

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DIRETORIA DE ENSINO
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA
CURSO DE ALTOS ESTUDOS PARA OFICIAIS**

Ten-Cel. QOBM/Comb. **ALBERTO** EDUARDO DE OLIVEIRA E SILVA



**ANÁLISE DO MODELO DE GESTÃO DA ORGANIZAÇÃO DE
MANUTENÇÃO DO COMAV COM FOCO NOS BOMBEIROS
MILITARES DA QBMG-3 ESPECIALISTAS EM MANUTENÇÃO
AERONÁUTICA**

**BRASÍLIA
2025**

Ten-Cel. QOBM/Comb. **ALBERTO** EDUARDO DE OLIVEIRA E SILVA

**ANÁLISE DO MODELO DE GESTÃO DA ORGANIZAÇÃO DE
MANUTENÇÃO DO COMAV COM FOCO NOS BOMBEIROS
MILITARES DA QBMG-3 ESPECIALISTAS EM MANUTENÇÃO
AERONÁUTICA**

Artigo científico apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina como requisito para conclusão do Curso de Altos Estudos para Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Orientador: Ten-Cel. QOBM/Comb. **DANIEL** DE CARVALHO **OLIVEIRA** SANTOS

BRASÍLIA
2025

Ten-Cel. QOBM/Comb. **ALBERTO** EDUARDO DE OLIVEIRA E SILVA

**ANÁLISE DO MODELO DE GESTÃO DA ORGANIZAÇÃO DE MANUTENÇÃO DO
COMAV COM FOCO NOS BOMBEIROS MILITARES DA QBMG-3
ESPECIALISTAS EM MANUTENÇÃO AERONÁUTICA**

Artigo científico apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina como requisito para conclusão do Curso de Altos Estudos para Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

RENATO DE **FREITAS** MENDES – Cel. QOBM/Comb.
Presidente

ANTÔNIO DOS SANTOS **FILHO** – Ten-Cel. QOBM/Comb.
Membro

RODRIGO ALMEIDA DE **FREITAS** – Ten-Cel. QOBM/Comb.
Membro

DANIEL DE CARVALHO **OLIVEIRA** SANTOS – Ten-Cel. QOBM/Comb.
Orientador

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO

AUTOR: Ten-Cel. QOBM/Comb. **ALBERTO EDUARDO DE OLIVEIRA E SILVA**

TÍTULO: Análise do modelo de gestão da organização de manutenção do COMAV com foco nos bombeiros militares da QBMG-3 especialistas em manutenção aeronáutica.

DATA DE DEFESA: 30/10/2025.

Acesso ao documento
<input checked="" type="checkbox"/> Texto completo <input type="checkbox"/> Texto parcial <input type="checkbox"/> Apenas metadados
Em caso de autorização parcial, especificar a(s) parte(s) que deverá(ão) ser disponibilizadas:
Licença
<p>DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA</p> <p>O referido autor:</p> <p>a) Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade.</p> <p>b) Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder ao CBMDF os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue.</p> <p>Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o CBMDF, declara que cumpriram quaisquer obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.</p> <p>LICENÇA DE DIREITO AUTORAL</p> <p>Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a Biblioteca da Academia de Bombeiro Militar disponibilizar meu trabalho por meio da Biblioteca Digital do CBMDF, com as seguintes condições: disponível sob Licença Creative Commons 4.0 International, que permite copiar, distribuir e transmitir o trabalho, desde que seja citado o autor e licenciante. Não permite o uso para fins comerciais nem a adaptação desta.</p> <p>A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.</p>

ALBERTO EDUARDO DE OLIVEIRA E SILVA - Ten-Cel. QOBM/Comb.

RESUMO

Este artigo analisou a eficiência do modelo de gestão da Organização de Manutenção (OM) do COMAV, com foco na atuação dos Bombeiros Militares da QBMG-3, especialistas em manutenção aeronáutica. A pesquisa combinou análise documental, levantamento das exigências normativas e comparação de parâmetros de eficiência aplicados ao setor de manutenção da aviação, como confiabilidade, disponibilidade, custo e conformidade regulatória. A revisão de literatura descreveu o arcabouço normativo e o cenário nacional composto por órgãos governamentais com OMs homologadas pela ANAC. A análise dos dados, confrontada com o referencial teórico, possibilitou estabelecer relações entre práticas de gestão, qualidade e eficiência dos processos de manutenção. Os resultados indicaram que a inserção dos Bombeiros Militares da QBMG-3 fortaleceu a qualidade e a confiabilidade da gestão, refletindo-se no aumento da capacitação técnica e na redução de custos. Contudo, não houve melhoria significativa na disponibilidade operacional das aeronaves nos últimos cinco anos, revelando limitações estruturais. A comparação entre seis OMs homologadas pela ANAC evidenciou semelhanças quanto à conformidade regulatória, mas destacou a OM do COMAV pelo menor limite de intervenção, fator que reduz sua autonomia. Recomenda-se ampliar esse limite e aprofundar a análise das restrições à disponibilidade, visando maior eficiência e qualidade na gestão da manutenção aeronáutica.

Palavras-chave: CBMDF. Eficiência. Gestão. Manutenção Aeronáutica.

ABSTRACT

This article analyzed the efficiency of the management model of the COMAV Maintenance Organization (OM), focusing on the role of the Military Firefighters of QBMG-3, specialists in aeronautical maintenance. The research combined documentary analysis, assessment of regulatory requirements, and comparison of efficiency parameters applied to the aviation maintenance sector, such as reliability, availability, cost, and regulatory compliance. The literature review described the regulatory framework and the national scenario composed of governmental bodies with Maintenance Organizations certified by ANAC. The data analysis, compared with the theoretical framework, enabled the establishment of relationships between management practices, quality, and efficiency of maintenance processes. The results indicated that the inclusion of the QBMG-3 Military Firefighters strengthened management quality and reliability, reflected in increased technical training and reduced costs. However, no significant improvement was observed in the operational availability of aircraft over the past five years, revealing structural limitations. The comparison among six ANAC-certified governmental Maintenance Organizations showed similarities in regulatory compliance but highlighted COMAV's OM for having the lowest intervention limit, a factor that reduces its autonomy. It is recommended to expand this limit and further analyze the restrictions on availability, aiming to enhance efficiency and quality in aeronautical maintenance management.

Keywords: *Aeronautical maintenance. CBMDF. Efficiency. Management.*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	DESENVOLVIMENTO	6
2.1	Revisão de literatura.....	6
2.1.1	O contexto atual da gestão da manutenção aeronáutica no âmbito do COMAV	6
2.1.2	Qualidade e eficiência na gestão de manutenção do COMAV	7
2.1.3	Legislação Aeronáutica Brasileira	9
2.1.4	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Nº 43.....	10
2.1.5	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Nº 65.....	11
2.1.6	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Nº 145.....	12
2.1.7	Cenário nacional de Unidades de Aviação Pública com OM homologada pela ANAC.....	15
2.2	Metodologia.....	16
2.2.1	Apresentação	16
2.2.2	Universo	16
2.2.3	Amostra.....	17
2.2.4	Tratamento e análise dos dados.....	17
2.3	Resultados e Discussão	17
2.3.1	Análise da eficiência da gestão por meio da capacitação técnica dos mecânicos da OM do COMAV	17
2.3.2	Análise da eficiência da gestão por meio da comparação dos custos de manutenção de aeronaves de asas rotativas.....	19
2.3.4	Análise da eficiência da gestão por meio da disponibilidade das aeronaves de asas rotativas	20
2.3.5	Análise da eficiência da gestão por meio da conformidade regulatória da OM do COMAV.....	21
2.3.6	Análise da qualificação técnica dos profissionais de manutenção aeronáutica dos órgãos governamentais que possuem OM homologadas pela ANAC.....	22

2.3.7	Análise da conformidade regulatória por meio da comparação entre órgãos governamentais que possuem OM homologadas pela ANAC	23
2.3.8	Análise de características do modelo de gestão por meio da comparação entre órgãos governamentais que possuem OM homologadas pela ANAC.....	24
2.3.9	Análise das limitações de manutenção entre órgãos governamentais que possuem OM homologadas pela ANAC.....	25
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
	REFERÊNCIAS.....	28
	APÊNDICES	30
	APÊNDICE A – Metodologia de Cálculo de Projeção do Custo Médio Anual de Serviços de Manutenção Aeronáutica por Modelo de Aeronave de Asas Rotativas do COMAV	31
	APÊNDICE B – Questionário Aplicado às Organizações de Manutenção Aeronáutica Homologadas pela ANAC Pertencentes a Unidades de Aviação Pública do Brasil ..	36

1 INTRODUÇÃO

O Comando de Aviação Operacional (COMAV) é a unidade do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF) responsável pelas atividades com aeronaves de asas fixas, rotativas e remotamente pilotadas nas diversas missões desempenhadas pela Corporação e pelo preparo dos recursos humanos e materiais empregados nas atividades operacionais de aviação aérea (DISTRITO FEDERAL, 2020).

