Organization Contractual arrangements Maintenance release Component repair/overhaul control Standard shop practices Shop records Tools, equipment and facilities Organization Motorized equipment Fuel storage and handling Facility maintenance Tools and test equipment Maintenance and inspector training Organization General policy Personnel licensing Basic training requirements Training categories and courses Initial training Recurrent training Contractor training Training records Material management Organization Stock numbering system‡ Serviceability of aircraft parts Shipping and receiving Rotable/repairable parts tracking system Storage of parts and supplies Satellite stores Purchasing Inventory control Parts pooling/parts borrowing Parts loan control Warranty claims control Outside repair of rotatable/repairable items
(Continued)	(Continued)
Safety program Organization Policy Safety procedures Accident/incident reporting Maintenance forms Policy Responsibility Preparation and distribution instructions Samples and usage instructions	

fonte: (KINNISON H. A.; SIDDIQUI, 2013)

De modo mais detalhado, a referida IS apresenta uma relação dos capítulos que podem ser usados de referência para a organização de um MGM de empresa de táxi aéreo que opera exclusivamente aeronaves com configuração máxima igual ou inferior a nove assentos para passageiros. O conteúdo presente neste apêndice pode ser verificado na **Figura 4**.

Dos exemplos apresentados na [Figura 3](#) e na [Figura 4](#) é possível observar que, além do conteúdo acerca da estrutura da empresa, como bem menciona a IS nº 135.21-001 (2012), o MGM deve conter uma lista de verificações de conformidade que faça relação aos requisitos aplicáveis ao referido manual. Não obstante, o Manual Geral de Manutenção precisa possuir uma lista de páginas efetivas, o número e a data de sua revisão, além de incluir uma lista de termos e siglas presentes em seu escopo ([KINNISON H. A.; SIDDIQUI, 2013](#)). Para o conhecimento dos contribuintes da empresa em que se faz presente, o MGM deve ser divulgado amplamente nos meios internos e utilizado nos treinamento de manutenção da empresa de transporte aéreo público.

Figura 4 – Relação de referência para índices e tópicos do MGM

CAPÍTULO 1 – GERAL A. INTRODUÇÃO A.1 – Índice A.2 – Preâmbulo B. SISTEMA DE CONTROLE DO MGM B.1 – Organização do Manual B.2 – Lista de Páginas Efetivas B.3 – Registro de Revisões B.4 – Processamento de Revisões B.5 – Sistema de Distribuição C. ORGANIZAÇÃO DA EMPRESA C.1 – Filosofia e Objetivos do Operador C.2 – Organograma da Empresa C.3 – Atribuições e Responsabilidades C.4 – Pessoal Autorizado a Representar a Empresa D. MANUAIS COMPOSTO O MGM E. GLOSSÁRIO E.1 – Abreviaturas e Acrônimos E.2 – Definição de Termos CAPÍTULO 2 – QUALIDADE A. POLÍTICAS DE MANUTENÇÃO B. CONTATOS COM A ANAC B.1 – Políticas B.2 – Responsabilidades B.3 – Remessa dos Relatórios de Confiabilidade e Sumário de Interrupção C. APROVAÇÃO PARA RETORNO AO SERVIÇO C.1 – Habilitação e Qualificação das Pessoas Autorizadas a Aprovar para Retorno ao Serviço C.2 – Registros Utilizados C.3 – Disponibilidade do Atestado de Aprovação para Retorno ao Serviço aos Tripulantes D. INSPEÇÃO DE PARTES E MATERIAIS D.1 – Inspeção de Recebimento D.2 – Itens em Estoque E. CALIBRAÇÃO E.1 – Procedimentos e Responsabilidades E.2 – Rastreabilidade aos Padrões do INMETRO E.3 – Frequência F. VÔOS DE EXPERIÊNCIA E VÔOS DE TRANSLODO F.1 – Política, Autorização F.2 – Responsabilidades F.3 – Procedimentos para Vôos de Translado F.4 – Procedimentos para Vôos de Experiência G. SISTEMA DE REGISTROS DE MANUTENÇÃO G.1 – Política de Conservação de Registros	E.2 – Procedimentos e Métodos de CTM CAPÍTULO 5 – MANUTENÇÃO DAS AERONAVES A. ORGANIZAÇÃO B. MANUTENÇÃO CONTRATADA B.1 – Política B.1.1 – Procedimentos e Critérios de Qualificação B.1.2 – Procedimentos de Acompanhamento ou Supervisão B.2 – Lista de Organizações de Manutenção Contratadas B.3 – Manutenção em Caráter Emergencial B.4 – Execução e Aprovação dos Serviços B.4.1 – Procedimentos e Política B.4.2 – Processamento de Ordens de Serviço B.4.3 – Instruções Suplementares às Ordens de Serviço B.4.4 – Numeração e Rastreabilidade das Ordens de Serviço B.4.5 – Encerramento das Ordens de Serviço e Aprovação B.4.6 – Manutenção Não-Rotineira B.4.6.1 – Processamento de Reportes de Inspeção B.4.6.2 – Numeração e Rastreabilidade de Reportes de Inspeção B.4.6.3 – Diário de Bordo B.4.6.4 – Processamento de Discrepâncias Verificadas em Voo B.4.7 – Manutenção Postergada B.4.7.1 – Política B.4.7.2 – Procedimentos e Formulários de Registro B.4.7.3 – Disponibilização das Informações do CTM B.4.7.4 – Procedimentos MEL – Itens “M”, “O” e “*” B.4.7.5 – Pessoal – Treinamento e Qualificações CAPÍTULO 6 – INSTALAÇÕES E FACILIDADES A. INSTALAÇÕES – POLÍTICA E PROCEDIMENTOS DE UTILIZAÇÃO B. QUALIDADE DE COMBUSTÍVEL – POLÍTICA E PROCEDIMENTOS B.1 – Estocagem, Manuseio, Transporte e Testes CAPÍTULO 7 – SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO E RASTREABILIDADE DE PARTES A. POLÍTICA B. RESPONSABILIDADES C. SISTEMA DE ETIQUETAGEM D. PROCEDIMENTOS DE RASTREABILIDADE CAPÍTULO 8 – FORMULÁRIOS A. POLÍTICA B. RESPONSABILIDADES C. PREPARAÇÃO, REVISÃO E DISTRIBUIÇÃO D. MODELOS E INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO D.1 – Qualidade
G.2 – Classificação dos Registros G.3 – Procedimentos de Preenchimento G.4 – Registros de Ocorrências em Voo G.5 – Confeção dos Relatórios de Confiabilidade e Sumário de Interrupção CAPÍTULO 3 – MANUTENÇÃO REQUERIDA/ DADOS TÉCNICOS A. DIRETRIZES DE AERONAVEGABILIDADE A.1 – Política A.2 – Processamento A.3 – Situação de Aplicabilidade B. BOLETINS DE SERVIÇO B.1 – Política B.2 – Processamento B.3 – Boletins de Caráter Mandatório C. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO C.1 – Responsabilidades C.2 – Definição do Programa C.3 – Manuais Associados C.4 – Regras de Implementação D. GRANDES MODIFICAÇÕES E GRANDES REPAROS D.1 – Uso de Dados Técnicos Aprovados D.2 – Registro de Incorporação D.3 – Contratação de Serviços de Engenharia E. PESO VAZIO E CENTRO DE GRAVIDADE E.1 – Política E.2 – Formulários e Documentos F. BIBLIOTECA TÉCNICA F.1 – Política F.2 – Atualização e Controle de Revisões F.3 – Acesso às Publicações	D.2 – Manutenção Requerida/ Dados Técnicos D.3 – PCP/CTM D.4 – Manutenção das Aeronaves D.5 – Instalações e Facilidades D.6 – Controle de Materiais
CAPÍTULO 4 – PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO/ CONTROLE TÉCNICO DE MANUTENÇÃO A. ORGANIZAÇÃO B. ELABORAÇÃO DAS FICHAS DE SERVIÇO B.1 – Desenvolvimento, Correlação com o Programa de Manutenção B.2 – Preparação e Uso de Instruções C. PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO C.1 – Disponibilização das Informações pelo CTM C.2 – Planejamento da Manutenção das Aeronaves C.3 – Planejamento da Manutenção de Motores e Hélices C.4 – Planejamento da Manutenção de Componentes D. PLANEJAMENTO DE MATERIAL D.1 – Classificação de Material D.2 – Disponibilidade de Material D.3 – Aprovisionamento de Material E. CONTROLE TÉCNICO DE MANUTENÇÃO E.1 – Responsabilidade	

