

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR  
ACADEMIA BOMBEIRO MILITAR**

**VINÍCIUS BARBOSA GONÇALVES**

**A IMPORTÂNCIA DO MECÂNICO DE AERONAVES  
NAS OPERAÇÕES AÉREAS DO  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA**

**FLORIANÓPOLIS**

**MAIO 2012**

**Vinícius Barbosa Gonçalves**

**A importância do mecânico de aeronaves  
nas operações aéreas do  
corpo bombeiros militar de Santa Catarina**

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

**Orientador(a):** Ten Cel BM Edupércio Pratts

**Florianópolis**

**Mai 2012**

Vinícius Barbosa Gonçalves

A Importância do Mecânico de Aeronaves nas Operações Aéreas do CBMSC

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Florianópolis (SC), 02 de Maio de 2012.

---

Ten Cel BM Edupércio Pratts - Especialista  
Professor Orientador

---

Cap BM Diogo Bahia Losso - Especialista  
Membro da Banca Examinadora

---

1º Ten BM Fábio Collodel - Graduado  
Membro da Banca Examinadora

Dedico este trabalho aos meus pais, pelo incentivo e apoio incondicional dados a mim; aos demais familiares, pelo carinho e compreensão e a todos que colaboraram, direta ou indiretamente na realização deste sonho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por estar presente na minha vida de forma tão singular e por estar comigo em todas as etapas da construção deste projeto.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional na realização desta conquista e por me apoiar na realização dos meus sonhos.

Ao meu Orientador Ten Cel Edupércio Pratts, por ter passado todo o conhecimento e experiência durante a elaboração deste projeto, e também por ter proporcionado grandes oportunidades, para o meu crescimento profissional e pessoal.

Aos meus colegas e amigos Joseenses, pelos bons momentos proporcionados durante a minha vida em São José dos Campos.

Aos meus caros colegas Catarinenses e Rondonienses por ter me ensinado as diferenças regionais é o que faz desse Brasil uma nação.

Aos colegas pantaneiros por me mostrar que a amizade é tudo nesses momentos de luta.

A minha namorada por esses dois anos de compreensão e paciência.

## RESUMO

O presente trabalho retrata uma área de relevância fundamental à aviação: a manutenção das aeronaves. Embora possa ser considerada o principal fator de segurança das operações aéreas, ela muitas vezes é deixada de lado, comprometendo e colocando em risco todos os envolvidos. O objetivo geral deste trabalho é relatar a importância do mecânico de aeronaves nas unidades de operações aéreas, provando que essa função é essencial para a segurança de voo e para o cumprimento das operações. Objetiva-se, ainda, mostrar de forma sucinta a função do mecânico de aeronaves e sua participação no ciclo de segurança de voo. Para tanto, optou-se por desenvolver uma pesquisa exploratória de cunho documental, escolhendo-se o método indutivo de abordagem e o método monográfico de procedimento. O trabalho em questão se estrutura em seis capítulos, assim distribuídos: o primeiro capítulo introduz e discorre sobre a justificativa do tema, expõe os seus objetivos e apresenta os procedimentos metodológicos usados. O segundo capítulo aborda o cenário atual da aviação de segurança pública nacional. O terceiro capítulo trata da história e das atividades do Batalhão de Operações Aéreas (BOA) de Santa Catarina, bem como da visão de futuro dessa organização. O quarto capítulo apresenta as estruturas de uma aeronave de asa rotativa, como reconhecer suas principais partes e entender seu funcionamento. O quinto capítulo versa sobre o planejamento e de como é feita a formação do mecânico de aeronaves. O sexto capítulo mostra a rotina operacional do mecânico de aeronaves e suas principais tarefas dentro da organização. Após a pesquisa realizada, as considerações finais reiteram que todo o cenário da aviação de segurança pública nacional depende do trabalho responsável deste profissional, cuja função é essencial para a segurança de voo e para o cumprimento de qualquer tipo de operação aérea. Nesse sentido, a formação do mecânico de aeronaves assume importância vital nas atividades de resgate e salvamento realizadas por diversas organizações, dentre as quais destacou-se o Batalhão de Operações Aéreas (BOA) de Santa Catarina. Por fim, destaca-se o quão indispensável é a rotina operacional do mecânico de aeronaves, bem como suas principais tarefas dentro da organização, pois sem as mesmas o trabalho de todos os envolvidos pode ser comprometido e a vida das pessoas é colocada em risco.

**Palavras-chave:** Mecânico de aeronaves. Rotina operacional. Batalhão de Operações Aéreas de Santa Catarina.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Organograma do Batalhão de Aviação da Brigada Militar do Rio Grande do Sul .....	18
Figura 02 - Batalhão de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina .....	19
Figura 03 - Arcanjo 01 - primeira aeronave a operar no BOA do CBMSC .....	20
Figura 04 - Equipamentos especializados do Arcanjo 01 .....	20
Gráfico 01- Natureza das ocorrências atendidas pelo BOA do CBMSC entre 20 de janeiro de 2010 e 12 de abril de 2012 .....	21
Gráfico 02- Ocorrências atendidas por natureza .....	22
Gráfico 03- Ocorrências atendidas por natureza – esquema quantitativo .....	22
Quadro 01 - Ocorrências atendidas por natureza – porcentagem .....	23
Figura 05 - Helixpteron de Leonardo da Vinci, Igor Sikorsky e modelo SA330 Puma – Eurocopter France .....	25
Figura 06 - Forças na asa .....	26
Figura 07 - Componentes de interesse de um helimodelo .....	26
Figura 08 - O funcionamento de um helicóptero .....	27
Figura 09 - Principais componentes de um helicóptero .....	28
Figura 10 - Mecânicos de aeronaves sendo preparados .....	31
Figura 11 - Alunos do curso de Mecânica de Aeronaves .....	32
Figura 12 - Alunos do Curso de Mecânico de Aeronaves .....	35
Figura 13 - Alunos do Curso de Mecânico de Aeronaves .....	36
Figura 14 - Formandos do Curso Especial de Mecânica de Aeronaves para Militares das Forças Auxiliares .....	36
Figura 15 - Instrutores e Formandos do Curso Especial de Mecânica de Aeronaves para Militares das Forças Auxiliares .....	37
Figura 16 - Turma de alunos do CEMAFA/2010 .....	38
Figura 17 - Alguns formandos do curso de 2011.....	39
Figura 18 - Participantes do curso.....	39
Figura 19 - Painel da aeronave EC145 sendo apresentado pelo instrutor Vágner Sousa	41
Figura 20 - Instrução no Flight Control Display System.....	42
Figura 21 - Representantes do GTA do Maranhão.....	42
Figura 22 - Alunos ao redor do Motor Arriel 1, utilizado para as demonstrações e intervenções.....	43
Figura 23 - Participantes do curso.....	44
Figura 24 - Militares enviados ao curso.....	44
Figura 25 - Militares do GRAer/GO.....	45
Figura 26 - Turma do II Estágio de Familiarização da Aeronave AS 350B/BA/B2.....	46

## LISTA DE SIGLAS

ANAC	–	Agência Nacional de Aviação Civil
BOA	–	Batalhão de Operações Aéreas
BMRS	–	Brigada Militar do Rio Grande do Sul
CBMPR	–	Corpo de Bombeiros Militar do Paraná
CBMRN	–	Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte
CBMSC	–	Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina
CTM	–	Controle Técnico de Manutenção
EEAR	–	Escola de Especialista de Aeronáutica
FAB	–	Força Aérea Brasileira
GRAER	–	Grupo de Radiopatrulha Aérea
GRPAAE	–	Grupamento de Radiopatrulha Aérea
GTA	–	Grupo Tático Aéreo
PMPB	–	Polícia Militar da Paraíba
PMESP	–	Polícia Militar do Estado de São Paulo
PMSC	–	Polícia Militar de Santa Catarina
RAB	–	Registro Aeronáutico Brasileiro
RBHA	–	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
SENASP	–	Secretaria Nacional de Segurança Pública

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2 CENÁRIO NACIONAL DA AVIAÇÃO DE SEGURANÇA PÚBLICA .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Força Aérea Brasileira .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Polícia Militar do Estado de São Paulo .....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Polícia Militar de Santa Catarina .....</b>	<b>17</b>
<b>2.4 Brigada Militar do Rio Grande do Sul .....</b>	<b>17</b>
<b>3 BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA .....</b>	<b>19</b>
<b>4 AERONAVES DE ASA ROTATIVA .....</b>	<b>24</b>
<b>5 A FORMAÇÃO DO MECÂNICO DE AERONAVES .....</b>	<b>30</b>
<b>5.1 Curso Especial de Mecânica de Aeronaves para as Forças Auxiliares (CEMAFA) .....</b>	<b>33</b>
<b>5.2 Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx) .....</b>	<b>39</b>
<b>5.3 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) .....</b>	<b>39</b>
<b>5.4 Outros cursos de interesse .....</b>	<b>40</b>
<b>6 ROTINA OPERACIONAL DO MECÂNICO DE AERONAVES .....</b>	<b>46</b>
<b>6.1 Controle Técnico de Manutenção Aeronáutica (BOA e outras OMs).....</b>	<b>46</b>
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>52</b>
<b>APÊNDICE A – Entrevista .....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXO A - Diretriz de Procedimento Operacional Permanente .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO B - Preparo da aeronave antes das missões .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO C - Inspeção entre-voos e pós-voos no avião .....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO D - Preparação da aeronave para voos de manutenção .....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXO E - Voos de manutenção .....</b>	<b>79</b>

# 1 INTRODUÇÃO

É notável a evolução das operações aéreas no Brasil, principalmente por seu fator preponderante nas atividades de segurança pública. Nota-se um substancial crescimento no uso de aeronaves de segurança pública no país, devido à aquisição, pelos governos estaduais, de um número cada vez maior de helicópteros, os quais vêm cumprindo com êxito inúmeras missões sociais a que são destinados: ações de defesa civil; combate a incêndios florestais e urbanos; operações policiais; patrulhamento ambiental; patrulhamento rodoviário; resgate de vítimas, etc.

Entretanto, convém lembrar que existem diversos fatores primordiais à sua operacionalização, visto que as aeronaves, de um modo geral, são ferramentas com inúmeras funções, as quais exigem elevado nível de treinamento e condutas operacionais padrões que garantem o sucesso das missões. Logo, é de suma importância que as instituições governamentais estejam comprometidas com tal unidade operacional, visando resultados cada vez mais positivos.

As aeronaves são máquinas multimissão de elevados custos operacionais: compra, manutenção, abastecimento, gasto com a equipe técnica, etc. Assim, é preciso que o comando da unidade aérea programe o futuro da organização a fim de que se garanta a segurança das operações e também para que o dinheiro investido tenha o retorno que se almeja. Além disso, uma pergunta deve ser respondida de forma clara: Como garantir a segurança de voo e o sucesso no cumprimento das operações aéreas?

Basicamente, o sucesso de tais itens depende do mecânico de aeronaves, cuja função é vital para a segurança dos voos, fator indispensável para uma operação aérea segura.

É através do mecânico de aeronaves que o processo de rotina diário tem início, com a realização de inspeções regulares e emissão de relatórios. Além disso, é preciso que o piloto tenha plena confiança no mecânico que faz a manutenção da aeronave e a prepara antes do voo, para que ele se preocupe apenas com a missão que deve cumprir.

Uma vez que o mecânico de aeronaves é o profissional treinado e habilitado para exercer esta função, é preciso que cada unidade aérea planeje sua formação com antecedência, adotando procedimentos operacionais para este cargo dentro da corporação.

Nesse sentido, buscou-se retratar neste trabalho esta área de relevância fundamental à aviação: a manutenção das aeronaves. Embora possa ser considerada o

principal fator de segurança das operações aéreas, ela muitas vezes é deixada de lado, comprometendo e colocando em risco todos os envolvidos.

O objetivo geral deste trabalho é relatar a importância do mecânico de aeronaves nas unidades de operações aéreas, provando que essa função é essencial para a segurança de voo e para o cumprimento das operações. Objetiva-se, ainda, mostrar de forma sucinta a função do mecânico de aeronaves e sua participação no ciclo de segurança de voo.

Para tanto, optou-se por desenvolver uma pesquisa exploratória de cunho documental, escolhendo-se o método indutivo de abordagem e o método monográfico de procedimento.

O trabalho em questão se estrutura em seis capítulos, assim distribuídos:

O primeiro capítulo introduz e discorre sobre a justificativa do tema, expõe os seus objetivos e apresenta os procedimentos metodológicos usados.

O segundo capítulo aborda o cenário atual da aviação de segurança pública nacional.

O terceiro capítulo trata da história e das atividades do Batalhão de Operações Aéreas (BOA) de Santa Catarina, bem como da visão de futuro dessa organização.

O quarto capítulo apresenta as estruturas de uma aeronave de asa rotativa, como reconhecer suas principais partes e entender seu funcionamento.

O quinto capítulo versa sobre o planejamento e de como é feita a formação do mecânico de aeronaves.

O sexto capítulo mostra a rotina operacional do mecânico de aeronaves e suas principais tarefas dentro da organização.

## 2 CENÁRIO NACIONAL DA AVIAÇÃO DE SEGURANÇA PÚBLICA

Nas palavras de Pedro (2003, p. 01), após as duas grandes Guerras Mundiais, a aviação passou a ser “um importante meio de transporte, em virtude da sua evolução técnica e do expressivo excedente de aeronaves e pilotos, tornando-se, assim um instrumento de transporte de passageiros e carga, veloz, eficiente e seguro”.

A imperiosa necessidade de impor regras de responsabilidade aos transportadores e operadores de aeronaves deu-se em virtude dos limites regionais e internacionais que a aviação atua, pois a aeronave não está circunscrita ao território de sua bandeira, mas tem importante papel de fator de integração entre os países e continentes, seja no transporte de cargas, seja no transporte de passageiros. Por outro lado, a normatização e o grau de conscientização do indivíduo com relação aos seus direitos e deveres, enquanto usuário do transporte aéreo, colaborou para a implementação das regras que definem os aspectos contratuais e extracontratuais da responsabilidade civil do transportador aéreo (PEDRO, 2003, p. 01).

Assim, surgiu a necessidade de que fossem implantados padrões de segurança e de eficiência na Aviação Civil, abrangendo tanto a Aviação Militar como a Aviação de Segurança Pública (PEDRO, 2003).

Conforme afirmação da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), a “Aviação de Segurança Pública e Defesa Civil, no Brasil, engloba as diversas atividades policiais e as relacionadas com a segurança pública e bem-estar social – seja através das polícias, Receita Federal, bombeiros Militares, defesa civil e demais órgãos” (BRASIL, 2009a, p. 49).

A atividade aérea vem sendo considerada uma das atividades especializadas das forças policiais do Brasil que mais tem se destacado devido à evolução científica e aos estudos teóricos de especialização e profissionalização da polícia.

Nos últimos dez anos, houve no Brasil um crescimento considerável da aviação de segurança pública, tanto pelos investimentos federais quanto pelas iniciativas de cada Estado. Assim, tem se tornado cada dia mais comum contar com a presença de aeronaves de segurança pública, helicópteros ou aviões, dando apoio às atividades em terra em diversas situações.

Segundo dados do Portal da Aviação de Segurança Pública e Defesa Civil, as aeronaves de segurança pública brasileiras são operadas pelos órgãos instituídos pelo artigo 144 da Constituição Federal de 1988, quais sejam: Polícia Militar, Polícia Civil e Corpo de Bombeiro Militar (âmbito Estadual) e Polícia Rodoviária Federal, Receita Federal e Polícia Federal (âmbito Federal) que operam aeronaves (aviões e/ou helicópteros) (PILOTO POLICIAL, 2012a).

No território brasileiro existem ainda a aviação da FUNAI e IBAMA, além da aviação executiva dos governos estaduais, que realizam o transporte das autoridades governamentais. Todas essas aeronaves devem ser registradas no Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB) da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) conforme sua categoria (PILOTO POLICIAL, 2012a).

De acordo com Vianna (2009), desde 2008, com o Fórum Nacional de Aviação em Segurança Pública, o sistema nacional de policiamento aéreo tem sido estruturado pelo Sistema Nacional de Aviação de Segurança Pública, o qual conta com a participação de Comandos Militares, agências reguladoras e órgãos técnicos.

Assim, a aviação de segurança pública passa a ser objeto de interesse dos três níveis político-administrativos – União, Estados e Municípios – tanto no que diz respeito à repressão qualificada ao crime, quanto pelas ações de defesa civil e inteligência policial (VIANNA, 2009).

Sobre a Política Nacional de Aviação de Segurança Pública, lê-se em Brasil (2010, p. 394) que foram repassados, entre 2008 e 2010,

mais de R\$ 230 milhões para a aquisição de 32 aeronaves em 23 estados. No período, houve aumento de 57% na frota de helicópteros, em comparação aos últimos 10 anos. Realização, entre 2004 e 2008, de investimentos de R\$ 76,8 milhões no apoio a projetos voltados para a construção ou para a adequação de instalações físicas aparelhadas e equipadas para o desempenho das atividades de segurança pública, como centros integrados de operações de segurança pública, centros integrados de cidadania, unidades de saúde e unidades de perícia.

A aviação de Helicópteros e Aeronaves de Asas Rotativas relativa à Segurança Pública abrange os seguintes aspectos: apoio às ações de superfície; emergências e contingências; interface entre operações *offshore* e *onshore*; policiamento; SAR (*Search and Rescue* – Busca e Salvamento); sensoriamento; vigilância de fronteiras e vigilância urbana e de fronteiras, entre outros.

No que diz respeito à modernização do sistema aeropolicial, a Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP) afirma que a instituição do Grupo de Trabalho Especial foi responsável pela elaboração de propostas e projetos específicos.