Por conseguinte, dentro da estrutura do COMAV abrigam-se três esquadrões de aviação, sendo o 1º Esquadrão de Aviação (1º ESAV) aquele responsável pelas “atividades especializadas de aviação operacional com o uso de aeronaves de asas rotativas” (DISTRITO FEDERAL, 2020, p. 189).

A eficiência dessas operações depende significativamente da realização de manutenção adequada da frota de aeronaves, tarefa para a qual o Mecânico de Manutenção Aeronáutica (MMA) é essencial.

Brasil (2018) cita que, sendo responsável por realizar ou supervisionar reparos, modificações, recondicionamento e manutenção preventiva, o MMA atua em áreas como Célula¹ (CEL), Aviônicos² (AVI) e grupo motopropulsor³(GMP).

Além dessas atribuições, esse profissional deve elaborar relatórios, manter registros de todos os trabalhos de manutenção realizados, seguir as normas e regulamentos da aviação civil, utilizar ferramentas e equipamentos específicos para a manutenção de aeronaves e realizar treinamentos para manter as suas habilidades e conhecimentos atualizados.

Considerando que a praça bombeiro militar pertencente à Qualificação Bombeiro Militar Geral - 3 (QBMG-3) especialista em manutenção aeronáutica é

¹ Refere-se à estrutura básica da aeronave. É o equivalente à "fuselagem" e suas partes essenciais, como as asas, empenagens e trem de pouso.

² São os equipamentos eletrônicos usados em aeronáutica para funções como comunicação, navegação e exibição de informações de voo.

³ Sistema de um ou mais motores e suas partes auxiliares, que em conjunto são necessários para produzir tração.

considerada, para fins do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC), como um profissional que detém responsabilidade técnica, denominado Mecânico de Manutenção Aeronáutica, faz-se necessário um estudo minucioso sobre o atual modelo de gestão adotado pelo COMAV do CBMDF e todas as características inerentes a esse segmento.

Partindo-se da premissa de que o mecânico aeronáutico desempenha um papel crucial na segurança e eficiência das operações aéreas, pergunta-se: **O atual modelo de gestão da OM do COMAV é eficiente?**

2 DESENVOLVIMENTO

Para identificar e analisar as características do modelo de gestão da Organização de Manutenção (OM) do COMAV, é fundamental, em primeiro lugar, compreender o contexto no qual a OM está inserida e as normas regulatórias que regem suas atividades.

2.1 Revisão de literatura

2.1.1 O contexto atual da gestão da manutenção aeronáutica no âmbito do COMAV

Dentre os diversos segmentos do mercado de aviação civil brasileira, o COMAV atua em operações especiais de aviação pública⁴. Não somente o segmento de operação, mas é preciso destacar que, de acordo com a legislação aeronáutica brasileira, o 1º ESAV é classificado como uma Unidade Aérea Pública (UAP)⁵ e uma OM⁶.

No que tange à OM, desde o início do emprego da aviação operacional pelo CBMDF e a adoção de uma frota própria de aeronaves, surgiu a

⁴ Aquelas realizadas por órgãos e entes da administração pública, no exercício de suas atribuições estabelecidas em lei e segundo a seção 90.5 do RBAC nº90, com aeronaves registradas na categoria civil pública.

⁵ É um agrupamento, batalhão, divisão, centro, coordenação, coordenadoria, núcleo ou unidade responsável pelas operações aéreas do órgão ou ente da administração pública.

⁶ É uma organização que presta serviços de manutenção de aeronaves e seus equipamentos, como atividades comerciais, deve ser devidamente certificada pela autoridade de aviação civil.

necessidade de estabelecer um modelo eficaz de manutenção. Para atender a essa demanda, foi implementado um sistema de manutenção híbrido: as manutenções de menor complexidade são realizadas por bombeiros militares devidamente capacitados, enquanto os serviços mais especializados e complexos são executados por empresas contratadas, especializadas nesse tipo de atividade.

Em consulta à ANAC (2025), a partir do ano de 2022, a OM do CBMDF obteve o Certificado de Organização de Manutenção (COM) nº 202209-02, tornando-se uma oficina homologada em conformidade com as exigências estabelecidas no RBAC N° 145.

Atualmente, o COMAV dispõe de um efetivo de dez bombeiros militares pertencentes à QBMG-3 especialistas em manutenção aeronáutica. Esses MMA ingressaram na Corporação a partir do ano de 2018, por meio da inclusão dessa especialidade no edital do concurso público⁷ do CBMDF, publicado no ano de 2016.

2.1.2 Qualidade e eficiência na gestão de manutenção do COMAV

A transformação da antiga oficina de manutenção em uma OM homologada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), aliada à composição de parte do efetivo por profissionais com habilitação técnica — Mecânicos de Manutenção Aeronáutica —, possibilitou a adoção de um modelo de gestão da manutenção mais eficiente e alinhado com padrões elevados de qualidade.

Chiavenato (2014) afirma que a eficiência na gestão organizacional está diretamente relacionada à adequada administração dos recursos disponíveis e à capacidade de converter processos em resultados efetivos. No contexto da manutenção aeronáutica, essa lógica é intensificada pela exigência de

⁷ Edital nº 001, de 1º de julho de 2016. Concurso público para matrícula no curso de formação de praças bombeiros militares (CFPBM) no quadro geral de praças na qualificação bombeiro militar geral de manutenção (aeronaves/equipamentos) do CBMDF.

observância a rigorosos padrões de qualidade e segurança, os quais impactam diretamente na continuidade e confiabilidade das operações aéreas.

De acordo com Duarte Júnior (2018), a eficiência e a qualidade da gestão da manutenção aeronáutica podem ser avaliadas, principalmente, por meio de três parâmetros: disponibilidade, confiabilidade e custo. A esses, o autor acrescenta um quarto elemento igualmente relevante: a conformidade regulatória.

A disponibilidade refere-se ao tempo em que a aeronave permanece apta para operação. Quanto menor a incidência de falhas e mais ágil for a execução das inspeções e manutenções, maior será o tempo de utilização efetiva da aeronave, o que se traduz em maior disponibilidade operacional.

A confiabilidade diz respeito à capacidade de um componente, sistema ou aeronave de desempenhar suas funções com segurança e eficácia ao longo de um período determinado, sem falhas ou interrupções. Trata-se de um conceito essencial para a segurança de voo e para a continuidade das operações, pois garante que a aeronave opere conforme o previsto, dentro dos padrões estabelecidos.

O custo, nesse contexto, corresponde aos recursos financeiros empregados na aquisição de peças, componentes e serviços de manutenção, com o objetivo de preservar a aeronavegabilidade das aeronaves e assegurar sua disponibilidade para o cumprimento das atividades finalísticas da corporação.

Por fim, a conformidade regulatória representa a aderência das atividades de manutenção, inspeção e reparo às normativas técnicas e legais estabelecidas pelas autoridades aeronáuticas, como as constantes na Legislação Aeronáutica Brasileira e nos regulamentos emitidos pela ANAC. A observância rigorosa a essas diretrizes é indispensável para a segurança operacional e para a credibilidade institucional da OM.

2.1.3 Legislação Aeronáutica Brasileira

O Brasil, por ser um dos países signatários da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI)⁸, compromete-se em implantar as normas e recomendações que orientam a aviação mundial, o que é estabelecido no Art. 1º do Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA).

Rodrigues (2007 *apud* DUARTE JÚNIOR, 2018, p.24) nos relembra que “o CBA é considerado o marco regulatório do setor, dispondo de diversos assuntos dentro da temática da aviação civil nacional”.

O CBA é reconhecido como a principal e mais importante norma da aviação civil no Brasil. No seu Capítulo IV, que trata do Sistema de Segurança de Voo, são apresentadas as primeiras diretrizes relacionadas à manutenção de aeronaves, estabelecendo uma conexão entre essas duas atividades (MEDEIROS, 2014 *apud* DUARTE JÚNIOR, 2018).

O Art. 66 trata dos requisitos de segurança de voo e traz a seguinte previsão:

Art. 66. Compete à autoridade aeronáutica promover a segurança de voo, devendo estabelecer os padrões mínimos de segurança:

I - relativos a projetos, materiais, mão-de-obra, construção e desempenho de aeronaves, motores, hélices e demais componentes aeronáuticos; e

II - relativos à inspeção, manutenção em todos os níveis, reparos e operação de aeronaves, motores, hélices e demais componentes aeronáuticos.