6 METODOLOGIA

Buscando-se atingir o objetivo proposto neste trabalho, baseado na intenção de estudar a estrutura de um Manual Geral de Manutenção de acordo com os requisitos da ANAC e propor a elaboração de parte deste tipo de manual, estabeleceu-se uma organização lógica por meio do uso da IS nº 135.21-001 (2012) como documento principal de referência para análise dos requisitos estabelecidos pela agência reguladora da aviação civil do Brasil.

Para tal, considerou-se hipoteticamente que o hangar da Unesp do Campus de São João da Boa Vista fosse a estrutura destinada a realizar manutenções da empresa de táxi aéreo fictícia, denominada Táxi Aéreo Unesp, que opera aeronaves com capacidade máxima de passageiros igual ou inferior a nove assentos. Nesse sentido, estabeleceu-se políticas e responsabilidades genéricas para tal empresa, porém que cumprem com os requisitos necessários para o processo de certificação de uma entidade dessa natureza.

Ademais, fatores desconhecidos relacionados a manuais de operação da manutenção de aeronaves específicas foram negligenciados, uma vez que essas informações não são divulgadas pelos fabricantes desses veículos. Por fim, tem-se um conjunto de capítulos que são centrais à elaboração de um MGM (explanados nas seções subsequentes), os quais permitiram o alcance dos propósitos almejados, sendo eles:

- Geral;
- Qualidade;
- Manutenção requerida e dados técnicos;
- Controle técnico da manutenção;
- Manutenção das aeronaves;
- Instalações e facilidades;
- Sistemas de identificação e rastreabilidade de partes;
- Formulários.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 ESTUDO DOS CAPÍTULOS DE UM MGM

Apresenta-se nesta seção o esclarecimento quanto ao conteúdo que deve se fazer presente em cada um dos capítulos que compõem um Manual Geral de Manutenção de acordo com a recomendação da IS nº 135.21-001 (2012).

7.1.1 CAPÍTULO 1 - GERAL

7.1.1.1 INTRODUÇÃO

7.1.1.1.1 Índice

Deve conter todos os títulos e subtítulos que integram o MGM da empresa de transporte aéreo público, assim como a numeração de suas respectivas páginas.

7.1.1.1.2 Preâmbulo

Trata-se da subseção onde se estabelece a finalidade de elaboração do manual e a alta administração da empresa responsabiliza-se em assumir o compromisso do conteúdo presente neste manual, a partir de sua aprovação pela ANAC.

7.1.1.2 SISTEMA DE CONTROLE DO MGM

7.1.1.2.1 Organização do manual

Faz-se necessário elencar todos os manuais que constituem o manual de empresa de transporte aéreo público, de acordo com o apresentado na seção 135.21, do RBAC 135. Além disso, deve-se apresentar o motivo da disposição das informações do MGM, esclarecendo-se sobre as divisões em capítulos, seções e numeração de páginas.

7.1.1.2.2 Lista de páginas efetivas

Exige-se que o MGM possua uma Lista de Páginas Efetivas (LPE) - listagem de todas as páginas do manual e suas datas de revisão. Uma vez que o MGM for revisado, a LPE deve ser atualizada.

7.1.1.2.3 Registro de revisões

Para controlar as revisões do MGM, deve-se disponibilizar uma página exclusiva para esse registro. Não obstante, tem que se ter a data da última revisão de cada página que constitui o MGM inscrita em seu respectivo rodapé.

7.1.1.2.4 Processamento de revisões

As revisões do MGM devem ocorrer por meio de procedimentos estabelecidos e que justifiquem as revisões. Ainda, deverá ser informado que qualquer alteração passará por aprovação prévia pela ANAC, antes de sua implementação.

7.1.1.2.5 Sistema de distribuição

Deve-se informar por quais meios ocorrerá a distribuição do MGM às pessoas ou órgãos os quais faz-se necessário que o MGM fique à disposição. Para fins de cumprimento da seção 135.21, do RBAC 135, é necessário informar que a ANAC é um dos detentores do MGM.

7.1.1.3 Organização da manutenção

7.1.1.3.1 Filosofia e objetivos do Operador

Subseção onde fica estabelecida a filosofia e o objetivo da empresa enquanto operador de transporte aéreo público. Nesta subseção também são informados o endereço das instalações da empresa e sua razão social.

7.1.1.3.2 Organograma da empresa

Deve-se apresentar um organograma indicando-se os níveis de autoridade da estrutura de manutenção e suporte da empresa. Com a finalidade do cumprimento hierárquico, o funcionário denominado Chefe de Manutenção deve possuir o mesmo nível de autoridade que o Chefe de Operações.

7.1.1.3.3 Atribuições e responsabilidades

Subseção que descreve todas as atribuições e responsabilidades dos funcionários envolvidos nas atividades de manutenção. Dentre essas atribuições e responsabilidades, faz-se necessário indicar quem será o responsável direto pela biblioteca técnica, além de, para fazer-se cumprir o RBAC 119, apresentar que o diretor de manutenção é o responsável técnico da empresa ante a ANAC e o sistema CREA/CONFEA.

7.1.1.3.4 Pessoal autorizado a representar a empresa

O nome do pessoal autorizado a representar a empresa deve ser apresentado, bem como sua qualificação para exercer cada atividade no que tange a estrutura organizacional da empresa referente às posições e ocupações de cargos.