Para implantação do modelo legal de doutrina, formação de tripulantes, segurança de voo, adequação das aeronaves, estratégia operacional e demais ações pertinentes à aviação de segurança pública e defesa civil no território nacional. Realizamos o Curso de Gestão de Unidade Aeropolicial com o objetivo de capacitar os Operadores da Aviação de Segurança Pública e Defesa Civil. O principal objetivo dessa ação foi consolidar um programa de gestão para a segurança de voo em unidades aéreas. O programa incluiu a padronização das rotinas de operações nas missões que envolvem as ações operacionais das unidades aéreas; a criação de rotinas administrativas envolvendo a gestão de recursos humanos e o gerenciamento dos recursos de manutenção e logística de uma unidade aérea de segurança pública e defesa civil (BRASIL, 2006a, p. 60-61).

Dentre os resultados obtidos, destacam-se: adequação das aeronaves; definição de um modelo legal de doutrina; estratégia operacional para a área de aviação de segurança pública e defesa civil; formação de 30 operadores da área; formação de tripulantes; melhoria na segurança de voo e reaparelhamento e modernização dos Órgãos de Segurança Pública (BRASIL, 2006a).

Conforme nos explica Santos Júnior (2011), diversos entes públicos executam atividades aéreas dentro da organização do Estado Brasileiro, sendo que alguns deles desempenham atividades semelhantes às do Corpo de Bombeiros Militar.

Neste trabalho, destacamos os seguintes: Força Aérea Brasileira, Polícia Militar de São Paulo, Polícia Militar de Santa Catarina e Brigada Militar do Rio Grande do Sul.

## **2.1 Força Aérea Brasileira**

A Força Aérea Brasileira (FAB) é a Força Armada responsável pela defesa aérea da nação brasileira. Faz parte de sua missão constitucional: garantir os poderes constitucionais, a lei e a ordem, por iniciativa de qualquer dos poderes constitucionais. Também cabe à Aeronáutica cooperar com o desenvolvimento nacional e com a defesa civil, na forma determinada pelo Presidente da República, sempre com vistas a manter a soberania no espaço aéreo nacional objetivando a defesa da pátria. Além disso, a FAB é responsável pela busca e resgate de pessoas e aeronaves perdidas, apoio a comunidades amazônicas com transporte aeromédico e de recursos para atendimento (BRASIL, 2012a).

Em seu trabalho, a Aeronáutica vislumbra ser reconhecida, nacional e internacionalmente, por sua prontidão e capacidade operacional para defender os interesses brasileiros em estreita cooperação com as demais Forças. E, para cumprir importantes atribuições – tais como manter a soberania do espaço aéreo nacional com vistas à defesa da Pátria; prover a segurança da navegação aérea e operar o Correio Aéreo Nacional (CAN) –, a Força Aérea Brasileira conta com um efetivo formado por 77.454 pessoas, entre militares e

civis, cujo esforço conjunto contribui para a realização de um trabalho de fundamental importância para o país (BRASIL, 2012a).

O efetivo divide-se em: 6.547 funcionários civis; 9.279 oficiais; 24.471 suboficiais e sargentos; 33.661 cabos, soldados e taifeiros e 3.496 cadetes e alunos (BRASIL, 2011a).

A FAB realiza operações aéreas, manobras e torneios de aviação e outros exercícios com o objetivo principal de treinar suas tropas e testar seus equipamentos para mantê-los sempre capacitados a oferecer uma pronta-resposta em caso de possíveis acionamentos e necessidades. Dentre elas, destacam-se: Exercício Hares; Exercício Operacional FAEX XII; FAB no Haiti; Operação Ágata; Operação Ágata II; Operação Ágata III; Operação Centro-Oeste; Operação Colbra III; Operação Coruja Verde II; Operação CRUZEX V; Operação Mandrake; Operação PERBRA III; Operação Prata V; Operação Prata VI; Operação RED FLAG; Operação SACII; Operação Santa Catarina; Operação Uirapurú; Operação URUBRA I e Operação VENBRA V (BRASIL, 2012b).

## **2.2 Polícia Militar do Estado de São Paulo**

A Polícia Militar do Estado de São Paulo é uma das pioneiras da aviação no Brasil, tendo contribuído com relevantes serviços à sociedade paulista e brasileira no uso de suas aeronaves. Graças à evolução e ao enorme desenvolvimento da cidade de São Paulo, a maior e mais importante metrópole da América do Sul, fez-se necessário empregar alta tecnologia na manutenção da segurança da sociedade paulistana, combatendo-se a criminalidade, mesmo que aprimorada (SÃO PAULO, 2012).

Assim, em 15 de agosto de 1984 foi criado oficialmente o Grupamento de Radiopatrulha Aérea (GRPAe), cujo helicóptero “Águia Uno” trouxe agilidade, eficiência e eficácia a todas as atividades da PM (SÃO PAULO, 2012).

De acordo com Correia (2008), em 1997, a Polícia Militar do Estado de São Paulo iniciou o processo de descentralização operacional com a criação de sua primeira Base Operacional fora da cidade de São Paulo, visando atender à crescente demanda gerada por ocorrências policiais. Assim, Campinas tornou-se a primeira cidade a sediar uma base descentralizada no Estado de São Paulo. Em 2004, foram criadas as bases de São José dos Campos e Bauru, e no ano seguinte foi criada a base de Praia Grande, responsável pelo litoral do Estado Paulista.

Conforme lembra Correia (2008), 2006 foi um ano marcado pela quebra da ordem pública no Estado de São Paulo, em função dos incessantes ataques de facções criminosas a delegacias e quartéis de polícia de Corpos de Bombeiros, além de inúmeras rebeliões em presídios de todo o estado.

Como uma forma de responder rapidamente a essas ações delituosas a Polícia Militar do Estado de São Paulo converteu rapidamente os recursos disponíveis em aeronaves para o GRPAe, as quais foram intensamente empregadas no transporte tático de policiais militares para a contenção de rebeliões, socorro de policiais feridos nas ações e demais ações táticas (CORREIA, 2008).

Dessa forma, “a estrutura de segurança pública estrategicamente montada no interior do Estado conseguiu conter as ações delituosas graças à intervenção da ferramenta versátil de suas aeronaves e, principalmente, pela descentralização operacional (CORREIA, 2008, p. 49).

A partir de tais eventos criminosos, o Governo do Estado respondeu à necessidade de investir na capacitação e no aumento de sua frota operacional e, atualmente o GRPAe conta com vinte e quatro helicópteros “Águia” e cinco aviões, sendo capaz de participar dos seguintes tipos de missões:

a) Combate a incêndios: servindo para avaliar globalmente a situação e para permitir um bom planejamento do combate; resgatar vítimas ou equipes técnicas cercadas pelo fogo; transportar material; lançar água sobre os focos.

b) Defesa Civil: socorro a vítimas e prestação de ajuda à população.

c) Policiamento Ambiental: fiscalização aérea de pontos que dificilmente seriam detectados por vias terrestres.

d) Policiamento de Choque: atua controlando distúrbios civis causados por passeatas, rebeliões em presídios, protestos, reintegrações de posse etc.

e) Policiamento de Trânsito: trabalhando em conjunto com o Policiamento de Trânsito e com a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), são realizados voos sobre a região metropolitana de São Paulo com o intuito de se observar o fluxo de veículos e detectar pontos de congestionamento, orientando as equipes em terra.

f) Policiamento ostensivo: atuando com a equivalência de aproximadamente quinze viaturas policiais.

g) Remoção aeromédica: removendo pacientes de um hospital para outro.

h) Resgate aeromédico: oferecendo suportes avançados de vida; transportando médicos, enfermeiros, equipamentos e materiais necessários até o local da ocorrência no menor tempo possível; prestando atendimento pré-hospitalar às vítimas.

i) Transporte de órgãos (SÃO PAULO, 2012).

### **2.3 Polícia Militar de Santa Catarina**

As operações de radiopatrulhamento aéreo da Polícia Militar de Santa Catarina são desempenhadas pelo Batalhão de Aviação Policial Militar (BAPM), originado do antigo Grupo de Radiopatrulhamento Aéreo (Graer). Tais operações consistem em missões de apoio às operações típicas de polícia ostensiva, bem como em operações de extinção de fogo florestal com equipamento de lançamento de água e socorros de urgência (SANTA CATARINA, 2012).

Para tanto, conta com o efetivo denominado TOM-M - Tripulante Operacional Multimissão. O BAPM possui helicópteros e aviões baseados em Florianópolis e Joinville e está apto para atender chamados em todo o Estado (SANTA CATARINA, 2012).

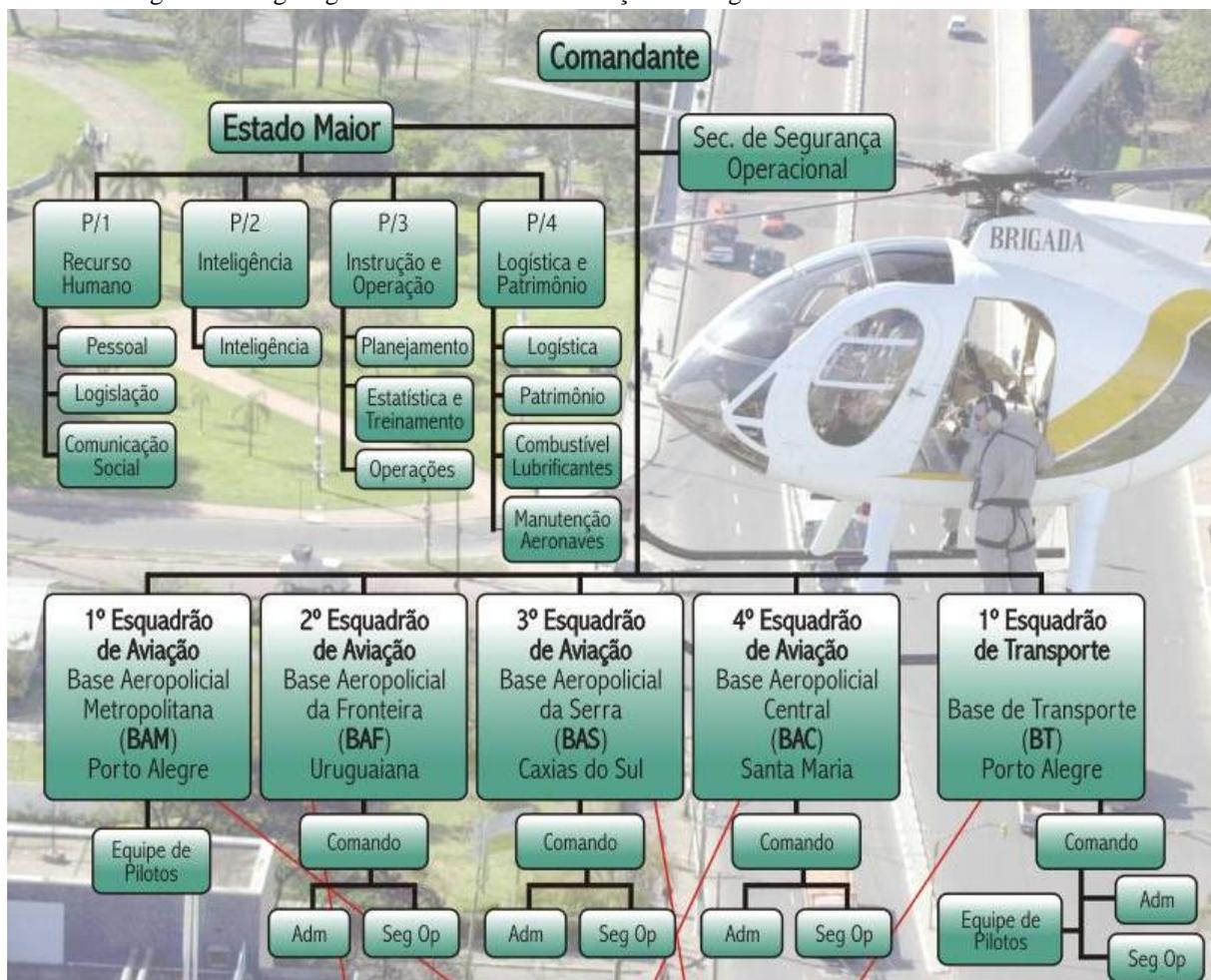
### **2.4 Brigada Militar do Rio Grande do Sul**

O serviço de aviação do Batalhão de Aviação da Brigada Militar do Rio Grande do Sul foi regulamentado em 28 de maio de 1923 e, desde então, a unidade passou de dois aviões de fabricação francesa, Breguets 14, de 300 HP, de segunda mão, em um tempo heroico, em que a maior segurança do voo era o retorno da aeronave ao seu campo de pouso, aos atuais 2 Beech Aircraft Bonanza (H35, A36), 1 Cessna 210 L, 1 Piper Asteca PA23, 3 AMT 200-Ximango e 2 Embraer Sêneca III, 1 Embraer carioca (BATALHÃO DE AVIAÇÃO DA BRIGADA MILITAR, 2012).

Uma corporação que tem uma visão de crescimento, tanto é que a partir de 2004 iniciou um processo de descentralização das bases para atingir todas as áreas do Estado do Rio Grande do Sul.

Seu organograma está assim instituído:

Figura 01: Organograma do Batalhão de Aviação da Brigada Militar do Rio Grande do Sul



Fonte: Batalhão de Aviação da Brigada Militar (2012)

Localizado no Aeroporto Internacional Salgado Filho, o Batalhão de Aviação da Brigada Militar foi criado em 14 de Abril de 2010, através do Decreto Estadual nº 47.176, pela então Governadora do Estado Yeda Crussius, passando a incorporar também a Divisão de Serviços Aéreos (DSA) (BATALHÃO DE AVIAÇÃO DA BRIGADA MILITAR, 2012).

### 3 BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA

O Batalhão de Operações Aéreas (BOA) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) foi criado por meio do Decreto Estadual nº 2966, de 02 de fevereiro de 2010, com a determinação de realizar: atividades de contra incêndios no Aeroporto Internacional Hercílio Luz; operações de busca e salvamento com aeronaves e missões relativas aos bombeiros e à defesa civil em todo o território catarinense.

Para tanto, foi realizado processo licitatório para a locação de uma aeronave pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina e pela Secretaria Estadual de Saúde, a ser utilizada em diversas ações de socorrimento público (PRATTS, 2011).

Figura 02: Batalhão de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina



Fonte: Pratts (2010)

A primeira aeronave a operar foi o modelo Esquilo (HB 350 B), prefixo PT-HLU, denominado “Arcanjo 01”, cuja capacidade de transporte é de seis pessoas: dois Pilotos, três Tripulantes (BM/SAMU) e uma vítima, conforme figura 3:

Figura 3: Arcanjo 01 – primeira aeronave a operar no BOA do CBMSC



Fonte: Pratts (2010)

Operando entre o nascer e o por do sol, seus equipamentos especializados são: *bambi bucket* com capacidade de 500 litros de água; puça; sling; desfibrilador; cardioversor; medicamentos de suporte avançado, entre outros (PRATTS, 2011).

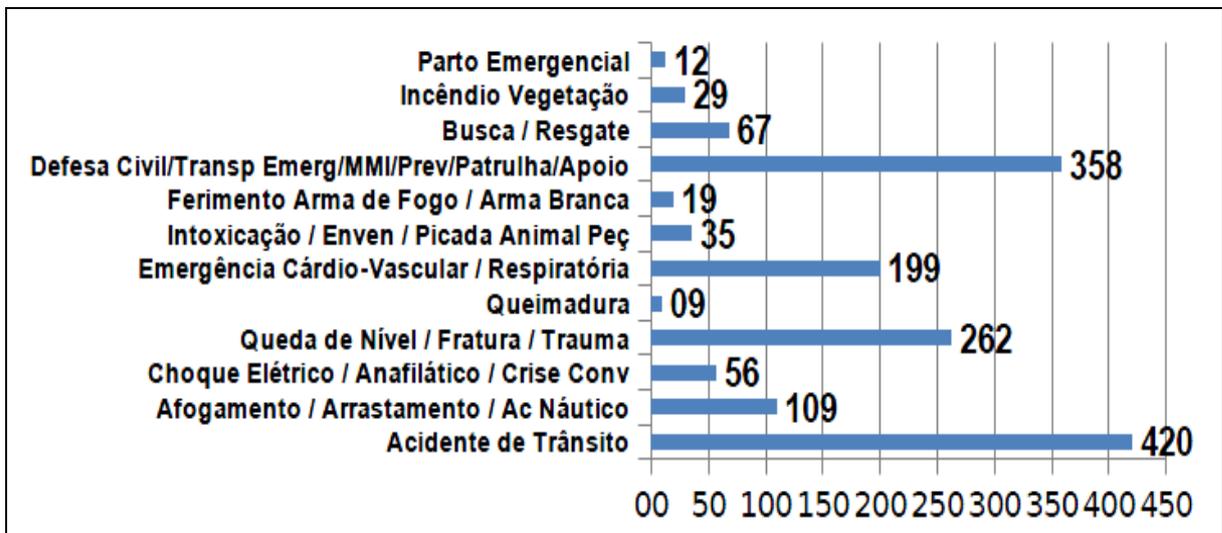
Figura 4: Equipamentos especializados do Arcanjo 01



Fonte: Pratts (2010)

Entre 20 de janeiro de 2010 e 12 de abril de 2012 foram contabilizadas 1129,4 horas operacionais voadas, com o total de 1575 missões, atendendo 1412 pessoas vítimas de acidentes de trânsito, paradas cardiorrespiratórias, traumas, AVC, afogamentos no mar, etc., conforme gráfico 01:

Gráfico 01: Natureza das ocorrências atendidas pelo BOA do CBMSC entre 20 de janeiro de 2010 e 12 de abril de 2012



Fonte: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) / Batalhão de Operações Aéreas (BOA) Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) / Grupo de Resposta Aérea de Urgência (GRAU)

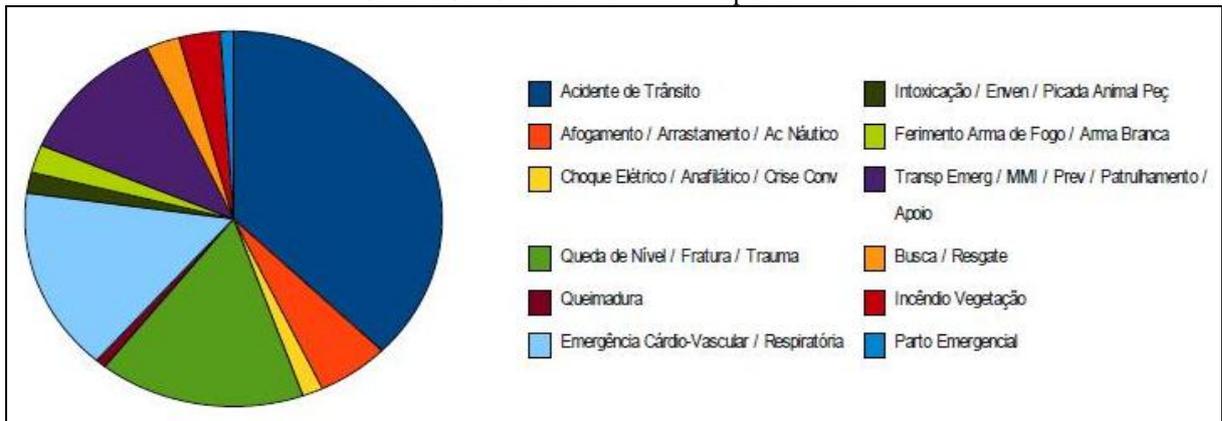
Com relação ao contingente, atualmente o BOA possui três Pilotos Comandantes de Aeronaves, sete Co-pilotos (Comandantes de Operações Aéreas), vinte e dois Tripulantes Operacionais, quatro Apoios em Solo e dois Mecânicos. Além disso, conta com o apoio e a participação do Grupo de Resposta Aérea de Urgência (GRAU-SAMU), cuja equipe é composta por nove médicos e nove enfermeiros, com ampla experiência em suporte avançado de vida aeroespacial (PRATTS, 2011).