§ 1º Os padrões mínimos serão estabelecidos em Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica, a vigorar a partir de sua publicação.

§ 2º Os padrões poderão variar em razão do tipo ou destinação do produto aeronáutico. (BRASIL, 1986, p. 10, grifo nosso).

Assim, a ANAC, por meio de seus regulamentos, RBAC ou Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA), regulamentará sobre a construção, manutenção e reparos em aeronaves, definindo os padrões mínimos de segurança, promovendo assim a segurança de voo.

⁸ ICAO (*International Civil Aviation Organization*), é uma agência especializada da Organização das Nações Unidas, criada em 1944, com objetivo de gerenciar a aviação civil internacional.

2.1.4 Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Nº 43

Esse regulamento estabelece regras para manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alteração em aeronave que possua um certificado de aeronavegabilidade⁹ brasileiro, bem como suas partes como CEL, GMP, hélice, acessório, componentes e partes de tal aeronave.

A seção 43.3 apresenta as pessoas autorizadas a executar manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alteração em artigo¹⁰ aeronáutico.

43.3 Pessoas autorizadas a executar manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alteração.

(a) [...]

(b) O detentor de uma licença e habilitação válida de mecânico emitida pela ANAC pode executar manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alterações conforme previsto no RBAC 65.

(c) [...]

(d) Uma pessoa que estiver trabalhando sob a supervisão de um mecânico de manutenção aeronáutica pode executar manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alterações para os quais seu supervisor esteja habilitado pela ANAC, desde que o supervisor observe pessoalmente a execução do trabalho, na extensão requerida para se assegurar que esteja sendo executado apropriadamente, e permaneça prontamente disponível, em pessoa, para responder consultas do executante. [...]. (BRASIL, 2021, p. 3).

Assim, para a realização de inspeções e manutenções nas aeronaves é requerido um profissional com licença de mecânico de aeronaves válida, devidamente habilitado.

Em contrapartida, a norma permite em sua alínea “d” que uma pessoa sem as prerrogativas de MMA possa executar manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alterações, desde que esteja trabalhando sob a supervisão de um mecânico de manutenção habilitado para a atividade. Este deverá ainda observar pessoalmente as tarefas e estar disponível para dirimir dúvidas.

⁹ Aprovação de aeronavegabilidade significa um documento emitido pela ANAC para uma aeronave, motor de aeronave, hélice, ou artigo que certifica que a aeronave, motor de aeronave, hélice, ou artigo está em conformidade com o seu projeto aprovado e está em uma condição de operação segura.

¹⁰ Significa uma aeronave, célula, motor, hélice, acessório, componente ou suas partes. Para efeito das normas da ANAC, artigo possui o mesmo significado de produto aeronáutico.

Dentro da mesma norma, há regulamentação sobre quais pessoas estão autorizadas a aprovar o retorno de um artigo após a manutenção. A seção 43.7 apresenta a seguinte previsão:

- (a) [...]
- (b)-I O detentor de uma licença de mecânico de manutenção aeronáutica habilitado pela ANAC em célula e grupo motopropulsor pode aprovar o retorno ao serviço de:
 - (1) aeronaves submetidas a inspeções de até 100 horas previstas no plano de manutenção do fabricante ou em conformidade com o Apêndice D deste regulamento e ações corretivas com o mesmo nível de complexidade, desde que esteja devidamente cadastrado junto à ANAC. Este requisito é aplicável a:
 - (i) [...]
 - (ii) aeronaves a serviço de entidades da Administração Federal, Estadual, Municipal ou do Distrito Federal (BRASIL, 2021, p. 7).

Desse modo, o MMA, detentor de uma habilitação de CEL e GMP, poderá autorizar o retorno de uma aeronave em serviço da administração pública, como é o caso das aeronaves operadas pelo CBMDF, após serem submetidas às inspeções de até 100 horas, conforme o Programa Recomendado de Manutenção (PRE) da aeronave.

2.1.5 Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Nº 65

Esse normativo estabelece os requisitos para a emissão da licença de MMA e das habilitações averbadas nessas licenças, além das regras gerais de operação a serem seguidas pelos titulares.

Para obter uma licença de MMA, o requerente deve cumprir os requisitos conforme previsão na seção 65. 71.

- (1) ter completado 18 (dezoito) anos;
- (2) ter concluído o ensino médio ou equivalente;
- (3) no caso de candidatos estrangeiros, ser capaz de ler, escrever, falar e compreender o idioma português, demonstrado por meio da realização dos exames teóricos e práticos, conforme a seção 65.17;
- (4) ter sido aprovado no curso de formação de mecânico de manutenção aeronáutica requerido para a habilitação solicitada em escola de aviação civil certificada segundo o RBAC nº 141;
- (5) ter sido aprovado no exame teórico para a habilitação solicitada, conforme a seção 65.75;
- (6) ter cumprido a experiência prática requerida para a habilitação solicitada, conforme o parágrafo 65.77(a); e
- (7) ter sido aprovado no exame prático para a habilitação solicitada, conforme a seção 65.79.

(b) Para obter uma habilitação adicional averbada à sua licença, o titular de licença de mecânico de manutenção aeronáutica deve comprovar que cumpre os requisitos previstos nas seções 65.75, 65.77 e 65.79 para a habilitação desejada.

(c) Graduados em engenharia aeronáutica, elétrica, eletrônica, mecânica ou mecânica aeronáutica, bem como outros engenheiros que tenham registrado nos seus assentamentos junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) a atribuição para exercer a atividade relacionada com a manutenção de aeronaves, são isentos de realizar curso de formação de mecânico de manutenção aeronáutica correspondente à pertinente habilitação, e podem se submeter aos exames teóricos da ANAC, sem demonstrar o disposto no parágrafo (a)(4) desta seção, [...] (BRASIL, 2018, p. 15).

As licenças possuem validade, devendo o titular realizar seu cadastramento a cada três anos. Para isto ele deve comprovar que nos últimos vinte e quatro meses exerceu por pelo menos seis meses algumas atividades, conforme estabelecido na seção 65.83.

65.83 Requisitos de experiência recente:

(a) Exceto como previsto no parágrafo (b) desta seção, o titular de uma licença de mecânico de manutenção aeronáutica somente pode exercer as prerrogativas de sua licença se nos últimos 24 (vinte e quatro) meses ele tiver, por pelo menos 6 (seis) meses:

- (1) trabalhado na habilitação relacionada com a sua licença;
- (2) supervisionado tecnicamente outros mecânicos de manutenção aeronáutica;
- (3) supervisionado gerencialmente a manutenção ou alteração de uma aeronave;
- (4) atuado no treinamento técnico de pessoal em serviços relacionados a sua habilitação; ou
- (5) exercido qualquer combinação dos parágrafos 65.83(a)(1), 65.83(a)(2), 65.83(a)(3) ou 65.83(a)(4) (BRASIL, 2018, p. 18).

Caso o titular não consiga comprovar a experiência, ele deverá ser submetido ao exame oral e prático nos mesmos moldes para emissão de licença.

As seções 65.86, 65.87 e 65.88 reforçam o previsto na seção 43.7 do RBAC nº 43, onde o titular de uma licença com habilitação em CEL, GMP e AVI, dentro da sua respectiva competência e habilitação, podem autorizar o retorno ao serviço de artigo nos moldes desta norma.

2.1.6 Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Nº 145

Esse normativo descreve como obter um Certificado de Organização de Manutenção (COM) de produto aeronáutico e contém as regras relacionadas ao

seu desempenho na manutenção, manutenção preventiva ou alteração de artigos aos quais se aplica o RBAC 43.

Dentre as exigências para a concessão do COM, podem ser citadas: a documentação, instalações, recursos, equipamentos, ferramentas, materiais e dados técnicos; destacam-se os requisitos de pessoal:

145.153 Requisitos do pessoal de supervisão:

(a) Cada organização de manutenção certificada deve assegurar que exista um número suficiente de supervisores para dirigir as tarefas executadas conforme o certificado de organização de manutenção e respectivas especificações operativas. Os supervisores devem monitorar os trabalhos executados por pessoas que não estão familiarizadas com os métodos, técnicas, práticas, auxílios, equipamentos e ferramentas usadas para a execução da manutenção, manutenção preventiva ou alteração.

[...]

145.155 Requisitos do pessoal de inspeção:

(a) Cada organização de manutenção certificada deve assegurar que cada pessoa que esteja executando inspeções conforme o certificado e suas especificações operativas:

(1) tenha domínio acerca da regulamentação de aviação civil aplicável e com os métodos de inspeção, técnicas, práticas, auxílios, equipamentos e ferramentas usadas para definir a aeronavegabilidade do artigo no qual a manutenção, manutenção preventiva ou alteração está sendo executada; e

[...]