7.1.1.3.5 Manuais compondo o MGM

Indicar os manuais e publicações que serão utilizados nas ações de manutenção e que se farão presentes na seção sobre os Programas de Manutenção a serem seguidos.

7.1.1.4 Glossário

7.1.1.4.1 *Abreviaturas e acronismos*

Nesta subseção deve-se apresentar todas as abreviaturas e acronismos utilizados ao longo da escrita do MGM.

7.1.1.4.2 *Definição de termos*

Subseção utilizada para indicar as definições dos termos utilizados na escrita do MGM.

7.1.2 CAPÍTULO 2 - QUALIDADE

7.1.2.1 Políticas de manutenção

Estabelece-se para o operador aéreo que a definição de sua política em relação à manutenção deve ser de disponibilizar aeronaves aeronavegáveis e que cumpram os RBHA/RBAC.

7.1.2.2 Contatos com a ANAC

7.1.2.2.1 *Políticas*

Para o contato junto à ANAC deve-se adotar a máxima brevidade sempre que necessária e se fazer cumprir com a emissão dos relatórios indicados nas seções 135.415 e 135.417, do RBAC 135.

7.1.2.2.2 *Responsabilidades*

Solicita-se a definição de quem compõe o pessoal técnico que representa a empresa em contato com a ANAC, no que tange os assuntos da área de manutenção e aeronavegabilidade e que os envolvidos se responsabilizem pelo cumprimento das políticas desse contato.

7.1.2.2.3 *Remessa dos relatórios de confiabilidade e sumário de interrupção*

Fica a cargo da empresa de operação aérea emitir relatórios quando da ocorrência ou detecção de cada falha, mau funcionamento, ou defeito em uma aeronave relatado em voo ou a qualquer momento (e que se entende afetar a segurança da operação da aeronave); de acordo com o relacionado na seção 135.415, do RBAC 135. Adicionalmente, deve ser apresentado à ANAC, dentro dos 10 primeiros dias úteis de cada mês, um relatório sumário relativo ao mês anterior referente à (a) mudança no planejamento de algum voo, cujo motivo não é previsto emissão de relatório segundo a seção 135.415, do RBAC 135; (b) número de embandeiramento de hélice em voo.

7.1.2.3 Aprovação para retorno ao serviço

7.1.2.3.1 *Habilitação e qualificação das pessoas autorizadas a aprovar para retorno ao serviço*

Deve-se indicar quem são as pessoas e quais são suas habilitações e qualificações para autorizar, em nome da empresa de operação de transporte aéreo, que um produto aeronáutico retorne ao serviço. Para tal, solicita-se também o estabelecimento das condições em que a aprovação para retorno ao serviço é necessária.

7.1.2.3.2 *Registros utilizados*

Os registros utilizados para indicar que um produto aeronáutico está apto para retorno ao serviço devem estar de acordo com as seções 43.9 (que faz referência ao conteúdo, forma e disposição de registro de manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alteração de produto aeronáutico) e 43.11 (que indica o conteúdo, forma e distribuição de registro de inspeções conduzidas pelo RBAC 91); do RBAC 43.

7.1.2.3.3 *Disponibilidade do atestado de aprovação para retorno ao serviço aos tripulantes*

Para esta seção, no MGM, deve-se apresentar o procedimento de como é realizado o registro da aprovação de retorno ao serviço, no livro de bordo da aeronave, após a realização de manutenção de menor periodicidade; referente à inclusão de:

- Descrição da manutenção realizada;
- Data de execução;
- Assinatura e identificação do executante.

7.1.2.4 Inspeção de partes de materiais

Seção que requer o estabelecimento de procedimentos para inspeção de recebimento de materiais e componentes quanto à sua integridade. Além disso, enfatiza quanto à documentação dos itens adquiridos, em cumprimento aos regulamentos pertinentes, bem como à garantia da correta identificação ao adentrarem ao estoque da empresa.

7.1.2.5 Calibração

Tópico contido no MGM para estabelecer-se os procedimentos e responsabilidade da calibração de ferramentas e dispositivos de medidas e testes. Essas calibrações devem ter garantias de rastreabilidade e cumprimento aos padrões do INMETRO. Ademais, esta seção deve indicar quanto aos intervalos de calibração dos equipamentos supracitados, mediante manual dos fabricantes ou, na ausência deste, de acordo com normas técnicas historicamente estabelecidas.

7.1.2.6 Voos de experiência e voos de traslado

Deve-se prover procedimentos e responsabilidades sobre voos de experiência, essencialmente mediante seção 91.407, do RBAC 91. Considerando-se voo de traslado, os procedimentos devem abranger o conteúdo das seções 21.197 e 21.199, do RBAC 21.

7.1.2.7 Sistema de registros de manutenção

Sistema o qual deve descrever a política da empresa quanto aos registros e procedimentos de manutenção, manutenção preventiva, modificações e reparos e seus documentos atrelados. Além desses, é requerido os procedimentos para registro de voo das falhas, defeitos, maus funcionamentos ou interrupções experimentadas, conforme seções 135.415 e 135.417, do RBAC 135.

7.1.3 CAPÍTULO 3 - MANUTENÇÃO REQUERIDA/DADOS TÉCNICOS

Capítulo que abrange quanto aos procedimentos necessários para cumprimento de documentos emitidos pelas autoridades aeronáuticas, como diretrizes de aeronavegabilidades, boletins e cartas de serviço. Além disso, deve-se estabelecer quanto ao programa de manutenção estimado para os produtos aeronáuticos que a operadora de transporte aéreo pretende realizar manutenções, pontuando quais manuais e publicações de fabricantes estima-se seguir.

Outros fatores, como grandes modificações, grandes reparos, processos de pesagem, balanceamento e cálculo do centro de gravidade; devem ser indicados quando forem pertinentes a cada particularidade de aeronave.

Mediante à todos os procedimentos acima elencados, cabe à estruturação da biblioteca técnica o arquivamento das ações executadas, atualizações e controle de ações futuras e a disponibilização de publicações técnicas necessárias para o cumprimento das manutenções requeridas.

7.1.4 CAPÍTULO 4 - PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO/CONTROLE TÉCNICO DE MANUTENÇÃO

Cabe à seção inscrita no capítulo 4 garantir o planejamento das manutenções com antecedência suficiente para o cálculo da estimativa de tempo de parada da aeronave em manutenção, bem como a disponibilização dos materiais, componentes, ferramentas e equipamentos necessários para que essa seja cumprida.

O plano das manutenções também deve envolver a confecção das fichas de serviço necessárias para a descrição das ações a serem tomadas pelo pessoal da manutenção e aferição da inspeção, quando essa se fizer necessária.

Ademais, deve-se garantir os procedimentos para o controle técnico das manutenções no que tange o acompanhamento do histórico e previsibilidade de manutenções futuras em qualquer grau de complexidade, além da averiguação de aplicabilidade diretrizes de aeronavegabilidade.