Entre janeiro e novembro de 2010, a Corporação recebeu Oficiais Pilotos estagiários do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná (CBMPPR), Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte (CBMRN), Polícia Militar da Paraíba (PMPB) e Casa Militar de Santa Catarina, com o intuito de compartilhar doutrinas e procedimentos operacionais existentes no Batalhão de Operações Aéreas do CBMSC e no Grupo de Resposta Aérea de Urgência (GRAU-SAMU), procurando colaborar com a integração das operações de segurança pública e defesa civil brasileiras (PRATTS, 2011).

No dia 02 de fevereiro de 2012, durante a cerimônia do aniversário de seus dois anos, o BOA do CBMSC recebeu duas viaturas e uma aeronave própria, modelo Esquilo B-2, ano 2003. Graças a essa importante aquisição, o atual helicóptero Arcanjo-01 permanecerá locado apenas até o dia 31 de março de 2012, após ter desempenhado quase 1.500 missões (GOMES, 2012).

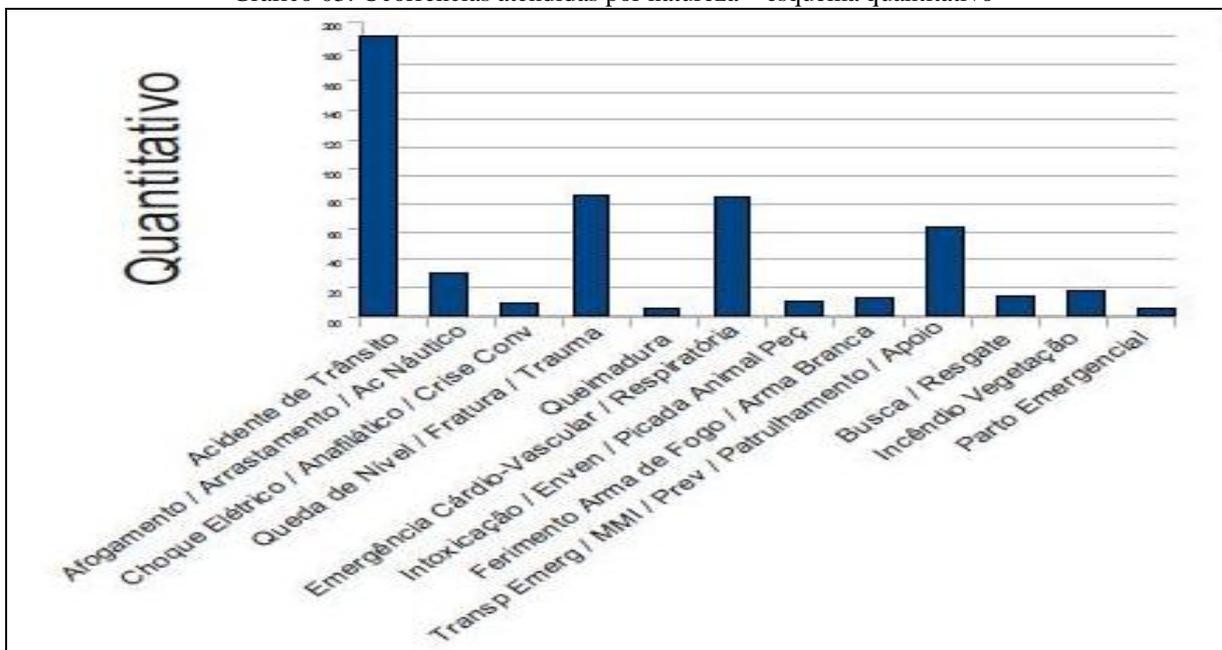
Em conjunto com o SAMU-SC, o BOA/CBMSC traz algumas estatísticas referentes a 2010:

Gráfico 02: Ocorrências atendidas por natureza



Fonte: Pratts (2010)

Gráfico 03: Ocorrências atendidas por natureza – esquema quantitativo



Fonte: Pratts (2010)

Com o intuito de regular o emprego dos helicópteros à disposição do BOA/CBMSC em missões de busca, resgate, salvamento, combate a incêndios, atendimento pré-hospitalar, defesa civil, segurança pública, proteção ao meio ambiente e outras operações e missões legais e definidas pelo Comando-Geral, foi instituída em 29 de abril de 2011 pelo Comando do CBMSC a Diretriz de Procedimento Operacional Permanente nº 20, abrangendo toda a Corporação e sendo classificada como Operacional Permanente – Ostensiva (anexo A).

Quadro 01: Ocorrências atendidas por natureza – porcentagem

<b>NATUREZA DA OCORRÊNCIA</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
<b>Acidente de Trânsito</b>	187	37
<b>Afogamento / Arrastamento / Ac Náutico</b>	28	06
<b>Emergência Cárdio-Vascular / Respiratória</b>	79	16
<b>Queda de Nível / Fratura / Trauma</b>	80	16
<b>Transporte Emergencial</b>	59	12
<b>Outras Emergências</b>	67	13
<b>TOTAL</b>	<b>500</b>	<b>100</b>

Fonte: Pratts (2010)

Os números de ocorrências mostram que no decorrer dos anos o BOA aumentou a quantidade de atendimentos, isso demonstra que a soma de esforços para construir um batalhão de operações aéreas em tão pouco tempo não foi em vão. É clara a necessidade de se ter uma aeronave para atender a demanda do corpo de bombeiros de forma eficiente e eficaz.

Mesmo com apenas dois anos de criação o BOA já atuou em duas grandes operações aéreas de segurança pública (missões humanitárias) e até mesmo já coordenou uma delas. A Operação Arca de Noé em 2008 e a Operação Netuno em 2011, a primeira os integrantes do BOA participaram como grandes colaboradores, responsáveis por organizar as funções e já na segunda como os responsáveis por determinar as tarefas e criar um estrutura eficiente de salvamento.(PILOTO POLICIAL, 2011c)

#### 4 AERONAVES DE ASA ROTATIVA

O Código Brasileiro de Aeronáutica define, em seu artigo 106, o conceito legal de aeronave: “Art. 106. Considera-se aeronave todo aparelho manobrável em voo, que possa sustentar-se e circular no espaço aéreo, mediante reações aerodinâmicas, apto a transportar pessoas ou coisas”.

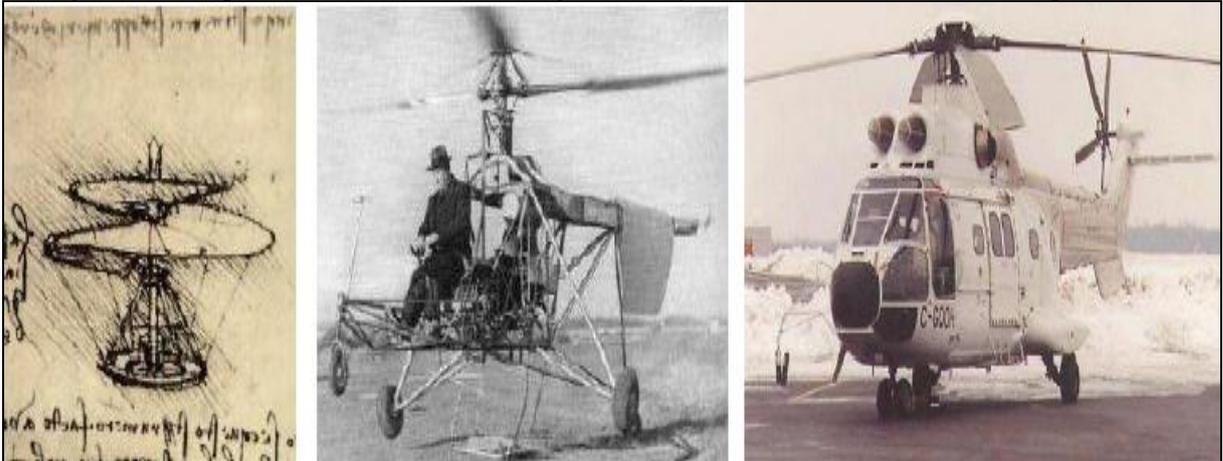
Entretanto, segundo Pacheco (2008, p. 02), “é recomendável que os leitores também sejam apresentados aos principais tipos de aeronave existentes, já que isso repercute na composição da tripulação, na jornada de trabalho do aeronauta etc.”. Assim, explica o autor que “aeronaes de asa fixa são aquelas cujas asas desempenham apenas a sustentação e a orientação aerodinâmica, compreendendo os aviões de motor a pistão, turbo-hélice e jatos (motores a reação)”. Já as aeronaves de asa rotativa são descritas como “aquelas cujas asas promovem a sustentação e a propulsão do equipamento (helicópteros)” (PACHECO, 2008, p. 02).

Em seu trabalho de pesquisa, Paim (2005) faz uma retrospectiva histórica do surgimento dos helicópteros na sociedade moderna. O autor afirma que

no século IV, os chineses produziam uma aeronave de brinquedo que se sustentava no ar por uma asa rotativa. A renascença trouxe mais um exemplo que foi bem difundido. O Helixpteron concebido por Leonardo da Vinci (1452 - 1519), empregaria um elemento helicoidal para se sustentar no ar. Este veículo nunca foi construído devido a limitações tecnológicas que só foram superadas séculos depois. A primeira metade do século XX foi marcada por diversas tentativas de construção de uma aeronave de asa rotativa. Em 1922, o engenheiro espanhol Juan de La Cierva desenvolveu o primeiro autogiro, cujo funcionamento é similar ao do helicóptero. Era um avião comum com uma hélice horizontal, capaz de rotacionar com o vento, facilitando o controle do avião e permitindo decolagem e aterrissagem verticais. Em 1937 foi fabricado o modelo dos alemães Focke e Achgelis, que chegaram aos primeiros recordes, com voos de mais de cem quilômetros de distância. A versão definitiva, no entanto, veio com Igor Sikorsky. Nascido na Rússia e naturalizado americano, Sikorsky estudou e aperfeiçoou modelos anteriores de helicópteros, produzindo em 1939 o primeiro helicóptero, como os conhecemos hoje. A patente do veículo foi obtida em 1943. A versatilidade da invenção já era grande, pois apesar de não voar para trás como as máquinas atuais, esse helicóptero mudava de direção facilmente (PAIM, 2005, p. 47).

A figura 5 apresenta alguns modelos de aeronaves de asa rotativa:

Figura 05: Helixpteron de Leonardo da Vinci, Igor Sikorsky e modelo SA330 Puma – Eurocopter France



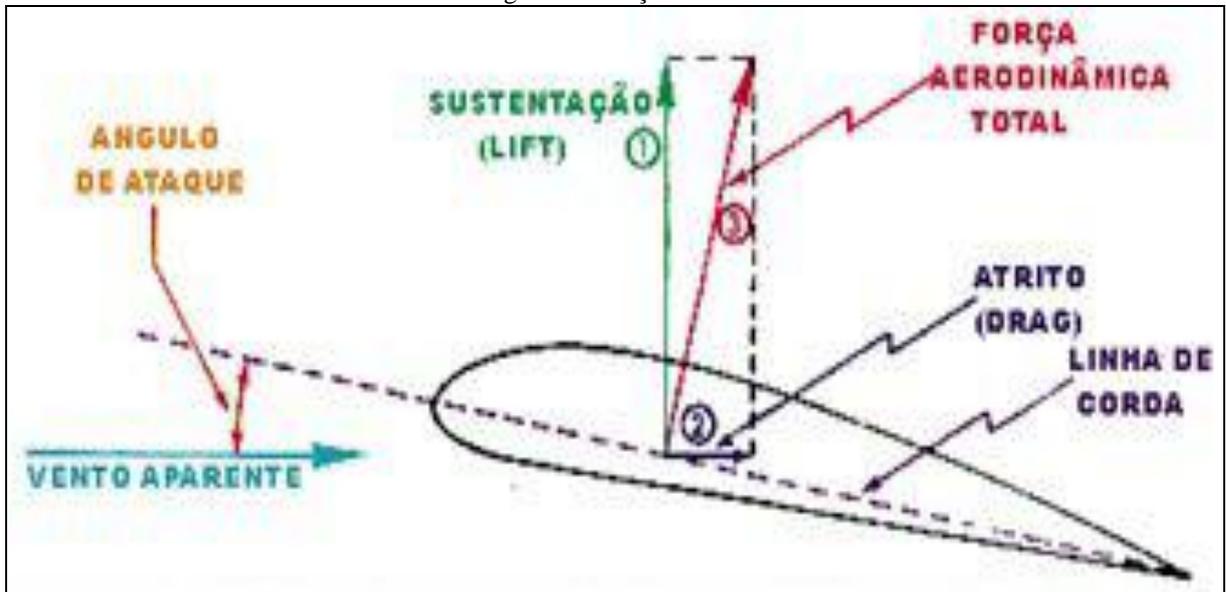
Fonte: Paim (2005, p. 48)

O mesmo autor descreve, ainda, os princípios de funcionamento das aeronaves de asa rotativa, fazendo uma análise aerodinâmica da asa e definindo “o vento aparente como o movimento relativo entre uma superfície de sustentação e o ar” e (...) “o ângulo de ataque como o ângulo entre a corda da superfície de sustentação e sua direção de movimentação em relação ao ar, ou seja, o ângulo entre a corda e o vento aparente” (PAIM, 2005, p. 48).

As forças aerodinâmicas em uma asa têm dois componentes principais: a sustentação (lift) e o arrasto (drag). O arrasto é uma força de resistência contra o movimento da asa, na direção do vento aparente. A sustentação é a componente perpendicular ao vento aparente. Em geral, busca-se maximizar a sustentação e minimizar o arrasto. A sustentação pode ser obtida de duas formas. Em primeiro lugar, em função de um ângulo de ataque positivo, o fluxo de ar é redirecionado para baixo, provocando uma força de reação para cima. Assim, dentro de determinados limites, um aumento do ângulo de ataque acarreta um aumento da força de sustentação. A segunda forma de se obter sustentação ocorre em asas de perfil assimétrico, como aqueles encontrados em aviões e em alguns helicópteros. Asas com perfil assimétrico são projetadas de tal forma que o fluxo de ar que passa por cima da asa tenha que percorrer um caminho maior do que aquele que passa por baixo. Pelo princípio de Bernoulli, esta diferença de velocidade se traduz em uma diferença de pressão, que por sua vez gera a força de sustentação. Quando o ar deixa de fluir de forma laminar e passa a uma forma turbilhonar, ocorre o fenômeno chamado de stall, ou perda de sustentação. Isto pode ser provocado pelo aumento excessivo do ângulo de ataque das pás ou ainda quando a velocidade relativa entre a asa e o ar se torna muito baixa. Em aeronaves de asa fixa, o stall ocorre apenas quando a velocidade longitudinal do veículo é muito baixa. Paradoxalmente, no helicóptero o fenômeno ocorre no rotor principal também quando este se movimenta a velocidades muito elevadas. Com o rotor em funcionamento, tem-se a todo instante uma pá chamada avançante e outra recuante, devido a sua rotação. Quando o helicóptero se desloca horizontalmente para frente, a velocidade relativa entre o ar e a pá é maior sobre a pá avançante que sobre a pá recuante. Assim, a força de sustentação da pá avançante é maior. Se a velocidade do helicóptero é muito alta, a velocidade relativa do ar à pá recuante se reduz de tal forma que a força de sustentação sobre esta pá pode ser insuficiente. O rotor entra em stall (PAIM, 2005, p. 48-49).