145.157 Pessoal autorizado para aprovar um artigo para retorno ao serviço :

(a) Cada organização de manutenção certificada localizada no Brasil deve assegurar que cada pessoa autorizada a aprovar um artigo para retorno ao serviço conforme o certificado de organização de manutenção e suas especificações operativas esteja habilitada de acordo com o RBAC 65. (BRASIL, 2023, pp. 11-12).

Cabe aqui destacar que os direitos e deveres do exercício legal das prerrogativas atribuídas a OM com diversas certificações é do Gestor Responsável (GR), sendo este:

A pessoa única e identificável que, na estrutura da OM, tem o poder legal ou hierárquico de autorizar ou recusar quaisquer gastos relacionados à condução das operações pretendidas, em conformidade com os requisitos regulamentares de segurança operacional (BRASIL, 2023, p. 3).

O Quadro 1 descreve as categorias e classes atualmente estabelecidas à OM do CBMDF. As definições de classe impõem limitação por peso máximo de decolagem tanto para aviões como para helicópteros. Ressalta-se que, apesar do COM do CBMDF homologado pela ANAC prever categoria e classe para

aviões, em suas especificações operativas, houve apenas homologação para modelos de helicópteros, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 1 – Categorias e Classes

CATEGORIA	CLASSE
CEL	CLASSE 3 - Aeronaves fabricadas em estrutura metálica, com peso máximo de decolagem aprovado até 12500 lbf (5670 kgf) no caso de aviões ou 6018 lbf (2730 kgf) no caso de helicópteros.
	CLASSE 4 - Aeronaves fabricadas em estrutura metálica, com peso máximo de decolagem aprovado acima de 12500 lbf (5670 kgf) no caso de aviões ou 6018 lbf (2730 kgf) no caso de helicópteros.
GMP	CLASSE 3 - motores a turbina.

Fonte: Adaptado de BRASIL (2023).

Os certificados emitidos com as definições de categoria/classe se referem a limitação de manutenção, manutenção preventiva e alteração realizados no modelo de aeronave (BRASIL, 2023). Sendo assim, o quadro 2 descreve as especificações operativas da OM do CBMDF atualmente em vigor.

Quadro 2 – Especificações operativas do CBMDF - COM n° 202209-02

CATEGORIA	CLASSE	FABRICANTE	MODELO	LIMITAÇÕES
CEL	Classe 3	<i>Airbus Helicopters</i>	EC 130 B4	Inspeções periódicas e manutenções previstas no programa de manutenção do fabricante até 150 horas/12 meses.
CEL	Classe 4	<i>Airbus helicopters deutschland</i>	EC135 T2	Inspeções periódicas e manutenções previstas no programa de manutenção do fabricante até 400 horas/12 meses.
GMP	Classe 3	<i>Safran helicopter engines</i>	Arriel 2B1	Limitado à inspeção de até 150 horas, remoção e instalação de acessórios.
GMP	Classe 3	<i>Safran helicopter engines</i>	Arrius 2B2	Limitado à inspeção de até 400 horas, remoção e instalação de acessórios.

Fonte: Adaptado de ANAC (2025).

2.1.7 Cenário nacional de Unidades de Aviação Pública com OM homologada pela ANAC

Segundo dados do Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB) e da ANAC (2025), o Brasil conta com 51 órgãos governamentais classificados como UAP. A maioria dessas unidades está vinculada a órgãos estaduais, como as Secretarias de Segurança Pública, Casas Militares, Polícias Militares, Polícias Civis e Corpos de Bombeiros Militares. Há ainda representações de âmbito federal, como a Receita Federal do Brasil, a Polícia Federal, a Polícia Rodoviária Federal e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Tabela 1 – Organizações de Manutenção pertencentes a órgãos públicos

Unidade de Aviação Pública	Nº COM	Ano de homologação	Modelos de Helicópteros
Polícia Militar da Bahia	202411-03	2024	AS350B2 EC 145
Polícia Militar de Minas Gerais	201810-31	2018	AS350B2 Bell 206 B AS350B3
Polícia Militar do Distrito Federal	201506-62	2015	AS-350B2 R44 Raven II
Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal	202209-02	2022	EC 130 B4 EC 135 T2 AS350B3
Polícia Militar de São Paulo	200811-41	2008	AS350B2 AS350BA EC135 EC 145 AW109 Schweizer
Secretaria da Casa Militar do Espírito Santo	202111-04	2021	AS350B2 AS350B3 EC145 Schweizer

Fonte: ANAC (2025) e RAB com adaptação do autor.

Nota-se que desse total, apenas seis instituições possuem OM homologada pela ANAC, conforme descrito na tabela 1, todas as demais optam pelo modelo de manutenção exclusivamente realizado por meio da contratação de empresas terceirizadas. Essas seis organizações representam 11,8% do total

de UAP no Brasil, destaca-se em especial que o CBMDF é o único corpo de bombeiros militar do país possuidor de OM homologada pela ANAC.

2.2 Metodologia

2.2.1 Apresentação

Este estudo caracteriza-se como uma investigação quali-quantitativa, de natureza aplicada, com abordagem exploratória e descritiva. O objetivo central é analisar a eficiência do modelo de gestão da OM do COMAV, com ênfase na atuação dos Bombeiros Militares da QBMG-3 especialistas em manutenção aeronáutica.

Para alcançar os objetivos propostos, adotou-se uma abordagem metodológica que combina análise documental, levantamento das exigências normativas e comparações de parâmetros de eficiência usualmente utilizados no setor da aviação: confiabilidade, disponibilidade, custo e conformidade regulatória. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de questionário semiestruturado, constante do Apêndice B, contendo dez perguntas: oito fechadas (dados quantitativos) e duas abertas (dados qualitativos).

Este delineamento metodológico permitiu obter uma visão abrangente e fundamentada acerca do modelo de gestão em análise, combinando percepções qualitativas dos entrevistados com dados quantitativos e objetivos.

2.2.2 Universo

Lakatos (2003) chama a atenção para a necessidade de estabelecimento de limites para o estudo, podendo, tal delimitação, ocorrer por assunto, extensão e/ou fatores diversos tais como: meios humanos, especificidades, econômicos e de exiguidade de prazo.

O universo da pesquisa é composto por órgãos governamentais que possuem OM homologadas pela ANAC. Ao todo foram investigadas seis organizações: Polícia Militar da Bahia (GRAER), Polícia Militar de Minas Gerais

(COMAVE), Polícia Militar do Distrito Federal (BAVOP), Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (COMAV), Polícia Militar de São Paulo (CAV/PM) e Secretaria da Casa Militar do Espírito Santo (NOTAER).

A escolha desse público deve-se à similaridade organizacional e à aplicação das mesmas normas regulatórias, o que permite a realização de comparações válidas e relevantes com a OM do COMAV, identificando padrões, boas práticas e possíveis oportunidades de melhoria.

2.2.3 Amostra

A amostra selecionada é composta pela totalidade dos órgãos governamentais que possuem OM homologadas pela ANAC. Por se tratar de um número pequeno de instituições dessa natureza, foi possível obter informações precisas sobre a gestão dessas OM por meio de questionários aplicados ao GR ou responsável técnico da UAP.

2.2.4 Tratamento e análise dos dados

Os dados colhidos foram analisados através de comparações ao longo do tempo ou entre diferentes organizações, como forma de se medir e comparar o desempenho da OM do COMAV com outras organizações semelhantes. Adicionalmente, foi realizada uma análise documental de regulamentos, relatórios técnicos e normativos pertinentes à gestão e operação das OM, com o intuito de verificar a conformidade e identificar boas práticas.

2.3 Resultados e Discussão

2.3.1 Análise da eficiência da gestão por meio da capacitação técnica dos mecânicos da OM do COMAV

Com o objetivo de avaliar a eficiência e qualidade da gestão da OM do COMAV por meio da capacidade técnica dos profissionais, buscou-se analisar a quantidade de profissionais com certificação técnica e/ou capacitação nas aeronaves de asas rotativas operadas pelo CBMDF.

Nesse sentido, por meio de análise documental da Seção de Manutenção do 1º ESAV (SEMAN/1º ESAV), obteve-se a quantidade de bombeiros militares da ativa, lotados no 1º ESAV e possuidores de Certificado de Capacitação Técnica (CCT) e de Certificado de Habilitação Técnica (CHT) relativas à manutenção aeronáutica ao longo dos últimos nove anos. A Tabela 2 apresenta esse comparativo.