7.1.5 CAPÍTULO 5 - MANUTENÇÃO DAS AERONAVES

Quanto à manutenção das aeronaves, o capítulo 5 do MGM deve conter os procedimentos de manutenção a serem executados nos produtos aeronáuticos, sejam eles em um escopo de manutenção realizada pela própria empresa de operação aérea (planejada ou não rotineira), quanto àquela via manutenção contratada.

Não obstante, devem ficar claramente estabelecidos os processos de aprovação da realização dos serviços, previamente conhecidos pelo cliente, mediante envio formal de orçamentos, tramitação de ordem de serviço e documentos necessários que garantam a adequada condição dos produtos e serviços contratados.

Finalizada a manutenção, espera-se que, quando cabível, o livro de bordo seja devidamente preenchido com as ações de manutenção realizadas, a fim de garantir-se um histórico disponível na aeronave e para a tripulação à bordo, bem como o devido acompanhamento por parte do CTM, em seu histórico de registros.

7.1.6 CAPÍTULO 6 - INSTALAÇÕES E FACILIDADES

Faz parte do conteúdo necessário ao MGM os meios e critérios que garantam que as ações de manutenção são realizadas em instalações apropriadas, as quais incluem segurança e proteção, isolamento, iluminação e/ou ventilação, em acórdância à aplicabilidade e legislação. Por fim, procedimentos quanto a eliminação de combustível são necessários sempre que essas ações forem pertinentes à empresa pertencente do MGM.

7.1.7 CAPÍTULO 7 - SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO E RASTREABILIDADE DE PARTES

O capítulo 7 do MGM deve descrever quanto às políticas e responsabilidades do sistema de identificação e rastreabilidade de partes, componentes e materiais, para o acompanhamento desde a chegada à empresa até o seu uso e instalação no produto aeronáutico. Além disso, o MGM deve conter a descrição de como o CTM atua e controla os itens que são utilizados.

Para um melhor controle dos materiais que tramitam no processo de substituição, é requerido meios para distinguir-se visualmente a condição (adequada ou não para uso) dos mesmos, por isso sugere-se o uso de etiquetas de diferentes colorações (branca, verde, amarela e vermelha, por exemplo).

7.1.8 CAPÍTULO 8 - FORMULÁRIOS

O presente capítulo refere-se ao fato do Manual Geral de Manutenção conter modelos e instruções para uso e correto preenchimento de formulários utilizados e relativos aos assuntos elencados nos capítulos anteriores e sugeridos na IS nº 135.21-001A. Em caso de revisão desses documentos, deve-se garantir suas distribuições e meios de acessos aos usuários, assim como a devida atualização e revisão do MGM em questão.

7.2 SUGESTÃO DO CAPÍTULO 1 DE UM MGM

Nesta seção serão apresentadas sugestões para o primeiro capítulo de um MGM hipotético.

7.2.1 INTRODUÇÃO

7.2.1.1 Índice

7.2 SUGESTÃO DO CAPÍTULO 1 DE UM MGM.....	32
7.2.1 INTRODUÇÃO	33
7.2.2 SISTEMA DE CONTROLE DO MGM	33
7.2.3 ORGANIZAÇÃO DA EMPRESA	35
7.2.4 MANUAIS COMPONDO O MGM	40
7.2.5 GLOSSÁRIO	41
7.3 SUGESTÃO DO CAPÍTULO 6 DE UM MGM.....	41
7.3.1 INSTALAÇÕES - POLÍTICA E PROCEDIMENTOS DE UTILIZAÇÃO.....	41
7.3.2 QUALIDADE DE COMBUSTÍVEL - POLÍTICA E PROCEDIMENTOS	44

7.2.1.2 Preâmbulo

O presente manual informa a política e os procedimentos pertinentes à manutenção das aeronaves da frota da Táxi Aéreo Unesp. Este MGM está disponível somente na versão impressa e eletrônica, com possibilidade de acesso por todos os colaboradores da empresa via arquivos da biblioteca institucional e de sua rede interna de computadores. O uso deste documento está direcionado ao pessoal de voo, de solo e de manutenção no direcionamento de suas atividades e operações e torna-se mandatório o cumprimento das regras nele presentes. Fica a cargo da alta administração da empresa cumprir com as disposições contidas no MGM, a partir do momento do aceite da ANAC.

7.2.2 SISTEMA DE CONTROLE DO MGM

7.2.2.1 Organização do manual

A listagem a seguir apresenta os manuais que compõem o manual da Táxi Aéreo Unesp, conforme solicitado pelo RBAC 135, em sua seção 135.21:

- Manual Geral de Manutenção;
- Manual Geral de Operações;
- Manual do Sistema de Gestão Integrado;
- Programa de Treinamento;
- Manual de Transporte Aeromédico;
- Plano de Resposta a Emergências.

Da mesma forma que o presente manual cita outras publicações e manuais da empresa, é esperado que o mesmo seja mencionado nessas outras publicações, quando estas referem-se ao âmbito da manutenção. Não obstante, informa-se que o MGM possui como referência em sua estrutura as recomendações transcritas na Instrução Suplementar nº 135.21-001A da ANAC.

7.2.2.2 Lista de páginas efetivas

Quadro 1 – Lista de páginas efetivas

Revisão	Data	Descrição	Página
A0	15/Ago/2022	Índice	33
A0	15/Ago/2022	Preâmbulo	33
A0	15/Ago/2022	Organização do manual	33
A0	15/Ago/2022	Lista de páginas efetivas	34
A0	15/Ago/2022	Registro de Revisões	34
A0	15/Ago/2022	Processamento de revisões	34
A0	15/Ago/2022	Sistema de distribuição	35
A0	15/Ago/2022	Filosofia e objetivos do operador	35
A0	15/Ago/2022	Organograma da empresa	35
A0	15/Ago/2022	Atribuições e responsabilidades	36
A0	15/Ago/2022	Pessoal autorizado a representar a empresa	40
A0	15/Ago/2022	Manuais compondo o MGM	40
A0	15/Ago/2022	Abreviaturas e acronismos	41
A0	15/Ago/2022	Definição de termos	41
A0	15/Ago/2022	Instalações - política e procedimentos de utilização	41
A0	15/Ago/2022	Qualidade de combustível - política e procedimentos	44

fonte: Elaborado pelo autor

7.2.2.3 Registro de revisões

Revisão A0, datada em 15 de agosto de 2022, referente à publicação completa do manual.

A priori, não há demais revisões a serem incluídas nesse registro. Quando a inclusão de alguma revisão se fizer necessária, será acrescido no rodapé de cada página a numeração da revisão, bem como sua data de efetividade, conforme RBAC n° 135.