A figura 6 representa a forma como ocorre a força na asa:

Figura 06: Forças na asa



Fonte: Paim (2005, p. 49)

A figura 7 mostra os componentes de interesse de um helimodelo:

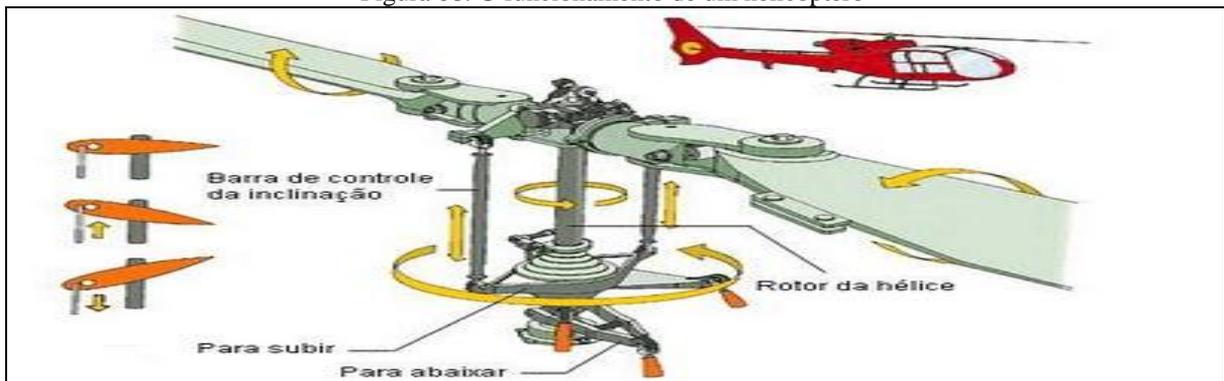
Figura 07: Componentes de interesse de um helimodelo



Fonte: Paim (2005, p. 50)

Sobre o funcionamento de uma aeronave de asa rotativa, o Comandante Marcheti (2011, p. 01) explica que “o rotor de um helicóptero não é uma grande hélice. Na realidade são aerofólios, asas. Por isso mesmo um helicóptero é denominado de aeronave de asas rotativas”, conforme se observa na figura 8:

Figura 08: O funcionamento de um helicóptero



Fonte: Marcheti (2011, p. 01)

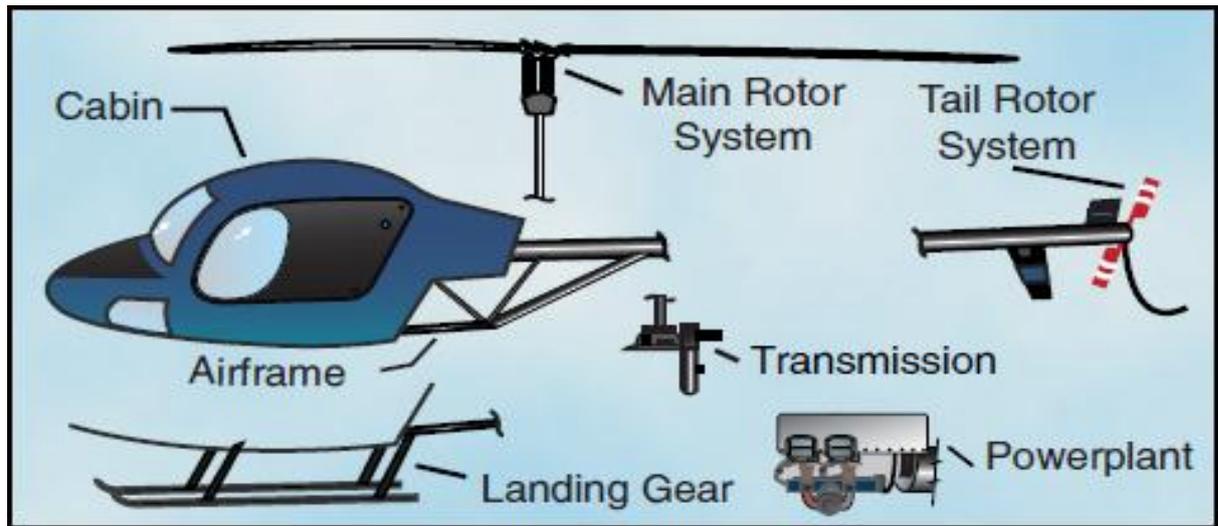
A principal característica do helicóptero é poder voar verticalmente ou lentamente próximo ao solo com toda segurança. É sustentado por um ou mais rotores girando em torno de um eixo vertical. As dimensões da pá podem variar de 4 a 20 m de comprimento, conforme o porte do aparelho. Para o correto dimensionamento das pás deve-se atentar para o compromisso existente entre a eficiência aerodinâmica e os inconvenientes da realização de grandes rotores. Quanto maior o rotor, menor é a potência necessária e maior é o peso, o tamanho e as dificuldades de fabricação, etc. Em um helicóptero, as lâminas do rotor atuam como um conjunto de asas, que geram sustentação por meio de um movimento circular. Cada lâmina do rotor é também afixada de maneira que possa mover-se para cima e para baixo independentemente das outras; sem este tipo de fixação, os pequenos movimentos vibratórios das lâminas à medida que giram tenderiam a desestabilizar a aeronave e tornar o controle difícil. O passo de hélice de cada lâmina do rotor (o ângulo com o qual ela corta a corrente de ar) pode também ser variado. Na decolagem, todas as lâminas têm um passo de hélice pronunciado, para fornecer sustentação máxima. No voo horizontal, o controle de passo de hélice é ajustado para que o ângulo de cada lâmina aumente à medida que ela se move para a parte de trás de sua varredura. Isto faz com que a aeronave se incline para a frente, dando-lhe uma componente de empuxo horizontal, além de sustentação (MARCHETI, 2011, p. 01).

Devido à sua alta complexidade e às diversas funções que o helicóptero apresenta, podemos defini-lo como uma super máquina de voar, a qual, apesar de apresentar diferentes tamanhos e formas, geralmente possui os mesmos componentes principais, a saber:

uma cabine onde a carga e tripulação são transportados; uma célula, que abriga os diversos componentes, ou onde os componentes são conectados; ao abrigo de motor ou o motor, e uma transmissão, o qual, entre outras coisas, toma o poder do motor e transmite para o rotor principal, que fornece a aerodinâmica forças que fazem o helicóptero voar. Em seguida, para manter o helicóptero girando devido ao torque, deve haver algum tipo de sistema antitorque. Finalmente, há o trem de pouso, que poderia ser patins, rodas, esquis, ou flutuadores (United State of America, 2000, p. 1-1).

A figura 9 apresenta os principais componentes de um helicóptero e os termos nela utilizados podem ser traduzidos como: cabine (*cabin*), célula (*airframe*), trem de pouso (*landing gear*), motor (*powerplant*), transmissão (*transmission*), sistema de rotor principal (*main rotor system*) e sistema de rotor de cauda (*tail rotor system*)

Figura 09: Principais componentes de um helicóptero



Fonte: Department of Transportation Federal Aviation Administration (2000, p. 1-1)

O funcionamento desta máquina incrível depende da integração singular de pequenas partes, tornando o helicóptero um dos equipamentos mais versáteis da atualidade.

O rotor principal é a peça fundamental para fazer a aeronave voar. Esse sistema integra o motor com as hélices principais, podendo ser único ou duplo conforme a definição a seguir:

O sistema de rotor encontrado em helicópteros pode consistir de um único rotor principal ou rotor duplo. A maioria dos rotores duplos gira em direções opostas, sendo que o torque de um rotor é oposto pelo binário do outro, este cancela as tendências de mudança. Em geral, um sistema de rotor pode ser classificado como totalmente articulado, semirrígido ou rígido (United State of America, 2000, p. 1-1).

De acordo com a definição acima, os rotores de uma aeronave podem ser simples ou combinados (dois rotores), sendo que o segundo tipo trabalha de forma que cada rotor gire em sentido oposto ao outro. Além disso, o sistema principal de rotor pode ser classificado de três modos diferentes: totalmente articulado, semirrígido ou rígido.

Lopes (2007, p. 18) descreve que, por sua “versatilidade e características operacionais, como o “voo pairado”, e facilidades pousos e decolagens em pequenos espaços, o helicóptero tem-se mostrado um equipamento de alta capacidade em operações aéreas emergenciais”.

Assim, os helicópteros têm sido muito utilizados pelos órgãos públicos que integram o sistema de Segurança Pública e Defesa Civil na proteção e no amparo à sociedade, como nos casos das Polícias Militares, do Corpo de Bombeiros e das Polícias Cíveis brasileiras (LOPES, 2007).

No que diz respeito às operações aéreas emergenciais realizadas por Bombeiros Militares, Lopes (2007, p. 19) afirma que o uso dos helicópteros é capaz de proporcionar rápido atendimento ao público, tendo se tornado possível “desencadear objetivamente ações de respostas efetivas demandadas pela sociedade”.

O autor sintetiza duas grandes qualidades dentre as diversas características técnicas do helicóptero, as quais podem ser consideradas dois grandes potenciais do recurso aéreo: velocidade e versatilidade.

Estes potenciais estão inseridos em vários princípios que norteiam operações aéreas emergenciais voltadas à atividade de bombeiro militar. Um dos princípios é o da “universalidade”, em que o helicóptero através de sua operacionalidade é capaz de atender os diversos tipos de ocorrências existentes e de dar resposta adequada a todas. O segundo princípio é o da “oportunidade” no atendimento, proporcionada pela rapidez, reduzindo o tempo resposta da ocorrência, fornecendo um potencial de velocidade verificada a partir da comparação direta entre o helicóptero e outros meios de transporte terrestres. Por último, e intimamente ligado ao princípio da universalidade, encontra-se o princípio do “generalismo”, que diz respeito diretamente ao piloto que é militar e à sua especialização. É fundamental que a bagagem operacional do piloto que atua em ocorrências emergenciais, independentemente da situação grave que é desenhada em sua proa, receba tratamento adequado para aquela ocorrência emergencial. Por outro lado, a versatilidade, como potencialidade, é o resultado da capacidade do helicóptero de realizar uma série de atividades de forma eficiente e eficaz, verificam-se essas capacidades quando a aeronave realiza missões de emergência, salvamento e busca, resgate de várias naturezas e ações de combate a incêndios, sejam urbanas ou florestais (LOPES, 2007, p. 19).

Lopes (2007) explica ainda que atualmente o modelo mais utilizado atualmente pelos órgãos de segurança pública para missões policiais, de defesa civil e de emergência bombeiro militar é o AS 350 B-BA-B2 e B3, conhecidos como “Esquilo”, graças às suas características operacionais e técnicas, as quais permitem que a aeronave seja usada em diferentes áreas de emergência.

Este helicóptero tem concepção francesa e é fabricado e montado na cidade de Itajubá (Minas Gerais) pela Helibrás, representante nacional do fabricante mundial de helicópteros da linha Eurocopter. Sua capacidade interna de transporte de passageiros a bordo é de seis pessoas e o seu peso máximo de decolagem é de 2250 quilos carga interna para o B2 e B3. A distância máxima que ele percorre com autonomia é de 630 km. Já sua velocidade de cruzeiro, isto é, a velocidade média ideal mantida durante maior parte de um deslocamento, é de 230 km/h. O consumo de combustível previsto é de aproximadamente 03 horas e 20 minutos. Além disso, a aeronave é dotada de capacidade técnica para a realização de voos visuais noturnos, possuindo instrumentos e acessórios compatíveis para tal operação (LOPES, 2007).

## 5 A FORMAÇÃO DO MECÂNICO DE AERONAVES

O Mecânico de Aeronaves pode ser definido como sendo

um profissional qualificado para o exercício das prerrogativas de mecânico de manutenção aeronáutica, com licença e certificado expedidos pela ANAC, além de estar ambientado com as operações e riscos das missões típicas de Estado, alicerçado pela orientação doutrinária da Segurança de Voo. É um profissional ambientado com as aeronaves operadas pela unidade aérea, sendo capaz de realizar manutenção, através de reparos, substituições, testes, ensaios em voo, inspeções e outros procedimentos necessários para que a aeronave tenha o voo garantido e seguro (BRASIL, 2011b, p. 05).

Trata-se de um profissional responsável por grande quantidade de tarefas fundamentais para as operações aéreas e, portanto, deve ser selecionado e preparado com esmero, atingindo alto nível de qualidade, sempre de acordo com os parâmetros legais da ANAC. Lê-se em Brasil (2011b, p. 42) que “o mecânico de aeronaves é o profissional especializado em executar serviços técnicos de manutenção de aeronaves da Força Aérea”, cujas atribuições, relativas à manutenção preventiva e corretiva de aeronaves militares, incluem “operação e testes dos seguintes sistemas: de motor, de hélice, de comandos de voo, hidráulico, pneumático, de combustível, de oxigênio, de pressurização, de ar condicionado, de extinção de incêndio de motores e miscelâneas”. Logo, é imprescindível que o especialista formado esteja ciente da importância da sua profissão dentro do esquadrão, para o voo seguro das aeronaves.

Figura 10: Mecânicos de aeronaves sendo preparados



Fonte: Brasil (2011, p. 42)

O mecânico de aeronaves também atua na manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos de apoio de solo indispensáveis para o trabalho com as aeronaves, e nas atividades de reabastecimento e de troca de lubrificantes, fluídos e gases. Executar a manutenção dos componentes mecânicos, testar e, se for o caso, substituir conjuntos elétricos e eletrônicos dos diversos sistemas de uma aeronave também são funções do especialista da área (BRASIL, 2011b, p. 42).

Durante o curso, o aluno estuda “desenho aplicado à mecânica de aeronaves, eletrônica, princípios de eletricidade e eletromagnetismo, princípios de mecânica vetorial e termodinâmica, dentre outras matérias” (BRASIL, 2011b, p. 42).

Figura 11: Alunos do curso de Mecânica de Aeronaves



Fonte: Brasil (2011, p. 42)

Vale ressaltar que as funções dos mecânicos de aeronaves devem ser divididas em duas etapas bem definidas: formação e procedimento operacional dentro das suas limitações. A parte de atuação deve estar ligada à capacidade da organização e ao provimento da estrutura adequada, conforme as normas regulamentares vigentes para a aviação civil.

Devido à sua complexidade, a formação de um mecânico de aeronaves deve resultar em um profissional altamente capacitado. E, após concluir o curso de formação,

o militar é promovido a cada período de sete anos, passando de terceiro sargento para segundo e primeiro sargento, até a graduação de suboficial. Como suboficial ou primeiro sargento, pode concorrer ao Estágio de Adaptação ao Oficialato (EAO) e atingir o posto de capitão. Após dez anos na especialidade, outra opção é o Curso de Formação de Oficiais Especialistas (CFOE), que pode levar o militar ao posto de tenente-coronel. Para isso, é necessário ter as promoções por merecimento e ser aprovado em concurso interno (BRASIL, 2011b, p. 42).

Segundo determinação do Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA 43) (BRASIL, 2004, p. 05), somente uma pessoa poderá “manter, recondicionar, modificar, reparar ou executar manutenção preventiva em uma aeronave, célula, motor, hélice, rotor, equipamento ou parte componente dos mesmos às quais se aplica este regulamento”.

E, nesse caso, apenas o possuidor de uma licença de mecânico pode “executar os serviços de manutenção, manutenção preventiva, modificação e reparos previstos para sua qualificação e para os quais tenha sido especificamente habilitado pela ANAC” (BRASIL, 2004, p. 05).

Por sua vez, o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA 63) (BRASIL, 2006b, p. 14) apresenta os requisitos básicos a serem atendidos para a concessão da licença de mecânico de voo e as prerrogativas e condições para o exercício das funções pertinentes. Para fazer jus a uma licença de mecânico de voo a pessoa deve:

- (1) possuir 21 anos de idade;
- (2) possuir o certificado de conclusão do ensino médio (antigo segundo grau);
- (3) ser capaz de ler, falar e entender a língua portuguesa;
- (4) possuir o CCF de primeira classe específico de mecânico de voo, emitido segundo o RBHA 67;
- (5) ter concluído, com aproveitamento, um curso homologado pelo DAC;
- (6) ser aprovada no exame de conhecimentos de que trata a seção 63.35 deste regulamento, recebendo a respectiva certificação;
- (7) após ter cumprido um programa de treinamento aprovado pelo DAC e completado as horas de experiência requeridas pela seção 63.37 deste regulamento, ser aprovada em exame de proficiência; e
- (8) atender aos requisitos desta subparte aplicáveis ao certificado de habilitação técnica por ele desejado (BRASIL, 2006b, p. 14).

No que diz respeito às habilitações técnicas, lê-se que:

- (a) As habilitações técnicas a serem averbadas em uma licença de mecânico de voo são as correspondentes a um determinado equipamento.
- (b) Para fazer jus a uma habilitação adicional à sua licença de mecânico de voo após um CHT já ter sido emitido, o requerente deve ser aprovado em um teste escrito que seja apropriado à classe de avião para o qual o CHT adicional está sendo solicitado ao;
  - (1) completar, satisfatoriamente, um programa de treinamento aprovado que seja adequado ao CHT adicional solicitado, e
  - (2) ser aprovado em uma verificação de perícia (exame prático) do equipamento (BRASIL, 2006b, p. 14).

Com relação à atuação dos mecânicos de manutenção aeronáutica, o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA 65) determina que:

Um mecânico de manutenção aeronáutica pode executar ou supervisionar serviços de manutenção, manutenção preventiva, recondicionamento, modificações e reparos em produtos aeronáuticos (considerando cursos e treinamentos realizados) (BRASIL, 2001, p. 18).

Ao comentar sobre a RBHA 65, Lopes (2010) pretende assessorar os Comandantes de Unidades Aéreas, bem como os Chefes das Seções de Manutenção, no tocante à legislação que versa sobre a formação dos mecânicos de manutenção aeronáutica.