Tabela 2¹¹ – Total de bombeiros militares possuidores de CCT e CHT relativas à manutenção de aeronaves de asas rotativas no 1º ESAV

Ano	CHT R3	CCT R3	CHT R4 ¹²	CCT R4	CHT R8 ¹³	CCT R8	Total CHT	Total CCT
2017	2	4	-	-	-	-	2	4
2018	7	4	-	-	-	-	7	4
2019	7	4	-	-	-	-	7	4
2020	7	4	5	1	-	-	12	5
2021	7	4	5	1	-	-	12	5
2022	7	4	5	1	-	-	12	5
2023	6	4	5	1	-	-	11	5
2024	6	2	5	1	5	1	16	4
2025	6	2	5	1	5	1	16	4

Fonte: COMAV/1ºESAV/SEMAN.

A partir do ano de 2018, com o ingresso dos bombeiros militares da QBMG-3, especialistas em manutenção aeronáutica, houve um aumento significativo da capacitação técnica dos MMA, sobretudo no que diz respeito ao CHT. Dessa maneira, infere-se que tal aprimoramento contribuiu para o aumento da eficiência, da qualidade e da confiabilidade dos processos de gestão conduzidos pela OM do COMAV.

Ressalta-se que a análise das certificações técnicas se restringiu às especificações operativas para helicópteros, dado que a COM do COMAV limita-

¹¹ Cursos com certificação em pelo menos uma das três categorias relativas à CEL, GMP ou AVI dos componentes ou motores das aeronaves: 2B2 (EC135T2), 2B1 (EC130 B4) e 2D (AS50B3e).

¹² A aeronave R4 (modelo EC 130 B4) passou a ser operada pelo CBMDF a partir de agosto de 2020.

¹³ A aeronave R8 (modelo AS350 B3e) passou a ser operada pelo CBMDF a partir de 2024.

se a aeronaves dessa modelo.

2.3.2 Análise da eficiência da gestão por meio da comparação dos custos de manutenção de aeronaves de asas rotativas

Com o objetivo de comparar os custos de inspeções realizadas pelos bombeiros militares da QBMG-3, especialistas em manutenção aeronáutica e, caso os mesmos serviços fossem realizados por meio de contratação de empresa terceirizada, foi calculado a projeção do valor médio anual gasto com a manutenção de cada aeronave.

Como pode ser observado na Tabela 3, a diferença total entre o custo médio anual da projeção dos serviços de manutenção realizados por empresas contratadas e por esses serviços sendo realizados por bombeiros militares da QBMG-3 equivale a R\$ 304.165,41. Essa quantia representa uma economia de 71% (setenta e um por cento).

É importante salientar que essa economia se refere exclusivamente às inspeções de menor complexidade — limitadas a 400 horas para a aeronave Resgate 03, 150 horas para a Resgate 04 e 100 horas para a Resgate 08 —, conforme as atuais autorizações previstas na homologação da OM do COMAV.

Tabela 3 – Projeção do custo médio anual de serviços de manutenção aeronáutica por modelo de aeronave¹⁴

MODELO	CUSTO MÉDIO ANUAL (EMPRESA CONTRATADA ¹⁵)	CUSTO MÉDIO ANUAL (QBMG-3 ¹⁶)	DIFERENÇA DO CUSTO MÉDIO ANUAL ENTRE EMPRESA E QBMG-3
RESGATE 03 (R03)	R\$ 63.863,70	R\$ 23.271,18	R\$ 40.592,52
RESGATE 04 (R04)	R\$ 159.935,17	R\$ 45.707,31	R\$ 114.227,86
RESGATE 08 (R08)	R\$ 204.392,35	R\$ 55.047,32	R\$ 149.345,03
TOTAL	R\$ 427.424,73	R\$ 124.025,81	R\$ 304.165,41

Fonte: COMAV/1ºESAV/SEMAN

¹⁴ A metodologia completa do cálculo realizado encontra-se descrita no Apêndice A.

¹⁵ Contrato N° 02/2020 3° (TAD) de manutenção aeronáutica firmado entre o CBMDF e a empresa Helistar manutenção de aeronaves LTDA, para prestação de serviços contínuos de manutenção aeronáutica de 1° e 2° níveis de motor e célula, dos helicópteros da Corporação.

¹⁶ Para a obtenção do custo médio anual não foram considerados custos adicionais, como: consumo de água, energia elétrica, compra de ferramentas e contratação de cursos.

Ressalta-se, ainda, que esta pesquisa não teve como objetivo avaliar a vantajosidade ou a viabilidade orçamentária de uma eventual ampliação dos níveis de inspeção realizados pelos MMA vinculados ao COMAV.

2.3.4 Análise da eficiência da gestão por meio da disponibilidade das aeronaves de asas rotativas

Com o objetivo de avaliar a eficiência da gestão da OM do COMAV, por meio do parâmetro de disponibilidade das aeronaves, realizou-se uma análise documental junto à SEMAN/1º ESAV. A partir dessa análise, foi possível obter a disponibilidade operacional mensal e anual do 1º ESAV a partir do ano de 2021 até junho de 2025. Essa análise considerou como disponível o período em que pelo menos um modelo de aeronave (AS350B2, AS350B3, EC130 e EC135 T2) encontrava-se ativo no serviço operacional.

Nesse sentido, o aumento da disponibilidade é compreendido como um indicativo de maior eficiência e qualidade nos serviços prestados. Assim, a crescente capacitação e especialização dos MMA tende a contribuir positivamente nesse sentido. A Tabela 4 apresenta os dados relativos à disponibilidade das aeronaves de asas rotativas do 1º ESAV.

Tabela 4 – Disponibilidade em dias mensal e anual do 1º ESAV

Mês/ Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
2021	31	28	31	28	30	22	31	31	29	31	17	23	332 (91%)
2022	31	25	31	30	30	27	27	27	28	27	27	27	337 (92%)
2023	8	26	26	30	29	19	29	19	26	28	30	28	298 (82%)
2024	27	23	31	30	17	11	3	21	13	20	17	27	240 (66%)
2025	27	17	28	12	27	28	-	-	-	-	-	-	139 (76%) ¹⁷

Fonte: COMAV/1ºESAV/SEMAN

Contudo, conforme evidenciado na tabela mencionada, não se observou uma tendência linear no aumento ou diminuição do percentual de disponibilidade das aeronaves ao longo dos anos, mesmo após a incorporação dos bombeiros

¹⁷ O ano de 2025 foi contabilizado até 30 de jun de 2025. O cálculo da porcentagem total do ano de 2025 considerou apenas os seis primeiros meses desse ano.

militares da QBMG-3, especialistas em manutenção aeronáutica. Como possíveis justificativas para esse cenário, o autor aponta a influência de fatores não controláveis que impactam diretamente o tempo de manutenção. Entre esses fatores destacam-se as discrepâncias identificadas durante as inspeções, danos decorrentes da operação das aeronaves e, especialmente, atrasos na obtenção de peças e componentes não disponíveis em estoque.

2.3.5 Análise da eficiência da gestão por meio da conformidade regulatória da OM do COMAV

Com o objetivo de avaliar a qualidade e a segurança da gestão da OM do COMAV, por meio da conformidade regulatória, realizou-se uma análise documental junto à SEMAN/1º ESAV. Essa análise permitiu verificar o grau de cumprimento das diretrizes e normas vigentes, bem como identificar e catalogar os manuais, processos e Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) internos elaborados e implementados no âmbito da unidade.

A Tabela 5 apresenta o grau de conformidade regulatória de acordo com a documentação interna elaborada e implementada.

Tabela 5 – Grau de conformidade regulatória da OM do 1º ESAV

Documentação	Elaboração	Implantação	Grau de conformidade
Manual de Gestão da Seg. Op. da OM (MGSO)	Sim	2022	100%
Manual de Controle da Qualidade (MCQ)	Sim	2022	100%
Programa de Treinamento Operacional (PTO)	Em processo	2022	50%

Fonte: COMAV/1ºESAV/SEMAN

Conforme sintetizado na Tabela 5, enquanto o Manual de Gestão da Segurança Operacional (MGSO) e o Manual de Controle e Qualidade (MCQ) foram totalmente implementados, ainda há necessidade de adequação ao cumprimento do Programa de Treinamento Operacional (PTO) dos MMA, de modo a contemplar todas ações previstas nesse documento. Esse aspecto aponta para a necessidade de melhoria nessa exigência regulatória.