7.2.2.4 Processamento de revisões

O MGM poderá sofrer revisões e/ou modificações sempre que houver pertinência a partir das motivações elencadas a seguir:

- Mudança no programa de manutenção das aeronaves;
- Alteração de processos ou política de manutenção da empresa;
- Alteração na regulamentação da aviação civil do Brasil;
- Sugestões de melhorias;

É de responsabilidade do gerente de manutenção da Táxi Aéreo Unesp as revisões do MGM, de modo a efetuar as alterações pertinentes e o encaminhamento de aprovação por parte da ANAC (como requisito de implementação). O gerente de manutenção fica, ainda, comprometido em garantir a atualização do registro de revisões presentes da seção 7.2.2.3, informando os dados da nova revisão

e conseqüentemente sua data. Além disso, a lista de páginas efetivas da seção 7.2.2.2 deverá ser atualizada.

7.2.2.5 Sistema de distribuição

O presente manual possui amplo acesso aos colaboradores da empresa, o qual pode ser consultado por meio da biblioteca institucional e rede interna, a partir do momento da aceitação pela ANAC. São detentores deste manual as seguintes instituições:

- Agência Nacional da Aviação Civil – Setor de aeronavegabilidade (DAR);
- Táxi Aéreo Unesp;
- Organizações de Manutenção (OM) com contrato de fornecimento de serviço.

Conforme IS nº 135.21 a lista de detentores do MGM é apresentada em formulário mencionado no capítulo formulários deste manual.

7.2.3 ORGANIZAÇÃO DA EMPRESA

7.2.3.1 Filosofia e objetivos do operador

A Táxi Aéreo Unesp possui como missão oferecer serviços singulares no ramo da aviação, garantindo-se a segurança e qualidade. A empresa possui como política a satisfação do cliente, a liderança no mercado e a lucratividade. Ressalta-se que a segurança e o fator priorizado acima de qualquer outro parâmetro de operação.

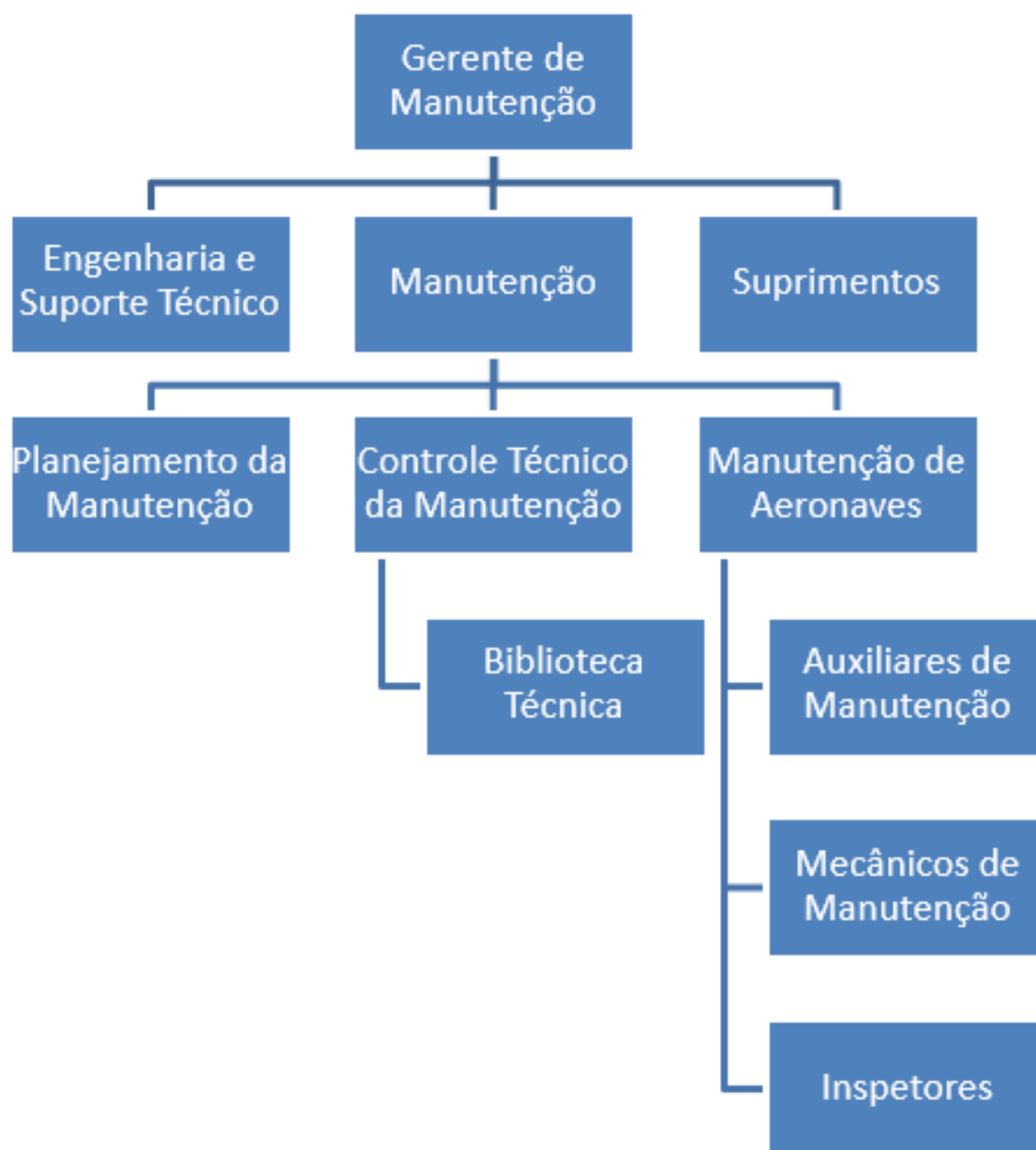
Razão Social e Endereço da Empresa:

- Táxi Aéreo Unesp S.A;
- CNPJ: 00.123.456/0001-22.

7.2.3.2 Organograma da empresa

Especificamente para o gerenciamento e estrutura organizacional de manutenção e suporte, a Táxi Aéreo Unesp possui o organograma apresentado na **Figura 5**.

Figura 5 – Organograma hipotético da gerência de manutenção



fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.3.3 Atribuições e responsabilidades

As atribuições e responsabilidades de todas as pessoas envolvidas nas atividades de manutenção da empresa serão descritas nos itens subsequentes dessa seção.

7.2.3.3.1 Gerente de manutenção

São atribuições e responsabilidades do gerente de manutenção:

1. Responsabilizar pela aeronavegabilidade das aeronaves da empresa e garantir que as aeronaves da frota sejam operadas em condição segura e em conformidade com o projeto de tipo.

2. Garantir o cumprimento da regulamentação aeronáutica brasileira e dos programas de manutenção das aeronaves.
3. Representar a empresa, perante a autoridade aeronáutica, como o responsável primário perante a autoridade aeronáutica, como o responsável primário pela aeronavegabilidade das aeronaves constituintes da frota desta, assim como perante o sistema CREA/CONFEA.
4. Retirar aeronave de operação quando esta retirada for justificada por não conformidade em relação aos requisitos regulatórios do país ou por ameaça da segurança da aeronave, pessoas ou propriedades.
5. Elaborar, revisar e manter atualizados o MGM, programas de manutenção aplicáveis às aeronaves e o programa de treinamento.