Em seu artigo, Lopes (2010) descreve os pré-requisitos para a formação de mecânicos de manutenção aeronáutica, quais sejam:

1. Ter idade mínima de 18 (dezoito) anos;
2. Ter concluído o nível médio (antigo 2º grau), com certificado reconhecido pelo MEC ou Secretaria de Educação e Cultura;
3. Ter concluído com aproveitamento um curso de formação em uma entidade homologada pela ANAC/IAC; e
4. Obter aprovação nos exames teóricos específicos da ANAC.

Também é fundamental ter domínio na leitura de textos na língua inglesa e obter aprovação nos exames teóricos da ANAC. No caso de militares pertencentes às demais Forças Armadas e Forças Auxiliares, possuidores de certificado de conclusão de curso de formação de mecânico de aeronaves realizado na Escola de Especialistas de Aeronáutica ou em convênio com a ANAC/IAC, não é preciso realizar novo curso ou prestar os exames teóricos da ANAC, desde que atendam ao estabelecido no parágrafo 65.75(d) da RBHA 65, a fim de obter licença/CHT em suas qualificações existentes, sendo que a experiência profissional pode ser comprovada em Unidades Aéreas (LOPES, 2010).

Com relação à função de inspetor, Lopes (2010) explica que exige-se que o mecânico de manutenção aeronáutica possua 4 (quatro) anos de experiência após a emissão da Licença, tenha concluído um curso de um produto aeronáutico ou de um sistema do mesmo, conforme aplicável, realizado em local regularmente habilitado ou aceito pela ANAC, e possua uma das habilitações de grupo motopropulsor, ou de célula, ou de aviônicos.

E acrescenta:

Nas empresas homologadas segundo os RBHA 121, 135 ou 145, um mecânico de manutenção aeronáutica somente pode exercer as funções de inspetor, se possuir vínculo empregatício com a empresa e se tiver sido designado como tal pelo Diretor de Manutenção ou pelo Chefe de Manutenção, conforme aplicável, no caso de empresas aéreas, que são os profissionais requeridos pelos subparágrafos 121.33(a)(3) e 135.37(a)(3) dos RBHA 121 e 135 respectivamente, ou pelo responsável pela qualidade dos serviços (RPQS), no caso de empresas de manutenção, que é o profissional requerido pela seção 145.40 do RBHA 145 (LOPES, 2010).

### **5.1 Curso Especial de Mecânica de Aeronaves para as Forças Auxiliares (CEMAFA)**

O curso objetiva proporcionar aos militares e/ou civis das Forças Auxiliares, com grau de instrução no nível médio/técnico, experiências de aprendizagem que os habilitem a

executar as tarefas inerentes à especialidade de Mecânica de Aeronaves (BMA). Para tanto, é preciso “ter sido indicado pela chefia de sua respectiva Força ao Estado-Maior da Aeronáutica, que encaminhará a indicação ao DEPENS para que seja emitida a Ordem de Matrícula” (BRASIL, 2009b, p. 54).

A carga horária total do curso é de 768 horas, divididas entre 754 horas de conhecimentos gerais ou militares e 14 horas de atividades complementares, a serem cumpridas em aproximadamente cinco meses (94 dias letivos) (BRASIL, 2009b, p. 54).

Ao final do curso, o aluno requerer o Certificado de Conhecimentos Teóricos na ANAC (LOPES, 2010).

Em 13 de julho de 2009 teve início o Curso Especial de Mecânica de Aeronaves para Militares das Forças Auxiliares (Polícias Militares e Corpos de Bombeiros Militares), realizado pela Escola de Especialista de Aeronáutica (EEAR) (PILOTO POLICIAL, 2009a).

Figura 12: Alunos do Curso de Mecânico de Aeronaves



Fonte: Piloto Policial (2009a)

As aulas práticas e teóricas aconteceram na cidade paulista de Guaratinguetá, perfazendo um total de 19 matérias, dentre as quais hidráulica, pneumática, teoria de voo, mecânica, práticas de pista, noções de ferramentas, segurança de voo, asas rotativas, etc. O curso contou com 25 integrantes de 11 Estados da federação (RS, SP, DF, MT, MS, AC, SE, PA, AP, RN e RJ) e os participantes que obtiveram a média mínima para aprovação (nota 6) estão aptos a atuar como mecânicos de avião e helicóptero (PILOTO POLICIAL, 2009a).

Figura 13: Alunos do Curso de Mecânica de Aeronaves



Fonte: Piloto Policial (2009a)

A turma superou a média mínima (nota 6) e obteve uma ótima média geral, finalizada em 7,7. O primeiro colocado do curso foi o Sd PM Reche da Polícia Militar do Mato Grosso do Sul com a média final de 9.2 (PILOTO POLICIAL, 2009b).

Figura 14: Formandos do Curso Especial de Mecânica de Aeronaves para Militares das Forças Auxiliares



Fonte: Piloto Policial (2009b)

Os formandos foram: Sgt Padilha (RS), Sgt Mario Pinto (RS), Sgt Mario (RS), Sgt Candido (DF), Sgt Cleidson (DF), Sgt Póvoa (DF), Sgt Cláudio (DF), Sgt Gustavo (RJ), Sgt Galvão (PA), Sgt Josivaldo (SE), Cb Edmundo (AP), Cb Anderson (MT), Sd Elcio (DF), Sd Charles (DF), Sd Negry (DF), Sd Wasner (RJ), Sd Reche (MS), Sd Eudes (MS), Sd Roger (AC), Sd Eridson (RN), Sd Vagner (SP), Sd Aquino (SP), Sd Adão (SP), Sd Kalil (SP) e Sd Sandro (SP) (PILOTO POLICIAL, 2009b).

A figura 15 mostra os instrutores do curso, responsáveis pela formação dos novos mecânicos: SO Fázio, SO Madeira, SO Teixeira, SO Frazão, SO Walk, Sgt Augusto, Sgt Joel e Sgt Lourenço (PILOTO POLICIAL, 2009b).

Figura 15: Instrutores e Formandos do Curso Especial de Mecânica de Aeronaves para Militares das Forças Auxiliares



Fonte: Piloto Policial (2009b)

Em julho de 2010 iniciou-se mais um Curso Especial de Mecânica de Aeronaves para Militares das Forças Auxiliares (Polícias Militares e Corpos de Bombeiros Militares), realizado pela Escola de Especialista de Aeronáutica (EEAR). O curso contou com 28 integrantes de 5 Estados da federação (SP, PA, DF, TO e MT), tendo sido o primeiro curso a contar com a presença de Policiais Militares Femininas (duas do Estado de São Paulo) (PILOTO POLICIAL, 2010a).

Entre os inscritos estavam: PMPA – 1º Sgt Pm Edimo; PMESP – 2º Sgt Pm Boiago, 2º Sgt Renato, 2º Sgt Madeira, Cb Pm Vinicius, Sd Pm Guilherme, Sd Pm Hudson, Sd Pm Leandro, Sd Pm Vacari, Sd Pm Renato, Sd Pm Piereti, Sd Pm Sungaila, Sd Pm

Clarice, Sd Pm Cabral, Sd Pm Rocha e Sd Pm Mohamed; PMAM – 3º Sgt Pm Rocha Mota e Sd Pm R. Pontes; PMTO – Cb Pm J. Silva, Sd Pm Heldon e Sd Pm Costa Junior; PMMT – Cb D. Oliveira, Cb Bm Pedro, Sd Pm R. Silva, Sd Pm Klauesks e Agente Pc Jhonnhy; PMDF – Sd Pm Nazari e Sd Pm Marcelo Leite (PILOTO POLICIAL, 2010a).

Figura 16: Turma de alunos do CEMAFA/2010



Fonte: Piloto Policial (2010a)

Em 2011, 37 alunos pertencentes às Polícias Militares, Corpo de Bombeiros, Polícias Civis, Agentes Penitenciários dos Estados de Goiás, São Paulo, Rio de Janeiro, Acre, Sergipe, Rio Grande do Norte, Maranhão, Distrito Federal, Amazonas, Paraná, Tocantins e Amapá iniciaram o Curso Especial de Mecânica de Aeronaves na Escola de Especialistas de Aeronáutica em Guaratinguetá (PILOTO POLICIAL, 2011a).

Todavia, devido ao alto nível das instruções, somente 31 alunos conseguiram concluir o curso, tendo cumprido carga horária de mais de 750 horas/aula e cursado 20 disciplinas, dentre elas: teoria de voo de asas fixa e asas rotativa, teoria básica de motores a pistão e a reação, sistemas de combustível, hidráulico, pneumático, eletrônico de aeronaves e inglês técnico de manutenção de aeronaves (PILOTO POLICIAL, 2011a).

A figura 17 mostra os militares 2º Sgt QPPM José Henrique Rodrigues França, 2º Sgt QPPM Eduardo Alves Rodrigues, Sd QPPM Thiago Andriago Mendes da Silva e Sd QPPM Winder de Almeida Perillo (PILOTO POLICIAL, 2011a).

Figura 17: Alguns formandos do curso de 2011



Fonte: Piloto Policial (2011a)

Os integrantes do GRAER obtiveram excelente desempenho durante o curso, uma vez que ficaram entre os 10 melhores colocados, sendo que o Sd Winder, Sgt França e Sd Andriago, conquistaram as 1ª, 2ª e 3ª colocações respectivamente. Com o investimento na capacitação desses homens, o GRAER dá início ao projeto de num futuro bem próximo reunir condições técnicas de realizar as manutenções em nossas aeronaves, gerando economia e eficiência para o estado, corroborando ainda com os preceitos de Segurança de Voo (PILOTO POLICIAL, 2011a).

Figura 18: Participantes do curso



Fonte: Piloto Policial (2011a)

## **5.2 Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx)**

Os Cursos de Especialização para Sargentos têm por finalidade habilitar os sargentos de Aviação Manutenção a exercer as funções de mecânico especialista em manutenção de helicópteros (célula e motor), manutenção de aviônicos e manutenção de armamento aéreo, capacitando-os a executar a manutenção de 2º escalão das aeronaves Esquilo e Pantera da Aviação do Exército (BRASIL, 2012c).

Conforme explica Lopes (2010), a formação na CIAvEx é permitida somente para sargentos das forças auxiliares, sendo que o aluno deve ter o Certificado de Conhecimentos Teóricos (CCT). Ao final de seis meses, o formado terá habilidade de realizar inspeções de até 100h de voo.

## **5.3 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI)**

O curso de mecânico de manutenção aeronáutica oferecido pelo SENAI forma profissionais que poderão prestar serviços de manutenção em empresas de transporte aéreo e atividades correlatas, trabalhando em hangares e pistas de pouso, fazendo recondiçionamentos e reparos em sistemas hidráulicos, pneumáticos, de combustão, de controle ambiental e de voo (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL, 2012).

Tais profissionais serão responsáveis pela manutenção preventiva e corretiva em aeronaves, realizando procedimentos de detecção e prevenção de incêndios, proteção contra chuvas e neve e componentes elétricos, como sistemas de freios, trens de pouso e conjuntos de rodas. Para tanto, exige-se acuidade visual e tátil, para manipular máquinas e equipamentos; visão espacial, para compreender elementos de desenhos, esquemas e diagramas; precisão e autocontrole, pois muitas vezes trabalha-se sob pressão, exposto a ruídos intensos e posições desconfortáveis (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL, 2012).

Para ser um mecânico de manutenção aeronáutica é necessário fazer curso técnico em mecânica, porém com especialização em aeronaves. Vale destacar que, segundo a Lei Federal 9.394/96 – LDB, o aluno poderá cursar o ensino médio e, concomitantemente, fazer o curso técnico. Além do curso técnico, para exercer a profissão é necessário obter, inicialmente, o certificado de conhecimentos teóricos (CCT), por meio de exames, no Departamento de Aviação Civil (DAC). Os exames são realizados para as seguintes modalidades: grupo motopropulsor (GMP), célula (CEL), e aviônicos (AVI). Para conseguir o Certificado de Habilitação Técnica (CHT), são ainda necessários três anos de experiência em manutenção em empresas reconhecidas pelo ANAC (SERVIÇO NACIONAL DE APREDIZAGEM INDUSTRIAL, 2012).

São oferecidas aulas de mecânica, eletroeletrônica, hidráulica e pneumática, além de estágios em empresas, os quais correspondem, no mínimo, a 10% da carga horária do curso técnico (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL, 2012).

#### 5.4 Outros cursos de interesse

Em 30 de agosto de 2010 teve início o curso de manutenção de helicóptero EC145 na Helibras de Itajubá, cuja finalidade foi formar mecânicos de diversos setores da aviação de helicópteros para atuarem na então recém-chegada aeronave da Eurocopter, o EC145 (PILOTO POLICIAL, 2010b).

Além dessa, existem outras quatro aeronaves deste tipo no Brasil, sendo uma da Helibras do Rio de Janeiro, a qual já opera um modelo como táxi aéreo, e outra do GTA do Maranhão.

Figura 19: Painel da aeronave EC145 sendo apresentado pelo instrutor Vágner Sousa



Fonte: Piloto Policial (2010b)

As principais características deste tipo de aeronave, ainda desconhecida de boa parcela da Aviação Policial, são: Dupla motorização: Motor Turbomeca Arriel 1E2; Aeronave multimissão na categoria de 3-4 toneladas; Capacidade de transporte de passageiros de até 12 pessoas, sendo 2 pilotos+10; Baixo nível de ruído: 6.7 dBA, abaixo dos limites da ICAO; Tempo de voo de 3 horas e 35 minutos com tanque standard (PILOTO POLICIAL, 2010b).

A figura 20 mostra a instrução no Flight Control Display System, sistema de controle de voo onde são simuladas as panes da aeronave, bem como os procedimentos que deverão ser tomados pelos mecânicos (PILOTO POLICIAL, 2010b).

Figura 20: Instrução no Flight Control Display System



Fonte: Piloto Policial (2010b)

O curso de mecânico de manutenção de EC145 teve duração de três semanas e seus participantes eram funcionários da Helibras (Noronha, Luciano, Marcelo e Dênis), Helibarra (Rony) e GTA do Maranhão (Lorenzo e Carlos Eduardo) (PILOTO POLICIAL, 2010b).

Figura 21: Representantes do GTA do Maranhão



Fonte: Piloto Policial (2010b)

Dentro da grade de matérias ministradas no curso estão informações gerais da aeronave, diversos sistemas, controles de voo, motorização, equipamentos standard e opcionais e as inspeções que deverão ser efetuadas neste modelo (PILOTO POLICIAL, 2010b).

Já o curso de 1º Escalão do motor Turbomeca Arriel 1 foi realizado entre os dias 08 e 12 de novembro de 2010, no Centro de Treinamento da Turbomeca, localizado no Helipark na cidade São Paulo. O curso foi ministrado pelo instrutor Jorge Tramontim, o qual transmitiu todo o conhecimento atinente à manutenção de 1º escalão da turbina (PILOTO POLICIAL, 2010c).

Participaram do curso seis auxiliares de mecânico do da Polícia Militar do Estado de São Paulo, dois integrantes do GTA do Maranhão, um integrante do CIOpAer do Acre, um civil da aviação off-shore e dois Oficiais pilotos do GRPAe/SP (ouvintes), os quais puderam praticar algumas intervenções nas maquetes e componentes existentes no Centro de Treinamento e também foram instruídos quanto ao manuseio e uso dos manuais (PILOTO POLICIAL, 2010c).

Figura 22: Alunos ao redor do Motor Arriel 1, utilizado para as demonstrações e intervenções



Fonte: Piloto Policial (2010c)

Em 2011, na seção contra incêndio do Corpo de Bombeiros do Goiás, foi realizado um treinamento de mecânicos juntamente com o curso teórico de pilotos. Durante três semanas os mecânicos do Estado de Goiás reuniram-se a dois mecânicos da Força Nacional e dois funcionários da Agusta Westland Brasil para dar início ao treinamento (PILOTO POLICIAL, 2011b).

Figura 23: Participantes do curso



Fonte: Piloto Policial (2011b)

Na figura 23 estão presentes o instrutor da Agusta Westland, Mr. Roebuck, AG PCGO Saulo, SD PMGO Antônio, Eng. da Agusta Westland Pedro, mecânico da Agusta Westland Josemar e SGT PMDF Souza Lopes, SGT PMDF Aragão, SGT BMGO Oziel e SGT da PMGO Spedini (PILOTO POLICIAL, 2011b).

Já em 2012 quatro mecânicos do Comando do Grupo de Radiopatrulha Aérea – GRAer/GO foram enviados ao Centro de Treinamento da Turbomeca Brasil, fabricante do motor a reação Arriel, na cidade de São José dos Campos (SP) com o objetivo de qualificar a mão-de-obra especializada em manutenção, conforme determinam as regulamentações da legislação brasileira de aviação civil, em específico do Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica – RBHA de nº 65 (PILOTO POLICIAL, 2012b).

Figura 24: Militares enviados ao curso



Fonte: Piloto Policial (2012b)

Os militares enviados foram o 2º Sgt José Henrique Rodrigues França, o 2º Sgt Eduardo Alves Rodrigues, o Sd Winder de Almeida Perillo e o Sd Thiago Andriago Mendes da Silva, formados mecânicos de manutenção aeronáutica pela Escola de Especialistas de Aeronáutica, Unidade Escola da Força Aérea Brasileira em 2011 (PILOTO POLICIAL, 2012b).

Figura 25: Militares do GRAer/GO



Fonte: Piloto Policial (2012b)

A Polícia Militar de Goiás opera desde 1982 uma aeronave Falcão 01. Assim, o Curso de 1º Escalão do Arriel1 representa a primeira etapa na qualificação desses homens para as intervenções no Grupo Motopropulsor do Falcão 01, restando agora apenas o Curso de 2º Escalão do mesmo motor (PILOTO POLICIAL, 2012b).