2.3.6 Análise da qualificação técnica dos profissionais de manutenção aeronáutica dos órgãos governamentais que possuem OM homologadas pela ANAC

A partir da comparação entre as OM homologadas pela ANAC pertencentes a órgãos governamentais existentes no Brasil, foi possível estabelecer parâmetros de qualidade entre essas organizações e assim explorar padrões, boas práticas e possíveis oportunidades de melhoria.

Ao todo foram analisadas seis organizações: Polícia Militar da Bahia (GRAER), Polícia Militar de Minas Gerais (COMAVE), Polícia Militar do Distrito Federal (BAVOP), Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (COMAV), Polícia Militar do Estado de São Paulo (CAV/PM) e Secretaria da Casa Militar do Espírito Santo (NOTAER).

A tabela 6 apresenta o comparativo entre a quantidade de profissionais certificados ou habilitados que desempenham funções na oficina de manutenção e os relaciona à quantidade de aeronaves de asas rotativas, apresentando na última linha o total de profissionais por aeronave de asa rotativa (TOTAL / ANV).

Tabela 6 – Quantidade de profissionais certificados/habilitados que desempenham função na OM

PROFISSIONAIS CERTIFICADOS	NOTAER / SCMES	COMAV / CBMDF	BAVOP / PMDF	COMAVE / PMMG	CAV / PMESP	GRAER / PMBA
INSPETOR / SUP	3	4	5	6	11	4
CHT	4	6	5	26	24	7
CCT	4	2	5	6	30	5
APOIO SOLO	2	4	1	6	30	2
CTM	2	2	2	6	17	2
TOTAL	15	18	18	50	112	20
AERONAVES	5	3	4	10	26	4
TOTAL / ANV	3	6	4,5	5	4,3	5

Fonte: Autor.

Apesar de o RBAC nº 145 não definir um quantitativo mínimo ou ideal de profissionais certificados para o desempenho das funções de manutenção em uma OM, compreende-se que a alocação de um número maior de especialistas

dedicados à manutenção de uma determinada aeronave tende a aumentar a qualidade e a segurança dos serviços prestados.

Com base nessa premissa, observa-se que, dentre as diversas funções relacionadas à manutenção de aeronaves em uma OM, tais como: inspetor/supervisor, mecânico (profissional detentor de CHT), auxiliar de mecânico (profissional com CCT), apoio de solo (profissional com a respectiva habilitação) e Controle Técnico de Manutenção (CTM); as seis instituições analisadas apresentam valores distintos na relação “total de profissionais por aeronave” (TOTAL/ANV), variando entre 3 (menor valor) e 6 (maior valor). Os resultados obtidos indicam que, entre as seis OM analisadas, o NOTAER dispõe do menor número de profissionais dedicados por aeronave, enquanto o COMAV dispõe do maior número de profissionais de manutenção em relação ao número de aeronaves atendidas.

Em termos específicos, o COMAV registra um valor ‘TOTAL/ANV’ de 6, superior à média verificada, fixada em 4,63.

2.3.7 Análise da conformidade regulatória por meio da comparação entre órgãos governamentais que possuem OM homologadas pela ANAC

Outro fator analisado foi a conformidade regulatória apresentada pelas OM homologadas pela ANAC pertencentes a órgãos governamentais existentes no Brasil. As respostas obtidas foram apresentadas na Tabela 7 e representam o grau de implementação das principais diretrizes e normas vigentes em acordo com as exigências do RBAC n°145.

Foram consideradas três documentações específicas: MGSO, MCQ, PTO, além de qualquer outra documentação interna específica da OM relacionada ao desempenho e qualidade do serviço.

Conforme apresentado na Tabela 7, as seis OM analisadas apresentam grau de implementação que varia de 25% a 100%. O COMAV apresenta um resultado de 75%, o que aponta para a possibilidade de implementação completa do PTO para fins de adequação às exigências expressas no RBAC n°145. No que diz respeito à porcentagem atribuída ao grau de conformidade, foram

considerados totalmente implementados apenas os programas em que todos os objetivos previstos se encontravam plenamente atingidos.

Tabela 7 – Grau de conformidade regulatória das principais exigências apresentadas no RBAC nº145.

CONFORMIDADE REGULATÓRIA	NOTAER / SCMES	COMAV / CBMDF	BAVOP / PMDF	COMAVE / PMMG	CAV / PMESP	GRAER / PMBA
MOM	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
MSGO	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
PTO (MMA)	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim
OUTRO	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
GRAU DE CONFORMIDADE	75%	75%	25%	100%	100%	100%

Fonte: Autor.

2.3.8 Análise de características do modelo de gestão por meio da comparação entre órgãos governamentais que possuem OM homologadas pela ANAC

O questionário aplicado às OM homologadas pela ANAC, pertencentes a órgãos governamentais no Brasil, buscou identificar, por meio das perguntas nº 9 e nº 10, as principais percepções do Gestor Responsável (GR) acerca dos pontos fortes e das oportunidades de melhoria do modelo de gestão da respectiva OM. As respostas foram agrupadas por temas e comparadas para fins de análise. Constatou-se que, entre os três temas destacados como pontos fortes, a presença de profissionais de manutenção com elevada capacidade técnica foi mencionada por quatro das seis OM, evidenciando-se como a característica mais relevante entre as apontadas.

Com relação a percepção do GR acerca das oportunidades de melhoria do modelo de gestão da respectiva OM, constatou-se que, entre os três temas destacados, a realização de capacitação continuada foi mencionada por cinco das seis OM, evidenciando-se como a característica mais relevante entre as apontadas.

2.3.9 Análise das limitações de manutenção entre órgãos governamentais que possuem OM homologadas pela ANAC

Cada OM homologada possui autorização para executar manutenção de acordo com as definições de categoria e classe previstas no COM. Adicionalmente, o nível de intervenção realizado em determinada categoria (CEL, GMP, hélice, rádio, instrumento ou acessório, ou suas partes) está igualmente limitado ao que está previsto na certificação.

O nível de intervenção representa a autonomia dos MMA em realizar manutenções que vão desde ações simples até atuar em sistemas mais complexos.

Com o intuito de avaliar as limitações referentes ao nível de intervenção das OM homologadas pela ANAC e vinculadas a órgãos governamentais no Brasil, realizou-se uma análise comparativa das certificações concedidas a cada OM, especificamente no que se refere às inspeções de CEL e GMP. Para tal, tomou-se como referência o modelo de aeronave que apresenta o maior nível de intervenção autorizado. As informações consolidadas encontram-se dispostas na Tabela 8, que apresenta os dados relativos a cada COM.

Tabela 8 – Nível de intervenção nas categorias CEL e GMP dos órgãos governamentais que possuem OM homologadas pela ANAC

CATEGORIA	NOTAER / SCMES	COMAV / CBMDF	BAVOP / PMDF	COMAVE / PMMG	CAV / PMESP	GRAER / PMBA
CEL	5.000h	400h	5.400h	5.000h	5.000h	5.000h
GMP	2.000h	400h	3.000h	2.000h	1.500h	4.000h
AERONAVE	AS350B3e	EC135T2	AS350B2	AS350B3e	AS350B3e	AS350B3e

Fonte: ANAC (2025) e RAB com adaptação do autor.

Conforme analisado, as OM apresentam diferentes níveis de intervenção de acordo com o COM homologado. O aumento desse nível é interpretado como um indicativo de maior autonomia, confiabilidade e qualidade dos serviços prestados. Dessa forma, observa-se que as OM com níveis de intervenção mais elevados tendem a desempenhar suas atividades com maior independência

operacional e eficiência, refletindo diretamente na segurança do processo de manutenção aeronáutica.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo analisar a eficiência do modelo de gestão da OM do COMAV, com ênfase na atuação dos Bombeiros Militares da QBMG-3 especialistas em manutenção aeronáutica. A pesquisa foi conduzida por meio de uma abordagem metodológica que integrou a análise documental, o levantamento das exigências normativas e a comparação de parâmetros de eficiência usualmente aplicados ao setor de manutenção da aviação, tais como confiabilidade, disponibilidade, custo e conformidade regulatória.

A revisão da literatura permitiu identificar e descrever as principais normas regulatórias que orientam o modelo de gestão da OM do COMAV, bem como o contexto nacional no qual se inserem os órgãos governamentais que possuem OMs homologadas pela ANAC. Os dados obtidos foram analisados e confrontados com o referencial teórico, possibilitando o estabelecimento de comparações entre aspectos de eficiência e qualidade da gestão da manutenção aeronáutica praticadas pelas OM objetos de estudo.

De modo geral, o ingresso dos bombeiros militares da QBMG-3, especialistas em manutenção aeronáutica, contribuiu para a diminuição dos custos de inspeções e o aumento da qualidade e da confiabilidade dos processos de gestão conduzidos pela OM do COMAV. Apesar dos avanços já constatados, é imperioso investir em programas de atualização técnica e certificações específicas para os Bombeiros Militares da QBMG-3, fortalecendo ainda mais a eficiência do modelo de gestão.