7.2.3.3.2 *Engenharia e suporte técnico*

O setor de engenharia e suporte técnico da Unesp Táxi Aéreo está subordinado diretamente à gerência de manutenção. São deveres, atribuições e responsabilidades do pessoal envolvido neste setor:

1. Conhecer os processos internos da de empresa e, com profundidade, os procedimentos deste MGM;
2. Conhecer e cumprir as determinações e procedimentos deste manual, bem como todas as pertinentes orientações, diretrizes, regulamentações e legislações provenientes da Autoridade Aeronáutica, dos Órgãos Homologadores e dos fabricantes de aeronaves, hélices, motores e componentes que compõem a frota da empresa;
3. Elaborar, definir e controlar os processos relacionados à área de manutenção, sejam processos internos ou processos que requeiram comunicação direta com a Autoridade Aeronáutica;
4. Realizar a interface técnica com os fornecedores, como fabricantes;
5. Assessorar a gerência de manutenção sobre as questões de segurança operacional frente à área de manutenção;
6. Buscar manter as aeronaves em operação pela empresa em condições aeronavegáveis e em conformidade com o RBHA, RBAC e demais legislações aplicáveis.

7.2.3.3.3 *Manutenção*

O setor de Manutenção de Aeronaves é composto pelos seguintes subsetores: centro de controle da manutenção, controle técnico da manutenção e manutenção. As atribuições e responsabilidades de cada subsetor estão descritas abaixo.

1. Planejamento da manutenção

- a) Coordenar as ações para execução da manutenção planejada e corretiva com a equipe de manutenção interna, com as OM contratadas, com o CCO e a área comercial da empresa;
- b) Mobilizar recursos, providenciar documentos e autorizações necessárias para execução dos serviços;
- c) Acompanhar a execução dos serviços visando a manutenção de prazos e custos previstos;
- d) Definir escopo baseado no programa de manutenção, alterações solicitadas e outras demandas.;
- e) Preparar orçamentos;
- f) Definir a data da manutenção conjuntamente com as áreas de operações de voo, fretamento e diretoria;
- g) Identificar e providenciar recursos humanos e materiais necessários para execução das ações de manutenção;
- h) Identificar demais recursos necessários à execução dos serviços planejados como traslado, voos de teste, autorizações, etc.

2. Controle técnico da manutenção - CTM

- a) Efetuar a abertura das Ordens de Serviço (OS) para realização de serviços de manutenção própria ou contratada, bem como disponibilizar cópia da OS correspondente;
- b) Efetuar o controle da aeronavegabilidade da frota, atualizando tempestivamente os controles de manutenção, a fim de manter as condições de aeronavegabilidade das aeronaves da frota;
- c) Conferir os registros dos serviços realizados pela manutenção própria, submetê-los ao gerente de manutenção (ou pessoa por ele designada) e armazená-los ao fim do processo;
- d) Garantir o correto registro dos serviços de manutenção contratada;
- e) Auxiliar nas tarefas administrativas da gerência de manutenção em todos os assuntos por ele determinados e diretamente relacionados aos registros de manutenção e controle de aeronavegabilidade;
- f) Checar se os mecânicos estão preenchendo corretamente os registros de manutenção, ordens de serviço, etiquetas e formulários em geral.

O setor de biblioteca técnica (que não será citado no organograma por simplicidade) está subordinado ao setor de CTM e possui, além da atribuição de consultar, periodicamente, a emissão de novas publicações e documentos aeronáuticos que afetem a frota da empresa, de modo a manter a biblioteca técnica atualizada, as atribuições e responsabilidades conforme descrito neste MGM.

3. Manutenção de aeronaves

Fazem parte do setor de manutenção os cargos designados, como: auxiliar de manutenção, mecânico de manutenção e inspetor.

a) Auxiliares de manutenção.

- Executar os serviços de manutenção designados, desde que supervisionado por um mecânico (qualificado e designado como mecânico supervisor), de maneira a conservar as instalações, ferramentas e documentos da empresa;
- Executar os serviços de acordo com as normas e regulamentos emitidos pela autoridade aeronáutica.

b) Mecânicos de manutenção

- Conhecer os procedimentos internos da Táxi Aéreo Unesp e, com profundidade, os procedimentos deste MGM;
- Executar os serviços de manutenção designados de acordo com as especialidades listadas em seu CHT e nos equipamentos em que possui treinamento apropriado;
- Efetuar os registros dos serviços realizados;
- Conservar as instalações, ferramentas e documentos da empresa;
- Executar os serviços de acordo com os regulamentos emitidos pela autoridade aeronáutica conforme publicações técnicas emitidas pelos fabricantes.

c) Inspetores

- Avaliar a qualidade dos serviços contratados e acompanhar o bom desempenho operacional da frota da Empresa, em particular após manutenção realizada;
- Inspecionar os trabalhos de manutenção executados nas aeronaves e/ou componentes da empresa;
- Dar suporte técnico ao CTM nas verificações dos registros dos serviços de manutenção executados, quando solicitado;
- Buscar garantir que as ferramentas disponíveis para a execução dos serviços estão em condições adequadas e se a equipe de manutenção sabe operá-las;
- Buscar garantir que nenhum dos artigos ou materiais consumíveis disponíveis, para a execução da manutenção, estão com sua data limite de vida expirada;
- Buscar garantir que as publicações utilizadas pela equipe de manutenção são as corretas e atualizadas.
- Aprovar as aeronaves para o retorno ao serviço após a realização de manutenção;
- Inspecionar todo material que entra na empresa, inclusive componentes novos e artigos que sofreram serviços em outras OM.

7.2.3.3.4 *Suprimentos*

O setor de suprimentos é diretamente subordinado ao gerente de manutenção e os colaboradores daquele setor poderão ser designados para funções adicionais. Suas atribuições e responsabilidades são:

1. Cotar e realizar a compra de materiais e serviços.

2. Realizar o lançamento contábil das despesas;
3. Fazer a logística de compra e envio de material para reparo;
4. Receber as solicitações de serviços dos clientes gerenciados.

7.2.3.4 Pessoal autorizado a representar a empresa

A Táxi Aéreo Unesp S.A. dispõe de pessoal técnico e administrativo autorizado a representar a empresa em número e qualificação suficientes. A estrutura é composta pelas seguintes posições conforme relação abaixo:

- Diretor Geral de Manutenção e Fretamento de Aeronaves;
- Gerente de Operações;
- Piloto Chefe;
- Gerente de Manutenção;
- Gerente de Segurança Operacional.