A qualificação desses militares faz parte do plano de metas do Comando da Unidade, o qual visa a consolidação de uma Unidade Aérea Policial de referência no Brasil, pautando-se pela operacionalidade inerente à um Unidade Especializada, que é o GRAer/GO, e pela excelência na segurança de voo, particularidade requerida para a operação de aeronaves que fazem uso de avançada tecnologia (PILOTO POLICIAL, 2012b).

As unidades operacionais goianas gozam de um apoio rápido e extremamente eficiente, capaz de auxiliar na localização de veículos, encontrar indivíduos embrenhados em matas, realizar acompanhamentos e cercos, identificar locais críticos, monitorar áreas ocupadas por sem-terras, além de inúmeras outras aplicações voltadas às atividades policiais (PILOTO POLICIAL, 2012b).

Além da qualificação da mão-de-obra de manutenção, o GRAer/GO tem qualificado seus policiais nas mais diversas especialidades inerentes à atividade aérea, como a realização do Curso de Operações Aéreas, o envio de pilotos pra intercâmbios com polícias de

outros estados da Federação, a participação no Curso de Introdução ao Sistema de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos do CENIPA, além do emprego de sua tropa em ocorrências de significativo vulto, apoiando sempre que solicitado com apoio aéreo e por terrestre, com policiais altamente qualificados no cumprimento de qualquer das missões policiais (PILOTO POLICIAL, 2012b).

Também em 2012, foi realizado no GRPAe o II Estágio de Familiarização da Aeronave AS 350B/BA/B2 para seis novos mecânicos recém chegados à Divisão de Manutenção. Trata-se de um estágio ministrado com duração de 40 horas/aula cujo conteúdo engloba matérias específicas tais como: Estrutura, Rotor Principal e de Cauda, Transmissão e acionamento RP e RC, Sistema Hidráulico, Geração elétrica, Sistema de Combustível e GTM Arriel. Além disso, são ministradas aulas práticas voltadas às inspeções BFF, TA e ALF, coleta de dados em voo para o gráfico de PMC, Gráfico do Estatismo, parada da geradora de gases e freio rotor (PILOTO POLICIAL, 2012c).

Figura 26: Turma do II Estágio de Familiarização da Aeronave AS 350B/BA/B2



Fonte: Piloto Policial (2012c)

A figura 26 mostra os Sargentos Leandro, Courbily, Jerônimo, Edvaldo, Raphael e Arnaldo e os instrutores Cap Jorge (Coleta de dados no Voo e giro no solo – 1 tempo), Ten J Andrade (Legislação de materiais aeronáuticos -1 tempo), Ten Augusto (Segurança de Voo – 1 tempo), Sgt Gabriel (Estrutura, Célula e Motor – 31 tempos), Sgt Assunção (Geração elétrica – 4 tempos) e Sgt Chagas (Documentação – 2 tempos) (PILOTO POLICIAL, 2012c).

## **6 ROTINA OPERACIONAL DO MECÂNICO DE AERONAVES**

São muitas as responsabilidades de um mecânico de aeronaves. Dentre elas, foram descritas detalhadamente: o preparo da aeronave antes das missões (Anexo B), a inspeção entre-voo e pós-voo no avião (Anexo C), a preparação da aeronave para voo de manutenção (Anexo D) e os voos de manutenção (Anexo E).

Além disso, existe uma rotina diária a ser rigorosamente cumprida pelo mecânico de aeronaves, descrita pelo Chefe da Seção de Manutenção do 3º Batalhão de Busca e Salvamento do Comando Operacional do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, CAP QOBM/Comb José Frederico Assunção Magalhães.

Embora possa haver pequenas alterações de Batalhão para Batalhão, trata-se de um referencial demonstrativo de todas as responsabilidades dos mecânicos de aeronaves, as quais, definitivamente, não são poucas.

### **6.1 Controle Técnico de Manutenção Aeronáutica (BOA e outras OMs)**

De acordo com Chagas (2011), o Controle Técnico de Manutenção Aeronáutica (CTM) é um setor de extrema importância da aviação, haja vista que a responsabilidade do Controlador Técnico de Manutenção Aeronáutica é zelar pela “Vida e Saúde” de uma aeronave, entre inúmeros pousos e decolagens.

Para que a aeronave voe em perfeitas condições e com toda segurança, faz-se necessário observar, avaliar e reparar possíveis falhas em sua estrutura, bem como checar a validade de documentos e realizar os procedimentos operacionais de rotina (CHAGAS, 2011).

Assim, o profissional em CTM precisa estar atento à parte estrutural, documental e operacional de aeronaves novas e usadas, devendo ter o controle direto da sua manutenção, vencimento dos documentos exigidos para sua aeronavegabilidade, acompanhando de forma precisa a situação geral de seus componentes, conhecendo o tempo de vida útil ou revisões de cada um, avaliando também os conjuntos ou a aeronave em si (CHAGAS, 2011).

No caso das aeronaves, qualquer falha pode ser fatal. Logo, sua operação depende de condições perfeitas de voo. Para isso os controladores atualizam e consultam uma infinidade de manuais, seguindo determinações diretas existentes na relação entre fabricantes de aeronaves e Órgãos responsáveis pelo sistema de aviação, seja em nível Regional ou

Mundial, formando uma rede padronizada de procedimentos que garantem sua qualidade, segurança e eficácia em serviço (CHAGAS, 2011).

Além disso, por meio das informações registradas no diário de bordo de cada aeronave, o controlador sabe exatamente o que ocorreu durante e depois de cada voo, podendo calcular o quanto determinada aeronave ainda poderá ser utilizada. Um helicóptero de médio porte, por exemplo, possui em média 450 itens controlados, desde o vencimento de vida útil dos componentes até a validade de seus documentos tais como, seguro, inspeções anuais, certificado de aeronavegabilidade, etc. (CHAGAS, 2011).

De acordo com o Major Valdoney Sérgio Rohling, chefe da Seção de Controle Técnico de Manutenção da Polícia Militar de Santa Catarina (PMSC), em 2012 a PMSC conta com três mecânicos formados: na base de Florianópolis há um soldado e na base de Joinville há um Oficial ex-sargento mecânico do Exército brasileiro e um soldado. Em sua opinião, trata-se de um número suficiente, tanto para garantir os serviços da CTM na atual realidade do BAPM quanto para checar os serviços das empresas contratadas.

Durante a entrevista realizada com o Major, ele explicou que o contrato de manutenção é licitado e assinado por um período de um ano, sendo possível prorrogá-lo ano após ano, por até no máximo seis anos. Sua revisão é constante e é possível realizar alterações sempre que necessário, desde que detectadas pela checagem das atividades realizada ao fim de cada ano.

Com relação ao planejamento dos recursos da CTM, o Major Rohling afirmou que anualmente são planejados tais recursos, conforme orçamento previsto. No entanto, deve-se atentar para as diversas manutenções periódicas estabelecidas no manual da aeronave a fim de que seja feita uma previsão de gastos durante um período posterior de três a quatro anos, com base na manutenção da quantidade de voos mensais realizados pela aeronave.

Segundo as informações recebidas, a estimativa dos gastos devem projetar novas demandas que garantam a realização dos serviços de manutenção periódica. Além disso, é importante que a CTM esteja atenta às discordâncias que possam ocorrer durante o corrente ano, planejando reservas de gastos para atender a eventuais falhas que não fazem parte da manutenção preventiva.

O Major salientou ainda que os recursos do governo são estimados anualmente, o que significa dizer que o planejado deve ser gasto naquele mesmo ano. Caso os recursos financeiros não sejam utilizados, devem ser devolvidos. Logo, cabe à CTM planejar atentamente o uso de tais recursos, visando melhorias na aeronave ou em outros setores.

No que diz respeito ao valor da hora voo das aeronaves da PMSC, o entrevistado relatou que o helicóptero AW119 (Koala) tem uma média de R\$ 1.957,00 a hora-voo e que o helicóptero AS350 (Esquilo) tem uma média de R\$ 1.788,72 a hora-voo.

Em sua opinião, o investimento em manutenção – e, por conseguinte, na função mecânico de aeronaves – torna possível baratear os custos das operações, desde que haja disponibilidade orçamentária para se investir nos mecânicos e em uma oficina, uma vez que sabe-se que a implementação de um sistema como esse exige, a princípio, muito tempo e dinheiro, sendo que o retorno só aparece a longo prazo.

Outro entrave citado é o fato de que a homologação de uma oficina pela ANAC exige que sua estrutura seja compatível com a necessidade, tendo ferramental e pessoal especializado.

Por fim, Major Rohling expôs a visão de futuro da organização, qual seja: construir uma base em Chapecó, oeste do estado. Trata-se de um objetivo imediato e todos os esforços da instituição estão voltados para esse fim. Posteriormente, ele afirma que será necessário ativar uma oficina homologada até 100 horas, a qual seja capaz de realizar ao menos as tarefas mais simples da manutenção periódica.

É importante destacar que a recente criação do BOA não o faz ficar atrás das mais antigas unidades aéreas do Brasil. Tendo em vista que através de um estágio nesta organização, foi fácil observar o compromisso assumido com a sociedade de forma eficiente.

O BOA com a recente aquisição de uma aeronave própria, já se adiantou na operacionalização deste recurso e mantém dentro do seu nível gerencial uma CTM. Em apenas um mês essa seção já vê sua crescente demanda e grande responsabilidade, pois é quem administra e garante a funcionalidade da principal ferramenta de trabalho.

Essa organização já prevê futuras funções como, a ativação do quadro funcional de mecânicos. Ela já tem dois mecânicos formados e mais três em formação, com apoio Federal, por meio de um convenio entre a ANAC e SENAI de São José/SC, onde esses três futuros mecânicos estão realizando seus estudos. É importante salientar esse esforço, pois essa parceria faz com que ANAC arque com uma parte dos gastos e os alunos fiquem com uma pequena parcela.

A preocupação em manter os gastos da aeronave sobre controle já fornece números reais, para a futura criação do sistema único gerencial de recursos. Um sistema onde todos o gastos da unidade devem ser declarados para assim estabelecer novas metas. Dessa forma o hora voo do helicóptero PP-HGR está em 1800 reais, esforços da CTM do BOA em manter em apenas um mês de operações os dados da unidade atualizados e controlados.

No Boa, o apoio de mecânicos a CTM atualmente é terceirizada por uma a empresa de manutenção contratada, que se dá pela HELISUL. Ela possui um histórico de bons serviços prestados em SC e no Brasil, a exemplo da PMSC e IBAMA.

## 7 CONCLUSÃO

Buscou-se retratar neste trabalho o principal fator de segurança das operações aéreas: a manutenção das aeronaves.

Em virtude disso a discussão desta pesquisa trouxe a tona uma peça fundamental para garantir essa peça chave, o mecânico de aeronaves. Este profissional habilitado a zelar pela vida útil do equipamento também exerce outras funções dentro da organização de aviação de segurança pública do Estado.

O trabalho começa apresentando a história das organizações aéreas militares e de aviação de segurança pública, que começou como uma força militar e ao longo dos anos foi tomando novos rumos. As Forças Auxiliares ingressaram nesse rumo da aviação principalmente pela necessidade de garantir a ordem e preservar a vida dos cidadãos. Desse modo, com o passar dos anos e o avanço tecnológico é natural o aprimoramento dessas unidades. As unidades mais antigas hoje já se consolidaram como exemplos e escolas para as organizações que estão surgindo, transferindo experiência em forma de treinamento e cursos.

No entanto o que essas organizações mais antigas nos mostram, é a presença do mecânico de aeronaves exercendo inúmeras funções que as mais recentes ainda não enxergam como prioridade, pois estão atarefadas a cumprir outras exigências. Por isso este trabalho serve como um material para as unidades aéreas estaduais lembrarem da real importância do mecânico de aeronaves.

Todavia, essa monografia traz elementos necessários para entender o funcionamento básico de uma aeronave de asa rotativa para e se ter noção de como é complexo o funcionamento desse mecanismo fantástico. Além de que, coloca a disposição dos comandantes de unidades aéreas a formação do mecânico de aeronaves, quais os requisitos para realizar o curso, como se tornar um mecânico habilitado pela ANAC.

Dentro desse parâmetro a formação do mecânico de aeronaves pode ser feita por escolas particulares ou através de convênios com as forças armadas. Organizações como a PMESP já traçou diretrizes para formar seus mecânicos na EEAR, haja vista a experiência que a Força Aérea Brasileira tem nesse seguimento. Também pode ser feito convênio com o Exército Brasileiro, uma instituição com grande número de helicópteros e mecânicos de asas rotativas.

Tudo isso se faz necessário para a função do mecânico dentro da sua unidade aérea, vale lembrar que cada organização trata a parte de mecânica de diferentes formas:

Umass assumem inteira responsabilidade, outras assumem grande parte da responsabilidade e a maioria terceiriza o serviço. Cada uma faz o que o orçamento permite e o que elas estabelecem como prioridade de investimento.

Todo o cenário da aviação de segurança pública nacional depende do trabalho responsável deste profissional, cuja função é essencial para a segurança de voo e para o cumprimento de qualquer tipo de operação aérea.

Nesse sentido, a formação do mecânico de aeronaves assume importância vital nas atividades de resgate e salvamento realizadas por diversas organizações, dentre as quais se destaca o Batalhão de Operações Aéreas (BOA) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Por fim, destacou-se o quão indispensável é a rotina operacional do mecânico de aeronaves, bem como suas principais tarefas dentro da organização, pois sem as mesmas o trabalho de todos os envolvidos pode ser comprometido e a vida das pessoas é colocada em risco.

## REFERÊNCIAS

BATALHÃO DE AVIAÇÃO DA BRIGADA MILITAR. **História**. 2012. Disponível em: <[http://bav-bm.blogspot.com.br/p/historia-da-aviacao-bm\\_28.html](http://bav-bm.blogspot.com.br/p/historia-da-aviacao-bm_28.html)> Acesso em 16 de abril de 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Relatório Anual de Segurança Operacional**. Brasília: ANAC, 2009b. Disponível em: <[http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/relatorio\\_operacional\\_2008\\_OK\\_low.pdf](http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/relatorio_operacional_2008_OK_low.pdf)> Acesso em 14 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Aviação Civil. **RBHA 43**: manutenção, manutenção preventiva, recondicionamento, modificações e reparos. 2004. Disponível em: <[publicacoes@dac.gov.br](mailto:publicacoes@dac.gov.br)> Acesso em 13 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Aviação Civil. **RBHA 63**: mecânico de voo e comissário de voo. 2006a. Disponível em: <[publicacoes@dac.gov.br](mailto:publicacoes@dac.gov.br)> Acesso em 13 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Aviação Civil. **RBHA 65**: despachante operacional de voo e mecânico de manutenção aeronáutica. 2001. Disponível em: <[publicacoes@dac.gov.br](mailto:publicacoes@dac.gov.br)> Acesso em 13 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. Balanço de Governo 2003-2010. **Justiça e Segurança Pública**. In: Livro 4 - Cidadania e Inclusão Social Parte 2. 2010. Disponível em: <[https://i3gov.planejamento.gov.br/textos/livro4/4.5\\_Justica\\_e\\_Seguranca.pdf](https://i3gov.planejamento.gov.br/textos/livro4/4.5_Justica_e_Seguranca.pdf)> Acesso em 01 de março de 2012.

\_\_\_\_\_. Centro de Instrução de Aviação do Exército. **Cursos**. 2012c. Disponível em: <<http://www.ciavex.ensino.eb.br/cursos.html>> Acesso em 22 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. Força Aérea Brasileira. **Estratégia Institucional**. 2012a. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/portal/capa/index.php?page=missao#>> Acesso em 19 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. Força Aérea Brasileira. **FAB em números**. 2011a. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/portal/capa/index.php?page=fabnumeros>> Acesso em 19 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. Força Aérea Brasileira. **Guia de Profissões**. 2011b. Disponível em: <[http://www.fab.mil.br/portal/docs/guia\\_de\\_profissoes.pdf](http://www.fab.mil.br/portal/docs/guia_de_profissoes.pdf)> Acesso em 10 de março de 2012.

\_\_\_\_\_. Força Aérea Brasileira. **Operações Aéreas**. 2012b. Disponível em: <[http://www.fab.mil.br/portal/capa/index.php?page=operacoes\\_aereas](http://www.fab.mil.br/portal/capa/index.php?page=operacoes_aereas)> Acesso em 19 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **TCA 37-3**: cursos e estágios do DEPENDS para 2009 e 2010. 2009b. Disponível em: <[http://www.ciear.aer.mil.br/tca37\\_3.pdf](http://www.ciear.aer.mil.br/tca37_3.pdf)> Acesso em 22 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Justiça. Secretaria Nacional de Segurança Pública. **Relatório de Atividades: Implantação do Sistema Único de Segurança Pública – 2003/2004/2005**. 2006a. Disponível em: <<http://www.observatoriodeseguranca.org/files/Sistema%20C3%9Anico%20de%20Seguran%20C3%A7a%20P%20C3%BAblica%20-%202003-2004-2005.pdf>> Acesso em 05 de março de 2012.

CHAGAS, Welton Aparecido Pereira. **Controle Técnico de Manutenção Aeronáutica**. 2011. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/ctm-controle-tecnico-de-manutencao-aeronautica/>> Acesso em 22 de abril de 2012.

CORREIA, Ricardo Leão. **Proposta de descentralização operacional do Batalhão de Aviação da Polícia Militar**. 2008. 73 f. Monografia (Especialização *lato sensu* em Administração de Segurança Pública) – Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Polícia Militar de Santa Catarina, Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

GOMES, Emanuelle. **Dois anos dos “anjos do ar”, o Arcanjo do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**. 2012. Disponível em: <<http://ndonline.com.br/mobile/noticias/24031-dois-anos-dos-lidquo-anjos-do-ar-rdquo-o-arcanjo-do-corpo-de-bombeiros-militar-de-santa-catarina.html>> Acesso em 03 de março de 2012.