Contudo, no que se refere à disponibilidade operacional das aeronaves, não foi constatada melhoria ao longo dos últimos cinco anos, contrariando a expectativa inicial de que o incremento da capacitação técnica dos MMA resultaria em maior disponibilidade. Essa constatação, detalhada no item 2.3.4, foi acompanhada de possíveis justificativas para o fenômeno observado. Dito

isso, recomenda-se a avaliação de práticas de gestão que possam impactar diretamente a disponibilidade operacional das aeronaves.

Adicionalmente, a comparação entre os parâmetros de qualidade e eficiência das seis OM homologadas pela ANAC pertencentes a órgãos governamentais, incluindo a OM do COMAV, possibilitou identificar semelhanças e diferenças nos modelos de gestão praticados. Observou-se que, embora apresentem convergências em termos de conformidade regulatória, características de gestão e parâmetros de eficiência, a OM do COMAV apresentou o menor limite de nível de intervenção, fator que se configura como uma limitação relevante. O alcance de um maior limite nesse aspecto poderia ampliar a autonomia, a confiabilidade e a qualidade dos serviços prestados, constituindo, assim, um ponto estratégico a ser desenvolvido.

Como proposta para pesquisas futuras, o autor sugere a ampliação do escopo do projeto para modelos de gestão de OM em empresas do setor privado, buscando-se validar métricas de eficiência e qualidade que sejam aplicáveis ao COMAV. Além disso, recomenda-se expandir o objeto de estudo para incluir uma avaliação mais abrangente do modelo de gestão, contemplando não apenas os profissionais de manutenção, mas também aspectos da infraestrutura, ferramental, sistemas de *softwares*, cadeia logística e outros fatores que impactam diretamente o desempenho das atividades de aviação operacional.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Painel 145. Dados das Organizações de Manutenção Certificadas pela ANAC.** 20 jun. 2025
Disponível em:
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZTg4NzVIY2EtNzNjZS00N2M3LTIINzktMjMzNGIxOWEyOTM3liwidCI6ImI1NzQ4ZjZILWI0YTQtNGlyYi1hYjJhLWVmOTUyMjM2ODM2NilsImMiOjR9>. Acesso em: 20 jun. 2025.
- BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Guia da Organização de Manutenção.** 2. ed. Superintendência Padrões Operacionais – SPO. 2022.
- BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **RBAC nº 43 emenda nº 05: manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alteração.** 2021.
Disponível em: http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-043-emd-05/@@display-file/arquivo_norma/RBAC43EMD05.pdf. Acesso em: 12 mai. 2025.
- BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **RBAC nº 65 emenda nº 00: licenças, habilitações e regras gerais para despachante operacional de voo e mecânico de manutenção aeronáutica.** 2018. Disponível em:
http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-65-emd-00/@@display-file/arquivo_norma/RBAC65EMD00.pdf. Acesso em: 12 mai. 2025.
- BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **RBAC nº 145 emenda nº 09: organizações de manutenção de produto aeronáutico.** 2023. Disponível em:
<https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-145>. Acesso em: 12 mai. 2025.
- BRASIL. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986.** Dispõe Sobre O Código Brasileiro de Aeronáutica. Brasília, DF, 20 dez. 1986. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7565.htm. Acesso em: 12 mai. 2025.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

DISTRITO FEDERAL. Corpo de bombeiros militar do Distrito Federal. **Plano Estratégico do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal para período de 2025 a 2030 (PLANES 2025-2030)**. Brasília, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/300li6e>. Acesso em: 12 mai. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Corpo de bombeiros militar do Distrito Federal. **Portaria nº 6, de 15 de abril de 2020**. Aprova o Regimento Interno do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal e dá outras providências. Publicado no Suplemento do Boletim Geral 073, de 17 de abril de 2020. Brasília, 2020.

DISTRITO FEDERAL. **Decreto nº 46.434, de 23 de outubro de 2024b**. Altera o Decreto nº 31.817, de 21 de junho de 2010. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/9bdf62136efc4e9d839c64c0940069a6/execute_dec_46434_2024.html#art4. Acesso em 17 mai 2025.

DISTRITO FEDERAL. **Edital nº 001, de 1º de julho de 2016**. Concurso público para matrícula no curso de formação de praças bombeiros militares (CFPBM) no Quadro Geral de Praças na Qualificação Bombeiro Militar Geral de manutenção (aeronaves/equipamentos) do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. Disponível em: <https://www.cbm.df.gov.br/lai/concursos/cfpbm-2016-qbmg-03/>. Acesso em 18 mai 2025.

DUARTE JÚNIOR, José Vital. **A formação e qualificação do técnico de manutenção aeronáutica no Batalhão de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais**. 2018. Monografia (Especialização em Gestão, Proteção e Defesa Civil) – Fundação João Pinheiro, Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, Minas Gerais, 2018.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica** / Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. – 5. ed. – São Paulo: Atlas 2003.

APÊNDICES

**APÊNDICE A – Metodologia de Cálculo de Projeção do Custo
Médio Anual de Serviços de Manutenção Aeronáutica por Modelo de
Aeronave de Asas Rotativas do COMAV**

A Metodologia de Cálculo de Projeção do Custo Médio Anual de Serviços de Manutenção Aeronáutica por Modelo de Aeronave de Asas Rotativas do COMAV é apresentada abaixo. Para fins de melhor entendimento, os cálculos foram divididos por etapas e os dados apresentados integralmente em tabelas.

Etapa 1: Inicialmente foi calculada a média anual de horas voadas para os modelos de aeronave de asas rotativas (a partir de horas totais voadas em um determinado período), obtendo-se os resultados descritos na tabela A.

Tabela A – Média anual de horas voadas para os modelos de aeronave de asas rotativas

Modelo de Aeronave	Período	Horas de voo totais	Média de h voadas/ano
EC135T2 (Resgate 03)	Jan de 2020 a jun de 2025	802 h	147 h/ano
EC130B4 (Resgate 04)	Ago de 2020 a jun de 2025 ¹⁸	1365 h	293 h/ano
AS350B3e (Resgate 08)	Out de 2024 a jun de 2025 ¹⁹	294 h	392 h/ano

Fonte: SEMAN/1°ESAV/COMAV com cálculos do autor.

Etapa 2: Após a obtenção da média anual de horas voadas, foi realizado o cálculo (teórico) do valor médio anual gasto com cada modelo de aeronave (se essas inspeções tivessem sido realizadas pela empresa Helistar), conforme o Programa de Manutenção Recomendado (PMR) pelo fabricante AIRBUS. Para esse cálculo foram considerados: a média anual de inspeções realizadas, a quantidade de homem-hora para cada inspeção, o valor atual previsto em contrato para cada inspeção (empresa contratada pelo CBMDF: Helistar) denominado “valor unitário”. Os resultados obtidos estão contidos nas tabelas B, C e D.

As Tabelas B e C apresentam a Projeção do custo médio anual com manutenção para os modelos de aeronaves EC135T2 (Resgate 03) do CBMDF e EC130B4 (Resgate 04) respectivamente.

¹⁸ A aeronave Resgate 04 foi repassada ao CBMDF por meio de fiel depositário e iniciou as suas atividades no CBMDF com 150 horas de ciclo de Grupo Moto Propulsor (GMP) em ago de 2020.

¹⁹ A aeronave Resgate 08 foi adquirida nova e iniciou as suas atividades no CBMDF com 112.8 horas voadas em ago de 2024.

Tabela B – Projeção do custo médio anual com manutenção para o modelo de aeronave EC135T2 (Resgate 03) do CBMDF

Inspeção EC135T2 (Resgate 03)	Média anual de inspeções realizadas	Valor Unitário	Valor médio anual
15h (CEL)	9,8	R\$ 260,70	R\$ 2.554,86
50h (CEL)	2,94	R\$ 521,40	R\$ 1.532,92
100h (CEL)	1,47	R\$ 3.128,40	R\$ 4.598,75
1 mês (CEL)	12	R\$ 260,70	R\$ 3.128,40
12 meses (CEL)	1	R\$ 36.498,00	R\$ 36.498,00
200h (CEL)	0,735	R\$ 2.607,00	R\$ 1.916,15
100h (CEL)	1,47	R\$ 521,40	R\$ 766,46
100h (GMP)	1,47	R\$ 521,40	R\$ 766,46
100h (GMP)	1,47	R\$ 521,40	R\$ 766,46
400h (GMP)	0,36	R\$ 2.346,30	R\$ 844,67
400h (GMP)	0,36	R\$ 2.346,30	R\$ 844,67
Lavagem do compressor (GMP)	1	R\$ 260,70	R\$ 260,70
Lavagem do compressor (GMP)	1	R\$ 260,70	R\$ 260,70
Cert. de Verif. de Aeronave / 1 ano	1	R\$ 9.124,50	R\$ 9.124,50
TOTAL	-	R\$ 59.178,90	R\$ 63.863,70

Fonte: SEMAN/1°ESAV/COMAV com cálculos do autor.