7.2.4 MANUAIS COMPONDO O MGM

Os seguintes manuais compõem este MGM:

1. Boletins de serviço

Os boletins de serviços emitidos pelos fabricantes das aeronaves, motores, hélices e seus componentes compõem o MGM da Táxi Aéreo Unesp. Os boletins poderão ser classificados em opcionais, recomendados ou mandatórios.

2. Diretrizes de aeronavegabilidade

As diretrizes de aeronavegabilidade emitidas pelas autoridades aeronáuticas do Brasil e dos países detentores dos projetos de tipo das aeronaves, motores, hélices e seus componentes compõem o MGM da Táxi Aéreo Unesp.

3. Manual do Sistema de Aeronavegabilidade e Supervisão Continuada

O manual do sistema de aeronavegabilidade e supervisão continuada compõe o MGM da Táxi Aéreo Unesp. Este manual apresenta de forma detalhada a política, procedimentos, responsabilidades e a estrutura do SASC da empresa.

4. Manual RVSM de Manutenção

O manual de RVSM compõe o MGM da Táxi Aéreo Unesp. Este manual apresenta os procedimentos de manutenção dos sistemas RVSM das aeronaves da frota da empresa que operam no espaço aéreo RVSM.

5. Manuais de Manutenção dos Fabricantes

Os manuais de manutenção emitidos pelos fabricantes das aeronaves, motores, hélices e seus componentes compõem o MGM da Táxi Aéreo Unesp. Os manuais incluem o SRM, MPD, CMM e outros aplicáveis.

7.2.5 GLOSSÁRIO

7.2.5.1 Abreviaturas e acronismos

ANAC – Agência Nacional da Aviação Civil;
 CMM – Component Maintenance Manual;
 IS – Instrução Suplementar;
 MGM – Manual Geral de Manutenção;
 MPD – Maintenance Planning Document;
 OM – Organização de Manutenção;
 RBAC – Regulamento Brasileiro da Aviação Civil;
 RBAC – Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica;
 RVSM - Reduced Vertical Separation Minimum
 SASC - Secretaria da Assistência Social e Cultura;
 SRM – Structural Repair Manual;

7.2.5.2 Definição de termos

Os principais termos utilizados na confecção deste manual estão definidos na listagem abaixo:

- Componentes: materiais processados, peças e conjuntos que constituem parte integrante de uma aeronave, motor ou hélice, que sejam empregados em sua fabricação; os dispositivos, bem como os acessórios instalados na aeronave, cuja falha ou funcionamento incorreto possa afetar a segurança de voo e/ou dos ocupantes da mesma;
- Manual Geral de Manutenção (MGM): É o manual que apresenta os procedimentos, políticas e sistemas relativos à manutenção das aeronaves da empresa;
- Manual Geral de Operações (MGO): É o manual que descreve os procedimentos, políticas e sistemas relativos à área de operações de voo das aeronaves da empresa;
- Manual: Uma coletânea de informações, políticas e procedimentos preparados pela empresa para informar aos empregados da empresa como executar suas tarefas;

7.3 SUGESTÃO DO CAPÍTULO 6 DE UM MGM

7.3.1 INSTALAÇÕES - POLÍTICA E PROCEDIMENTOS DE UTILIZAÇÃO

A Táxi Aéreo Unesp executará apenas manutenção e inspeções constantes em suas especificações operativas. Toda a manutenção que não estiver contida dentro do nível de manutenção aprovado nas

especificações operativas será executada nas instalações de OM certificadas pela autoridade aeronáutica. A manutenção poderá ser realizada fora da base da Táxi Aéreo Unesp ou da OM ontratada, desde que previsto em seus manuais e autorizados direta ou indiretamente pela ANAC.

Durante o processo de cadastramento de OM contratadas e, eventualmente, quando do acompanhamento de serviços de manutenção contratados, os inspetores ou gerente de manutenção verificarão as condições das instalações da OM com o objetivo de confirmar se as manutenções das aeronaves da frota estão sendo executadas em instalações adequadas. Deverão ser verificados aspectos tais como a proteção, isolamento, iluminação e/ou ventilação, publicações técnicas utilizadas, aferição de ferramentas, entre outros.

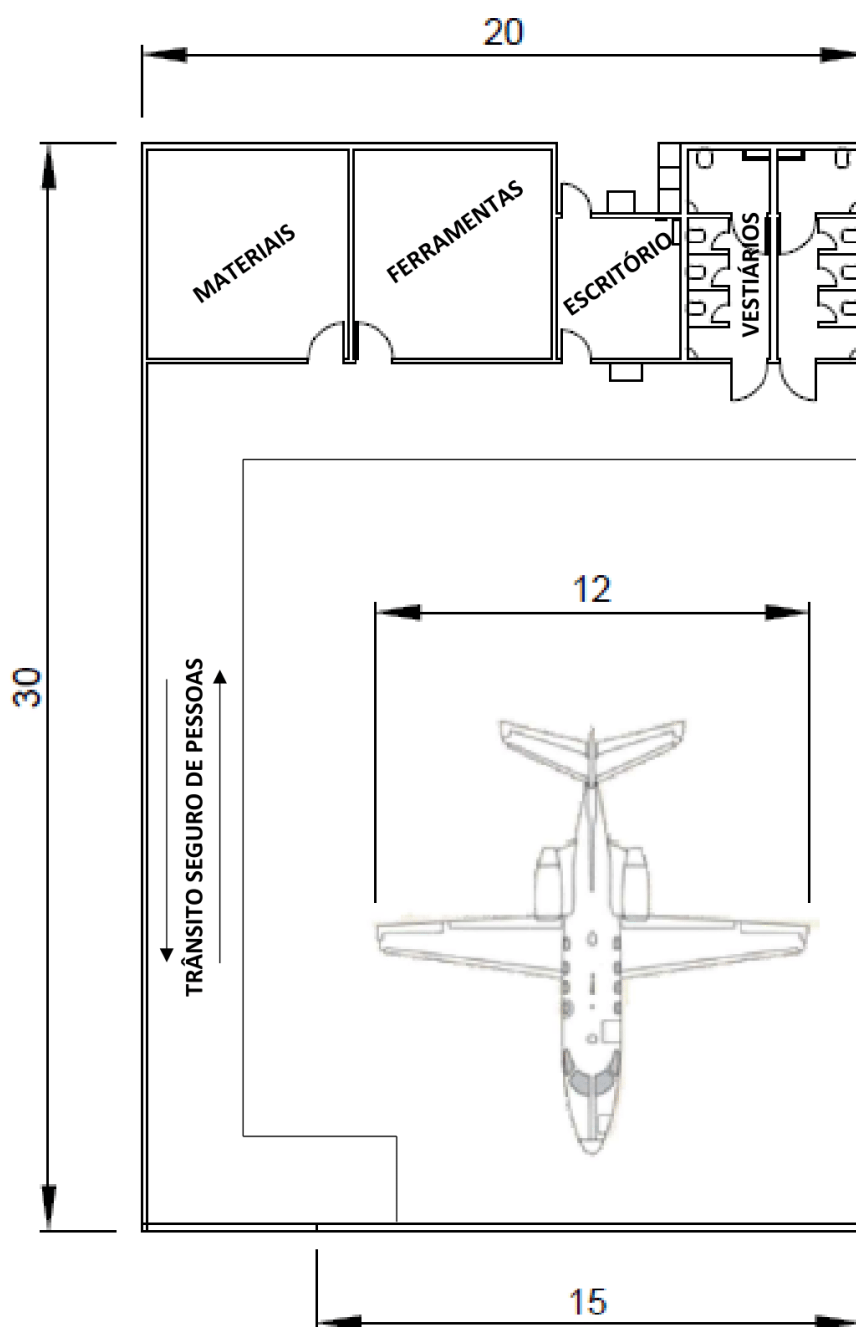
A capacidade de manutenção da Táxi Aéreo Unesp está descrita em suas Especificações Operativas. A Manutenção será executada por mecânico de manutenção da Táxi Aéreo Unesp. Os procedimentos de execução e retorno ao serviço estão descritos no capítulo 4. Os registros de manutenção própria são de responsabilidade do CTM. O controle de manutenção será realizado conforme os procedimentos descritos no capítulo 5.