LOPES, Edemilson. **A relevância da segurança de voo nas operações aéreas emergenciais de Bombeiro Militar**. 2007. 95 f. Monografia – Curso de Especialização *Latu Sensu* em Gestão de Serviços de Bombeiro, Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

LOPES, Souza. **Formação de mecânico de manutenção aeronáutica**. 2010. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/formacao-de-mecanico-de-manutencao-aeronautica/>> Acesso em 22 de abril de 2012.

MARCHETI, Luiz. **O funcionamento de um helicóptero**. 2011. Disponível em: <<http://comandantemarcheti.blogspot.com.br/2011/03/o-funcionamento-de-um-helicoptero.html>> Acesso em 20 de março de 2012.

PACHECO, Jésser Gonçalves. **O Pássaro Civil: apontamentos sobre os trabalhadores da aviação**. 2008. Disponível em: <[http://www.mg.trt.gov.br/download/artigos/pdf/76\\_passaro\\_civil.pdf](http://www.mg.trt.gov.br/download/artigos/pdf/76_passaro_civil.pdf)> Acesso em 08 de março de 2012.

PAIM, Pedro Kouri. **Modelamento, simulação e controle de veículos autônomos aéreos e submarinos**. 2005. 108 f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecatrônica) – Curso de Engenharia Mecatrônica, Departamento de Engenharia Elétrica, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2005. Disponível em: <<http://lara.unb.br/~gaborges/arquivos/pf.pedro.paim.2005.1.pdf>> Acesso em 04 de março de 2012.

PEDRO, Fábio Anderson de Freitas. **A responsabilidade civil no transporte aéreo**. In: Revista Brasileira de Direito Aeronáutico e Espacial. Nº 86, 2003. Disponível em: <<http://www.sbda.org.br/revista/Anterior/1758.htm>> Acesso em 15 de março de 2012.

**PILOTO POLICIAL. Auxiliares de Mecânico do GRPAe/SP freqüentam curso de motor Arriel 1.** 2010c. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/auxiliares-de-mecanico-do-grpaesp-frequentam-curso-de-motor-arriel-1/>> Acesso em 22 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. **CEMAFA/2010 – Futuros mecânicos iniciam curso na Escola de Especialista de Aeronáutica, em Guaratinguetá/SP.** 2010a. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/cemafa2010-futuros-mecanicos-iniciam-curso-na-escola-de-especialista-de-aeronautica-em-guaratinguetasp/>> Acesso em 22 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. **Estado de Goiás treina mecânicos no AW119Ke.** 2011b. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/estado-de-goias-treina-mecanicos-no-aw119ke/>> Acesso em 22 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. **Frota.** 2012a. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/frota/>> Acesso em 14 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. **GRPAe/SP realiza estágio de familiarização do AS350.** 2012c. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/grpaesp-realiza-estagio-de-familiarizacao-do-as350/>> Acesso em 22 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. **Mecânicos do GRAer/GO realizam curso na Turbomeca Brasil.** 2012b. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/mecanico-do-graer-go-realizam-curso-na-turbomeca-brasil/>> Acesso em 22 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. **Mecânicos do GTA/MA realizam curso de manutenção do helicóptero EC145.** 2010b. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/mecanicos-do-gtama-realizam-curso-de-manutencao-do-helicoptero-ec145/>> Acesso em 22 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. **Policiais do GRAer/GO concluem Curso Especial de Mecânica de Aeronaves na EEAR.** 2011a. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/policiais-do-graer-go-concluem-curso-especial-de-mecanica-de-aeronaves-na-ear/>> Acesso em 22 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. **Policiais Militares e Bombeiros Militares fazem Curso de Mecânico de Aeronave na EEAR.** 2009a. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/policiais-militares-e-bombeiros-militares-fazem-curso-de-mecanico-de-aeronave-na-ear/>> Acesso em 22 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. **Policiais Militares e Bombeiros Militares concluem o CEMFA/EEAR.** 2009b. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/policiais-e-bombeiros-militares-concluem-curso-de-mecanico-de-aeronave-na-ear/>> Acesso em 22 de abril de 2012.

\_\_\_\_\_. **O CBM/SC e a Secretaria Estadual de Saúde compram helicóptero.** 2011c. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/o-corpo-de-bombeiros-militar-sc-e-a-secretaria-estadual-de-saude-adquirem-helicoptero-para-suas-atividades-conjuntas/>> Acesso em 22 de abril de 2012.

PRATTS, Edupércio. **Arcanjo 01 completa 500 ocorrências no BOA/CBMSC.** Florianópolis, 22 de novembro de 2010. Disponível em: <[http://samu.saude.sc.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=403&Itemid=485](http://samu.saude.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=403&Itemid=485)> Acesso em 11 de março de 2012.

\_\_\_\_\_. **Um ano de operação do helicóptero Arcanjo 01 do BOA/SC.** 2011. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/um-ano-de-operacao-do-helicoptero-arcanjo-01-do-boasc/>> Acesso em 18 de março de 2012.

SANTA CATARINA. Polícia Militar de Santa Catarina. **Atividades executadas pela PM.** 2012. Disponível em: <<http://www.pm.sc.gov.br/website/redir.php?site=40&act=1&id=13&url=13>> Acesso em 16 de abril de 2012.

SANTOS JÚNIOR, Jair Pereira dos. **Estudo para o uso de aeronaves de asas fixas pelo Batalhão de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.** Florianópolis: CEBM, 2011.

SÃO PAULO. Polícia Militar do Estado de São Paulo. **Radiopatrulha Aérea.** 2012. Disponível em: <<http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp>> Acesso em 19 de abril de 2012.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Almanaque de Profissões: Mecânicos de Manutenção Aeronáutica.** 2012. Disponível em: <[http://www.senai.br/br/almanaque/snai\\_vc\\_alm\\_pch\\_det.aspx?idPro=96](http://www.senai.br/br/almanaque/snai_vc_alm_pch_det.aspx?idPro=96)> Acesso em 22 de abril de 2012.

UNITED STATES OF AMERICA. **Rotorcraft flying handbook.** U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration: Flight Standards Service, 2000. Disponível em: <<http://www.us-ppl.de/pdf/faa/hb/rotor/faa-h-8083-21.pdf>> Acesso em 14 de abril de 2012.

VIANNA, Henrique Oliveira. **O emprego das aeronaves de asas rotativas nas operações de Segurança Pública.** Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea / Programa de Pós Graduação em Ciências Aeroespaciais, 2009, p. 440-452. Disponível em: <[http://www.unifa.aer.mil.br/seminario3\\_pgrad/trabalhos\\_2009/Henrique%20Oliveira%20Vianna.pdf](http://www.unifa.aer.mil.br/seminario3_pgrad/trabalhos_2009/Henrique%20Oliveira%20Vianna.pdf)> Acesso em 29 de março de 2012.

## APÊNDICE A: Entrevista

Entrevista com o major **Valdoney Sergio Rohling** da PMSC chefe da secção de Controle Técnico de Manutenção;

1- Quantos mecânicos tem hoje formado na PMSC? É o suficiente para garantir o serviço?

A PMSC possui três mecânicos formados um soldado na base de Florianópolis e dois na base de Joinville (Sendo que um é oficial ex-sargento mecânico do exercito brasileiro e um soldado). Na atual realidade do BAPM eles são suficientes para garantir os serviços da CTM e checar os serviços das empresas contratadas.

2- Com foi feito o contrato de manutenção e como ele se desenvolve? O senhor já vê possíveis alterações?

O contrato de manutenção é licitado e assinado por um período de um ano sendo possível prorrogá-lo por mais seis anos, dessa forma ele é revisto anualmente e sempre que necessário as alterações são feitas. Ainda não foi verificada nenhuma alteração importante, mas sempre no final do ano é feita uma checagem das atividades e por fim são feitas as alterações se necessárias.

3- Como é o Planejamento dos recursos da CTM?

Os recursos da CTM é planejada anualmente de acordo com o orçamento previsto, no entanto a CTM deve ficar atenta as diversas manutenções periódicas estabelecidas no manual da aeronave para saber quanto vai gastar em um período de três a quatro a frente, com a aeronave mantendo aquela quantidade de voo mensal. A estimativa dos gastos deve estar sempre sendo lançadas para projetar novas demandas e que garantam a realização dos serviços de manutenção periódica, além disso, é importante a CTM estar atenta as discordâncias que possam ocorrer naquele ano e assim planejar reservas de gastos para atender a essas falhas que não fazem parte da manutenção preventiva. Vale salientar que os recursos do governo são estimados anualmente, logo o que é planejado deve ser gasto naquele ano e o que sobrar deve ser devolvido, por isso a CTM deve se atentar e na hora de planejar esses recursos se programar para uma possível melhoria na aeronave ou em outro setor naquele ano.

4- Qual o valor da hora voo das aeronaves da PMSC?

O helicóptero AW119(Koala) tem uma média de 1957 reais a hora-voo, já o helicóptero AS350(Esquido) tem uma média de 1788,72 reais a hora-voo.

- 5- O investimento em manutenção (Mecânico de Aeronaves) é possível baratear os custos das operações?

Com certeza o investimento em mecânicos e uma oficina os custos seriam mais baixos, no entanto tem que ser vista a disponibilidade orçamentaria para tal investimento. A implementação desse sistema leva tempo e muito dinheiro no começo, mas no final é possível ver resultados. O problema é que para ter a homologação de uma oficina pela ANAC a estrutura dela deve ser compatível com a necessidade, ter ferramental e pessoal especializado.

- 6- A visão de futuro da Organização?

A organização tem o objetivo imediato de construir mais uma base no oeste do Estado, mais especificamente em Chapecó e os esforços da instituição estão voltados para esse fim, também vejo a necessidade para a ativação de uma oficina homologada até 100 horas para pelo menos fazer as tarefas mais simples da manutenção periódica.

## ANEXO A: Diretriz de Procedimento Operacional Permanente



SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA E DEFESA DO CIDADÃO  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA  
ESTADO-MAIOR GERAL

### DIRETRIZ DE PROCEDIMENTO OPERACIONAL PERMANENTE

Identificação: **DtzPOP Nr 20-ComdoG**

Abrangência: **Toda a Corporação**

Classificação: **Operacional Permanente – OSTENSIVA**

Versão: 1ª, de 29 Abr 11

Assunto: Dispõe sobre o emprego de aeronave no CBMSC

#### 1. FINALIDADE

Regular o emprego de helicópteros à disposição da Corporação, em missões de busca, resgate, salvamento, combate a incêndios, atendimento pré-hospitalar, defesa civil, segurança pública, proteção ao meio ambiente, e outras operações e missões legais e definidas pelo Comando-Geral.

#### 2. REFERÊNCIAS

- a. Constituição Federal.
- b. Constituição Estadual, art. 108.
- c. Lei nº 7.565 de 16 de dezembro de 1986, dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica.
- d. Decreto nº 88.777/83 - art. 2º.
- e. Lei nº 6.217, de 10 de fevereiro de 1983.
- f. NSMA 58/91 Subparte "K" (Normas de Serviço do Ministério da Aeronáutica).
- g. ICA 100-12 (Instrução do Comando da Aeronáutica).

- h. ICA 100-4 (Instrução do Comando da Aeronáutica).
- i. Portaria nº 50-CBMSC-2008.
- j. Programa de Ascensão Técnica do BOA-CBMSC, nos termos da Portaria nº 54-CBMSC-2009.
- l. Decreto nº 2.966, de 2 de fevereiro de 2010, que cria o BOA-CBMSC.
- m. Diretriz de Procedimento Operacional Padrão Nr 19-CmdoG.
- n. Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional – MGSO/BOA/CBMSC/2011.

### **3. OBJETIVOS**

- a. Definir, regular e orientar a atuação do BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS do CBMSC (BOA-CBMSC) quanto ao emprego de aeronaves.
- b. Definir, regular e orientar a atuação dos ElSub (OBM e/ou GBM) quando do empenho de aeronaves em apoio ao serviço bombeiro militar, de segurança pública e defesa civil.

### **4.SITUAÇÃO**

- a. O Estado de Santa Catarina possui uma extensa orla marítima, decorrendo daí um grande número de ocorrências envolvendo pessoas e embarcações.
- b. Necessidade de se potencializar o efetivo empregado, dando-lhe condições de suprir as grandes distâncias, bem como, a capacidade de se deslocar para locais de difícil acesso (costões, alto mar, quenions, congestionamentos de trânsito, etc.).
- c. Necessidade de um gerenciamento pleno das atividades terrestres, notadamente em eventos de grande vulto, meio ambiente, etc..

### **5. MISSÃO**

- a. Geral: realizar missões de socorrimento público aéreo, especialmente operações de busca, resgate, salvamento, defesa civil, segurança pública, atendimento pré-hospitalar, apoio ao SAMU e operações de grande vulto em todo o território estadual e apoio a órgãos públicos municipais, estaduais e federais.
- b. Específica: realizar missões planejadas, de rotina ou de apoio a órgãos governamentais, e atender solicitações do Governo do Estado.

### **6. EXECUÇÃO**

- a. Conceito de Operação:

1) as aeronaves a disposição da Corporação constituirão os equipamentos para o cumprimento do que prescrevem as letras "a." e "b." do nº 5;

2) **Missão de Emergência - ME:** são aquelas cujo atendimento impõe a condição de urgência, tendo em vista um perigo imediato ou grave risco de vida de pessoas e onde a intervenção Bombeiro Militar e/ou da equipe médica do SAMU não podem ser adiadas, suspensas ou não realizadas. Caracteriza-se sempre, como ocorrências emergenciais decorrentes de sinistros (afogamentos, atendimento pré-hospitalar, incêndios, destruição de meio ambiente, defesa civil, segurança pública, etc.);

3) **Missão de Ajuda Humanitárias - MAH:** é o transporte aéreo de doentes e feridos bem como transporte de medicamentos, transporte de órgãos, e recursos médicos em geral, normalmente efetuados de inopino e utilizando-se os recursos disponíveis;

4) **Missões Planejadas -MP:** são aquelas que, não se enquadrando nas situações de emergência e de MAH, devem ter sua solicitação encaminhada ao Sub-Comandante Geral, a quem cabe a autorização, após prévia consulta sobre a viabilidade operacional ao Cmdo do BOA-CBMSC, dando ciência a Comandante-Geral do CBMSC, sendo que estas missões planejadas dividem-se em:

a) **de rotina:** são aquelas missões precedidas de planejamento, com o objetivo de se suprir a necessidade da periodicidade e da prevenção; inclui-se aqui as patrulhas preventivas aéreas e o treinamento para a manutenção técnica das tripulações;

b) **eventuais:** são aquelas de apoio, cuja natureza não se caracteriza tipicamente como operações aéreas Bombeiro Militar e do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência, mas de interesse do Estado; inclui-se aqui os diversos apoios prestados aos órgãos públicos como: Secretarias de Estado, CASAN, FATMA, IBAMA, prefeituras, SENASP, Gabinete do Governador, Defesa Civil, etc..

#### **b. Integração Ar/Solo:**

1) está consubstanciada no perfeito entrosamento entre as frações terrestre e aérea que atuarem em conjunto para o desencadeamento de ações ou operações Bombeiros Militar, com objetivos definidos;

2) para garantia desse entrosamento, devem ser observados os seguintes princípios:

a) conhecimento das potencialidades do processo de comandamento operacional aéreo como plataforma de observação;

b) mobilidade operacional;

c) unidade aérea de suporte avançado da vida;

- d) redução do tempo resposta; e
- e) um elo adicional na coordenação e controle de todo efetivo disposto no Teatro de Operações.

**c. Conceituação:**

1) Guarnição de Operações Aéreas - GOA: é a fração composta pela Tripulação Bombeiro Militar/SAMU, integrando os esforços efetivados pelas frações BM/SAMU de terra com o fim de alcançar os objetivos da Corporação no quadro da segurança pública e defesa civil;

2) Patrulhamento Preventivo Aéreo - PPA: exercício dinâmico do Poder de Polícia e em cumprimento da atividade de socorrimento público, dentro da esfera de competência do Corpo de Bombeiros Militar, realizando missões com o emprego de aeronaves em operações, isolada ou em conjunto com as frações BM/SAMU de terra, cumprindo missões de observação, fiscalização, reconhecimento, coordenação, busca, resgate, salvamento, socorro público e apoio a órgãos públicos;

3) tripulação Bombeiro Militar e SAMU: é a guarnição de operações aéreas, integrada pelo Comandante da aeronave e Comandante de Operações Aéreas (Co-piloto), e por Tripulantes Operacionais orgânicos do BOA-CBMSC e do GRAU/SAMU;

4) heliponto: área homologada ou registrada, ao nível do solo ou elevada, utilizada para pousos e decolagens de helicópteros;

5) heliporto: heliponto público dotado de instalações e facilidades para apoio de operações de aeronaves e de embarque e desembarque de pessoas e cargas;

6) Comandante de Operações Aéreas – Cmt OpA: Oficial do CBMSC, com aprovação do Conselho de Voo, com no mínimo licença de Piloto Privado de Helicóptero (PPH), e Certificado de Habilitação Técnica (CHT) para o tipo de equipamento, é o responsável pela coordenação das operações aéreas;

7) Comandante de Aeronave - CA: Oficial do CBMSC, integrante do BOA-CBMSC, tendo cumprido com aproveitamento as normas para ascender tecnicamente às funções operacionais, aprovado pelo Conselho de Voo, e designado pelo Comando-Geral, com licença de Piloto Comercial de Helicóptero (PCH) e Certificado de Habilitação Técnica (CHT) para o tipo de equipamento, com no mínimo 510 horas de voo, responsável pelo comando, condução e segurança da aeronave;

8) Área de Pouso Ocasional - APO: área de dimensões definidas, que poderá ser usada em caráter temporário, para pousos e decolagens de helicópteros mediante autorização prévia, específica e por prazo limitado, do Comando Regional respectivo (DTCEA);

9) Área de Pouso Eventual - APE: é uma área selecionada e demarcada para pousos e decolagens de helicópteros, possuindo características físicas compatíveis com aquelas estabelecidas pela ANAC para helipontos normais, que pode ser usada, esporadicamente, em condições meteorológicas visuais (VMC), por helicóptero em operação de segurança pública, defesa civil, de busca e salvamento, de socorro médico, etc.;

10) Apoio Solo e Orientador de Pouso - ASOP: Bombeiro Militar habilitado pelo BOA-CBMSC, que tem por finalidade orientar de terra o pouso e decolagem da aeronave, desenvolver atividades especializadas em solo, abastecimento e segurança da aeronave.