Tabela C – Projeção do custo médio anual com manutenção para o modelo de aeronave EC130B4 (Resgate 04) do CBMDF

Inspeção EC130B4 (Resgate 04)	Média anual de inspeções realizadas	Valor Unitário	Valor médio anual
7 dias (CEL)	52	R\$ 672,88	R\$ 34.989,76
10h / 1 mês (CEL)	29	R\$ 672,88	R\$ 19.513,52
10h (CEL)	29,3	R\$ 1.345,76	R\$ 39.430,77
20h (CEL)	14,6	R\$ 336,44	R\$ 4.912,02
30h (CEL)	9,7	R\$ 672,88	R\$ 6.526,94
50h (CEL)	5,86	R\$ 1.009,32	R\$ 5.914,62
100h (CEL)	2,93	R\$ 2.691,52	R\$ 7.886,15
100h / 12 meses (CEL)	2,93	R\$ 168,22	R\$ 492,88
1 mês (CEL)	12	R\$ 672,88	R\$ 8.074,56
3mês (CEL)	4	R\$ 672,88	R\$ 2.691,52
15h / 7 dias (GMP)	19,5	R\$ 504,66	R\$ 9.840,87
25h (GMP)	11,72	R\$ 672,88	R\$ 7.886,15
Cert. de Verif. de Aeronave / 1 ano	1	R\$ 11.775,40	R\$ 11.775,40
TOTAL	-	R\$ 21.868,60	R\$ 159.935,17

Fonte: SEMAN/1°ESAV/COMAV com cálculos do autor.

A Tabela D apresenta a Projeção do custo médio anual com manutenção para o modelo de aeronave AS350B3e (Resgate 08) do CBMDF.

Tabela D – Projeção do custo médio anual com manutenção para o modelo de aeronave AS350B3e (Resgate 08) do CBMDF

Inspeção AS350B3e (Resgate 08)	Média anual de inspeções realizadas	Valor Unitário	Valor médio anual
10h / 7 dias (CEL)	39,2	R\$ 672,88	R\$ 26.376,90
10h (CEL)	39,2	R\$ 1.345,76	R\$ 52.753,79
10h/1 mês (CEL)	12	R\$ 672,88	R\$ 8.074,56
20h (CEL)	19,6	R\$ 336,44	R\$ 6.594,22
7 dias (CEL)	52,14	R\$ 672,88	R\$ 35.083,96
1 mês (CEL)	12	R\$ 672,88	R\$ 8.074,56
3 meses (CEL)	4	R\$ 672,88	R\$ 2.691,52
6 meses (CEL)	2	R\$ 1.009,32	R\$ 2.018,64
30h (CEL)	13	R\$ 672,88	R\$ 8.747,44
50h (CEL)	7,84	R\$ 1.009,32	R\$ 7.913,07
100h (CEL)	3,92	R\$ 2.691,52	R\$ 10.550,76
15h / 7 dias (GMP)	26,13	R\$ 504,66	R\$ 13.186,77
25h (GMP)	15,68	R\$ 672,88	R\$ 10.550,76
CVA / 1 ano	1	R\$ 11.775,40	R\$ 11.775,40
TOTAL	-	R\$ 23.382,58	R\$ 204.392,35

Fonte: SEMAN/1°ESAV/COMAV com cálculos do autor

Etapa 3: Em seguida foi calculado o valor da hora de trabalho do mecânico aeronáutico do CBMDF. Para esse cálculo foi considerado a remuneração bruta do 3° SGT QBMG-3 (especialista em manutenção aeronáutica) com curso de especialização CAP (em jun de 2025) no valor de R\$ 12.114,50. Foi considerado que o mesmo trabalha em média 126h por mês. Com a divisão do salário bruto pelas horas mensais, obteve-se uma média de R\$ 96,15/h.

Esse valor foi substituído pela hora de trabalho cobrado pela empresa Helistar no contrato vigente e realizado o cálculo da etapa 3 (cálculo teórico do valor médio anual gasto com cada modelo de aeronave).

Etapa 4: Realização da comparação entre os valores obtidos, resultando na tabela abaixo:

A Tabela 3 apresenta a Projeção do custo médio anual de serviços de manutenção aeronáutica por modelo de aeronave. Essa tabela é a mesma que se encontra disposta na parte de resultados do artigo.

Tabela 3 – Projeção do custo médio anual de serviços de manutenção aeronáutica por modelo de aeronave*

MODELO	CUSTO MÉDIO ANUAL (EMPRESA CONTRATADA²⁰)	CUSTO MÉDIO ANUAL (QBMG-3²¹)	DIFERENÇA DO CUSTO MÉDIO ANUAL ENTRE EMPRESA E QBMG-3
RESGATE 03 (R03)	R\$ 63.863,70	R\$ 23.271,18	R\$ 40.592,52
RESGATE 04 (R04)	R\$ 159.935,17	R\$ 45.707,31	R\$ 114.227,86
RESGATE 08 (R08)	R\$ 204.392,35	R\$ 55.047,32	R\$ 149.345,03
TOTAL	R\$ 427.424,73	R\$ 124.025,81	R\$ 304.165,41

Fonte: COMAV/1ºESAV/SEMAN

²⁰ Contrato N° 02/2020 de manutenção aeronáutica firmado entre o CBMDF e a empresa Helistar manutenção de aeronaves LTDA, para prestação de serviços contínuos de manutenção aeronáutica de 1° e 2° níveis de motor e célula, dos helicópteros da Corporação.

²¹ Considerando o cálculo do valor do serviço do homem-hora para um 3° SGT em jul de 2025 conforme folha de pagamento do CBMDF.

**APÊNDICE B – Questionário Aplicado às Organizações de
Manutenção Aeronáutica Homologadas pela ANAC Pertencentes a
Unidades de Aviação Pública do Brasil**

Este questionário foi elaborado com o objetivo de coletar dados para a pesquisa monográfica do Tenente-Coronel QOBM/Comb. Alberto Eduardo de Oliveira e Silva. A referida pesquisa visa comparar os modelos de gestão adotados por diferentes Organizações de Manutenção Aeronáutica, com ênfase na atuação do profissional Mecânico de Manutenção Aeronáutica (MMA).

O questionário é direcionado ao profissional que exerce alguma função de gestor dentro da OM, preferencialmente gestor responsável ou responsável técnico.

Se for necessário, podem ser feitas observações abaixo de cada questão. **NÃO É NECESSÁRIO IDENTIFICAR-SE.** As informações aqui prestadas serão utilizadas exclusivamente para os fins desta pesquisa. O autor compromete-se a assegurar o sigilo dos dados fornecidos, bem como a cumprir integralmente as disposições da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), garantindo a confidencialidade, a privacidade e a segurança das informações.

Perfil da Organização

1. Qual é o nome do Órgão Governamental/Unidade de Aviação Pública? (Ex: CBMDF / COMAV)
2. Qual a quantidade de helicópteros e modelos que a OM realiza manutenção?
3. Qual a quantidade de mecânicos aeronáuticos que desempenham função de inspetor ou supervisor:
4. Qual a quantidade de mecânicos aeronáuticos que desempenham função de mecânico de manutenção aeronáutica (com Certificado de Habilitação Técnica):
5. Qual a quantidade de mecânicos aeronáuticos que desempenham função de auxiliar de mecânico (com Certificado de Capacidade Técnica):

6. Qual a quantidade de mecânicos aeronáuticos que desempenham função de apoio solo:

7. Qual a quantidade de profissionais ou mecânicos aeronáuticos que desempenham função de controle técnico de material:

8. Da relação de documentação abaixo, quais já foram totalmente implementados pela Organização de Manutenção (oficina)?

Manual de Organização de Manutenção (MOM)

Manual de Gestão da Segurança Operacional da OM (MGSO)

Programa de Treinamento de Mecânicos de Manutenção Aeronáutica (PTO)

9. Na sua avaliação, quais são os principais pontos fortes da gestão da sua oficina de manutenção? (Resposta aberta)

10. Quais são os principais desafios ou pontos de melhoria percebidos na gestão, comparados com outras instituições congêneres? (Resposta aberta)