Caso necessário, a Táxi Aéreo Unesp pode vir a realizar serviços de manutenção própria fora de suas bases de manutenção, restrita às limitações previstas nas suas especificações operativas. Para tanto, a Táxi Aéreo Unesp deverá garantir o envio de todos os recursos mínimos necessários, bem como proporcionar a melhor estrutura possível para que este atendimento específico seja desenvolvido com a mesma qualidade do trabalho realizado nas bases de manutenção da Táxi Aéreo Unesp.

Ao final do mês, a Táxi Aéreo Unesp notificará a ANAC por meio de um relatório identificando todos os trabalhos de manutenção fora de base realizados no período. Este relatório não será necessário caso nenhum serviço fora de base tenha sido realizado no mês em questão, sendo preciso apenas informar à ANAC sobre tal.

Ainda sobre suas instalações, a Táxi Aéreo Unesp conta com seu hangar de manutenções situado no aeroporto da cidade de São João da Boa Vista - SP. Este hangar encontra-se certificado para atender aeronaves com capacidade máxima de nove assentos de passageiros. É possível verificar a disposição dos espaços internos do hangar da Táxi Aéreo Unesp na imagem a seguir.

Figura 6 – Planta do hangar da Unesp configurado para manutenção de aeronaves de até nove passageiros (dimensões em metros)



fonte: Elaborado pelo autor

Verifica-se, através da **Figura 6**, o hangar da Táxi Aéreo Unesp com a Aeronave Embraer Phenom 100 em seu interior. Além desse modelo de aeronave, a Empresa atua com o fretamento e realização de manutenção dos modelos Honda Jet A4-420 e Cirrus Vision SF50, todas da categoria Very Light Jet (VLJ) e que possuem 12 metros de envergadura de asa.

Além desses modelos de propulsão a jato, a Táxi Aéreo Unesp disponibiliza de aeronaves com capacidade de transporte de passageiros inferior e com propulsão à pistão.

7.3.2 QUALIDADE DE COMBUSTÍVEL - POLÍTICA E PROCEDIMENTOS

O reabastecimento das aeronaves nas escalas de voo é da responsabilidade exclusiva do seu piloto em comando. Na necessidade de reabastecimento das aeronaves da Táxi Aéreo Unesp, quando a manutenção for realizada por OM contratada, esta será a responsável.

O reabastecimento das aeronaves nas escalas de voo será feito sempre na quantidade prevista pelo piloto em comando da aeronave. A Táxi Aéreo Unesp não fará estocagem de combustível em suas instalações.

8 CONCLUSÃO

Neste trabalho estudou-se os requisitos mínimos necessários para compor um Manual Geral de Manutenção, documento que deve se fazer presente dentre outros que são exigidos no processo de certificação de uma empresa de operação de transporte aéreo público. Tal estudo possibilitou uma melhor compreensão da estrutura acerca de um MGM.

Para corroborar e enfatizar os conhecimentos adquiridos, propôs-se a elaboração de um MGM para uma empresa de táxi aéreo hipotética. Para este caso, denominou-se a empresa fictícia Táxi Aéreo Unesp. A proposição supracitada teve como expectativa considerar o hangar da Unesp do Campus de São João da Boa Vista como as instalações da empresa fictícia mencionada. Desta forma, com base nas dimensões do hangar, considerou-se a realização de manutenções em aeronaves de capacidade máxima para até nove passageiros.

Pode-se concluir com este estudo, que seria possível utilizar o hangar da Unesp com o propósito de se realizar manutenções em aeronaves com dimensões as quais o hangar possui capacidade de suprir, uma vez que adaptadas suas instalações para tal. Não obstante, constatou-se o desenvolvimento de habilidades na elaboração de procedimentos e políticas, em forma de documento técnico, mediante a análise e interpretação de regulamentos pertinentes aos processos de certificação no âmbito da aviação civil, os quais são inerentes nesta área para garantir-se os requisitos mínimos de segurança na operação de serviços e desenvolvimento de produtos.

8.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Com o intuito de continuar este estudo, pode-se propor as seguintes sugestões para trabalhos futuros:

- Propor os demais capítulos do MGM hipotético para o hangar da Unesp do Campus de São João da Boa Vista, visando complementar este estudo;
- Abranger o estudo do regulamento direcionado a operador de transporte aéreo público, não restringindo-se somente ao que tange a manutenção, mas toda a operação baseada no RBAC nº 135;

REFERÊNCIAS

ANAC. **ANAC, IS n° 135.21-001, Portaria n° 1.631, de 16 de Agosto de 2012.** 2012. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-135-21-001/@@display-file/arquivo_norma/IS20135.21-001A.pdf.

ANAC. **ANAC. RBAC n° 119, Resolução n° 606, de 11 de fevereiro de 2021.** 2021. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-119/@@display-file/arquivo_norma/RBAC119EMD08.pdf.

ANAC. **ANAC. RBAC n° 121, Resolução n° 606, de 11 de fevereiro de 2021.** 2021. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-119/@@display-file/arquivo_norma/RBAC119EMD08.pdf.

ANAC. **ANAC. RBAC n° 135, Resolução n° 612, de 9 de março de 2021.** 2021. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-135-emd-11/@@display-file/arquivo_norma/RBAC135EMD11.pdf.

ANAC. **Guia da Organização de Manutenção. 2nd. ed.** 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-arquivos/GOMGuiadaOrganizacaodeManutencaoI.pdf>.

FLORIO, F. D. **Airworthiness: An introduction to aircraft certification and operations. 3rd. ed.** [S.l.]: Butterworth-Heinemann, 2016.

KINNISON H. A.; SIDDIQUI, T. **Aviation Maintenance Management. 2nd. ed.** New York: McGraw-Hill, 2013.