**d. Condições de Execução:**

1) o BOA-CBMSC ficará subordinado diretamente ao Subcomando-Geral da Corporação;

2) o emprego do BOA condiciona-se às Diretrizes de Ação Operacional da Corporação, bem como, segundo as regras do Comando da Aeronáutica e da ANAC para emprego de helicópteros em missões de segurança pública e defesa civil (ICA 100-4, RBHA 91 Subparte "K");

3) Guarnições por Aeronave - GA:

a) 1 Piloto CA com no mínimo 510 horas de voo, Of BM com curso de Piloto Comercial de Helicóptero - PCH);

b) 1 Cmt de OpA e/ou Co-Piloto com “*ground school*” da aeronave, Of BM com curso de PCH e/ou Piloto Privado de Helicóptero - PPH;

c) 2 Tripulantes Operacionais - TO;

d) outros tripulantes devidamente treinados conforme a missão e a área de atuação, a exemplo da equipe integrada do GRAU/SAMU, composta por médico e enfermeiro;

4) as funções de CA e Cmt OpA citadas nas alíneas "a)" e "b)" acima serão exclusivas de Oficiais do CBMSC, sendo seu ingresso na atividade realizado através de normas do Comando Geral, obedecendo critérios médico, físico, intelectual, técnico, disciplinar e psicológico de acordo com as normas emanadas da Agência Nacional de Aviação Civil e do Comando Geral do CBMSC;

5) quando da criação de bases operacionais fora da sede, as guarnições citadas citadas nas alíneas "c)" e "d)" acima serão do efetivo orgânico da região ou UOp, desde que

cumpram os requisitos médico, físico, técnico, disciplinar e psicológico de acordo com as normas emanadas da Agência Nacional de aviação Civil e do Comando Geral do CBMSC;

6) a Coordenação Geral do BOA-CBMSC estará a cargo do Sub Comando-Geral da Corporação;

7) a Coordenação Operacional será de responsabilidade do Comando do BOA-CBMSC e do seu Setor de Operações, cabendo ao mesmo definir sobre as missões planejadas de rotina e eventuais, bem como, assessorar o Subcomandante Geral do CBMSC nos assuntos pertinentes à aviação BMSC;

8) as ocorrências atendidas pelas Guarnições de Operações Aéreas - GOA, terão os seguintes encaminhamentos:

a) as decorrentes de sinistro: levar até o local da solicitação o auxílio e o socorro necessários, antecipando-se ao serviço de ambulâncias e, havendo vítimas, ministrar o suporte básico e/ou avançado da vida e condução aos hospitais indicados pela Regulação do SAMU ou, quando sem regulação, para os hospitais de referência;

b) as decorrentes de infrações: a atuação do BOA-CBMSC, em princípio, será de orientação às frações de terra, e sempre que houver desembarque para ação, os atuados/detidos serão repassados às frações de solo ou especializadas;

9) As ocorrências atendidas pelo BOA-CBMSC deverão ser geradas conforme as codificações adotadas pela Corporação;

10) autorização para empenho das aeronaves:

a) em caso de ocorrências emergenciais, será de responsabilidade do COBOM ou do SAMU, sendo que nas solicitações de localidades que fiquem fora da abrangência do COBOM ou SAMU, no qual a aeronave está baseada, poderá o solicitante realizar o contato diretamente com a base da aeronave;

b) em caso de ocorrências não emergenciais, a autorização para empenho da aeronave partirá do Subcomandante-Geral do CBMSC, após assessoramento do Cmdo do BOA-CBMSC, verificando-se as distâncias, tempo de voo e disponibilidades de horas de voo, nos termos do ANEXO para fins de referências;

c) para o atendimento das ocorrências emergenciais, o início do serviço será no nascer do sol e o seu término ao pôr do sol, podendo, contudo, estes horários serem respectivamente antecipados ou adiados, caso haja necessidade e desde que não afete a Segurança de Voo, cabendo esta análise ao CA;

d) diante de condições meteorológicas adversas, cabe ao CA abortar a operação segundo as normas de segurança de voo;

e) as aeronaves baseadas na Capital terão subordinação operacional ao Comandante do BOA-CBMSC, e as baseadas em outras localidades estarão integradas operacionalmente ao Comandante da Guarnição BM local, e subordinadas operacionalmente ao BOA-CBMSC, observando-se as doutrinas e normas emanadas pelo BOA-CBMSC e pelo Comando Geral do CBMSC;

f) as aeronaves poderão prestar apoio operacional, nas missões típicas de Bombeiro Militar, excepcionalmente durante o período noturno, desde que devidamente planejadas, devendo para tanto, o Comandante da Guarnição Bombeiro Militar do local se assessorar do CA e/ou Cmt OpA, de acordo com as normas de segurança de voo;

1) As guarnições atuarão em sintonia com os esforços das frações de tropa de terra e água, nas seguintes naturezas de ocorrências:

a) missões típicas de Bombeiro Militar:

(1) apoio à prevenção de sinistro, combate a incêndios, busca e salvamento e atendimento pré-hospitalar;

(2) detecção e apoio no combate a incêndios florestais, inclusive no que se refere ao transporte de pessoas e material, a locais distantes ou de difícil acesso;

(3) auxílio no combate a incêndios urbanos, especialmente em grandes edificações, com evacuação de vítimas e transporte de socorro;

(4) levantamento de áreas de risco para planejamento de emprego das Unidades de Bombeiro Militar e Defesa Civil;

(5) planejamento para o atendimento de desastres através de uma visão completa, mostrando a cada especialista sua parte no plano, permitindo um exame inicial com detalhes pormenorizados;

(6) localização e atendimento de emergências, possibilitando evacuação imediata a feridos em estado grave, diretamente para o melhor local de atendimento especializado;

b) apoio aos órgãos de segurança pública e defesa civil e proteção ao meio ambiente;

c) acompanhamento, cerco e informação e prevenção de pessoas ou veículos, eliminando os perigos a que estariam sujeitas as unidades terrestres e o público, no caso de um acompanhamento por terra;

d) busca sistemática em uma área específica, onde os obstáculos inviabilizem a busca terrestre, sob terra ou água, para localizar pessoas perdidas, desaparecidos, fugitivos, etc.;

e) operações especiais diminuindo os riscos desses tipos de operações, operações com reféns ou repressão a rebelião e fugas de presidiários, reduzindo ao mínimo o tempo da ação de resposta e otimizando os recursos humanos para fins de proteção e salvamento;

f) desdobramento rápido do efetivo para examinar locais, manter efetivo de reserva ou mesmo suprir as patrulhas dispersas, mantendo-as sempre em ação no exercício do poder de polícia do CBMSC;

g) poderá ainda, em casos excepcionais, entrar diretamente em ação e efetuar prisões de delinquentes, bem como orientar Policiais Militares que se encontrem em perigo iminente e transportá-los se for o caso, para locais seguros;

h) transporte de equipes para operações especiais;

i) orientação de equipes de socorro, até o local da ocorrência, indicando o caminho mais rápido e seguro a seguir;

j) orientação e condução de efetivo PM/PC em regiões de difícil acesso e visualização por parte do policiamento terrestre;

k) missões de escolta de dignitários em apoio a outros Órgãos;

l) execução de filmagens, fotografias ou outros levantamentos úteis para o planejamento operacional da Corporação e ações de segurança pública de defesa civil;

m) transporte de equipes e equipamentos técnicos de suporte e apoio para instalação e manutenção em locais de difícil acesso;

n) missões de apoio aos serviços de trânsito e rodoviário para fins de prevenção de acidentes:

(1) planejamento de tráfego;

(2) atuação em grandes congestionamentos, propiciando uma visão global de toda região notando onde e porque os problemas ocorrem, apontando a melhor alternativa para o desobstrução da via e facilitação do socorrimento público e defesa civil;

(3) apoio para estudo detalhado no planejamento do fluxo de veículos em grandes espetáculos públicos, e outros grandes eventos;

(4) na identificação de deslizamentos, quedas de barreiras ou rachaduras em rodovias e pontes, em locais que uma patrulha terrestre não poderia detectar;

(5) na localização de pontos de fuga ou desvios a bloqueios de inspeção de veículos, de ordem rotineira ou inopinada, em apoio a outros órgãos públicos;

(6) em grandes congestionamentos, onde em função das características das rodovias, não houver outra alternativa para se chegar ao local;

(7) em operações de vulto, no planejamento, coordenação, controle e apoios ao órgão públicos;

o) missões de proteção ambiental:

(1) apoio as operações terrestres e aquáticas, na localização de predadores da fauna e da flora;

(2) rastreamento de grandes áreas, a fim de detectar focos de incêndio, queimadas ou invasões de áreas de preservação ambiental e combate a incêndios florestais;

(3) identificação de ações predatórias tais como: áreas de mineração clandestina e poluição industrial, construções ilegais, etc.;

(4) levantamento de áreas de risco ambiental;

(5) detecção de derramamentos de poluentes, prevenindo desastres ecológicos;

(6) apoio, FATMA, IBAMA e a órgãos municipais de proteção ambiental;

p) missões de Busca e Salvamento:

(1) busca, resgate de pessoas em locais de difícil acesso, como: terraços de edifícios em chamas, montanhas, matas e ilhas;

(2) busca e socorrimento de vítimas em acidentes terrestres, aquáticos e aéreos;

(3) transporte de pessoal especializado para locais de sinistro, em que se exija sua presença imediata;

(4) busca, salvamento ou orientação a navegantes e aeronavegantes perdidos ou em situação de emergência;

q) ressuprimento de equipes de busca;

r) alertar o cidadão para situações de perigo e prevenções;

s) orientação e resgate de banhistas na orla marítima, rios e lagos;

t) iluminação de locais de acidentes, facilitando a ação das equipes de resgate com o auxílio de faróis móveis de controle interno;

u) missões de apoio à Defesa Civil:

(1) ressuprimento de equipes de emergência e técnica da Defesa Civil ou evacuação de flagelados;

(2) alerta de situações de emergência ou de perigo;

(3) apoio ao transporte de pessoal responsável por análise e avaliação técnica de regiões atingidas por calamidades públicas ou em situação de emergência;

(4) transporte de material e pessoal da Defesa Civil para áreas de difícil acesso;

(5) localização, resgate e remoção de pessoas de regiões de difícil acesso proveniente de situação de emergência e de calamidade pública;

v) ações de Relações Públicas;

x) apoio a festas populares ou demonstração de interesse da Corporação;

y) Operações de Segurança Integrada atuando em apoio às Unidades da Corporação e Unidades de Órgãos voltados a Segurança em Operações de Segurança Integrada;

z) apoio a Órgãos Governamentais:

(1) transporte de autoridades que requeiram condições de segurança e rapidez;

(2) Apoio a Operações de fiscalização (Saúde, Fazenda, Meio Ambiente, etc.);

(3) Apoio a outros órgãos de segurança pública e a órgãos públicos municipais, estaduais e federais.

**e. Instrução:**

1) as instruções, treinamentos, cheques e recheques dos pilotos e tripulantes pertencentes ou que prestam serviços ao BOA-CBMSC serão gerenciadas pelo Comandante do BOA-CBMSC;

2) as instruções e treinamentos de BBMM de outras unidades da Corporação ou componentes de outros Órgãos, acontecerão sob prévia autorização do Sub Comandante Geral do CBMSC.

**f. Procedimentos das Guarnições BM terrestres para receber aeronave no local da ocorrência:**

1) isolamento de local adequado para pouso:

a) para Praia deve-se:

(1) isolar uma área de aproximadamente 40m x 40m;

(2) solicitar as pessoas que fechem os guarda-sol e segurar objetos soltos;

(3) não permitir que pessoas cruzem a área de isolamento;

(4) observar a sinalização feita pelos tripulantes;

(5) realizar a sinalização padrão;

(6) evitar a aproximação de embarcações, principalmente jet sky;

(7) não permitir a passagem de banhista pela água; e

(8) retirar a cobertura;

b) nas Rodovias deve-se:

(1) isolar área livre de fios e obstáculos;

(2) parar o fluxo de veículos e pessoas;

(3) indicar fios próximos a área de pouso;

(4) realizar a sinalização padrão; e

(5) retirar a cobertura;

c) nos campos de futebol deve-se:

- (1) definir com local ideal, sempre que possível, para pousos e decolagens;
- (2) observar se não existe fios passando pelo campo;
- (3) verificar se não há redes de contenção nas laterais e sobre o campo;
- (4) realizar a sinalização padrão; e
- (5) retirar a cobertura.

**g.** Orientações importantes para quem venha realizar operações com aeronaves de asa rotativa:

- 1) se entrar de areia nos olhos - sente onde estiver e aguarde, até a situação melhorar ou que alguém o oriente;
- 2) se observar algum objeto voando - **NÃO SAIA CORRENDO ATRÁS;**
- 3) jamais se aproxime ou deixe alguém se aproximar da aeronave com os rotores girando e sem autorização de alguém da tripulação;
- 4) na aproximação da aeronave proteja seus olhos; e
- 5) ao observar algo que a seus olhos esteja errado, procure informar a alguém da tripulação, pois, todos somos responsáveis pela Segurança.

## **9. PRESCRIÇÕES DIVERSAS**

a. O BOA atua também como órgão de assessoria no CBMSC para os assuntos referentes a utilização, aquisição, implantação e emprego de aeronaves em todo o Território Catarinense.

b. O Comandante do BOA é o responsável, perante o Comando, pela administração, instrução, disciplina e emprego operacional da Unidade.

c. A denominação das aeronaves do BOA receberão a denominação “ARCANJO-XX” cujas incógnitas serão a sequência numérica crescente, conforme ordem de aquisição partindo da 01.

Florianópolis, 29 de abril de 2011.

**Cel BM – JOSÉ LUIZ MASNIK**

CmtG do CBMSC

## ANEXO B: Preparo da aeronave antes das missões

<b>POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>Preparação da aeronave – Avião</b>	<b>PROCESSO: 215</b>
		<b>PADRÃO: 215.01 ESTABELECIDO EM: 19/08/04</b>
<b>NOME DO PROCEDIMENTO:</b> Preparo da aeronave antes das missões <b>RESPONSÁVEL:</b> Mecânico		<b>REVISADO EM:</b>
		<b>Nº DA REVISÃO:</b>

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Avião modelo C-210 PT-WRP, Bonanza BE-34 PT-KIP, Sêneca BEM 810 PT-ESJ
2. Cinto de segurança
3. Publicações aeronáuticas (cartas, rotaer, mapa rodoviário, etc)
4. Armamento de uso individual
5. Fone de ouvido
6. GPS em funcionamento
7. Equipamento de Proteção Individual

### ATIVIDADES CRÍTICAS

1. Aeronave não configurada para a missão

### SEQUÊNCIA DAS AÇÕES

1. O mecânico deverá checar visualmente a aeronave e a sua condição geral, durante a inspeção, caminhando lentamente ao seu redor.
2. O mecânico deverá remover, em tempo frio, todas as pequenas acumulações de congelamento, gelo ou neve da asa, da cauda e das superfícies de comando.
3. O mecânico deverá certificar-se que as superfícies de comando não contêm acumulações internas de gelo ou de detritos.
4. O mecânico deverá checar a operação de todas as luzes, providenciando uma lanterna prevendo operações noturnas.
5. O mecânico deverá iniciar a **INSPEÇÃO PRÉ-VOO** observando a seguinte sequência:
  - a) Checar os itens da **CABINE**:
    - Chave seletora do trem de pouso – BAIXADA.
    - Trava do manche comando – REMOVA.
    - Chave de ignição – OFF.

- Chave master – ON.
  - Indicadores de quantidade de combustível – CHEQUE A QUANTIDADE.
  - Chave master – OFF.
  - Válvula seletora de gasolina – no tanque mais cheio.
  - Dreno de tomada estática (ambos os lados da fuselagem) CHEQUE quanto à obstrução.
  - Porta do bagageiro – CHEQUE quanto à segurança.
- b) Checar os itens da EMPENAGEM:**
- Trava de rajadas do leme – REMOVA.
  - Amarração da cauda – SOLTE.
  - Superfícies de comando – CHEQUE a liberdade de movimentos e segurança.
- c) Checar os itens da ASA DIREITA em seu BORDO DE FUGA:**
- Aileron – CHEQUE quanto a liberdade de movimentos e segurança.
  - Respiro do tanque de combustível no bordo de fuga da ponta da asa – CHEQUE quanto a obstrução.
- d) Checar os itens da ASA DIREITA:**
- Amarração da asa – SOLTE.
  - Pneu do trem principal – CHEQUE quanto a pressão correta.
  - Degrau da cabine – CHEQUE quanto a segurança e limpeza, e o compartimento de retração quanto a limpeza.
  - Antes do primeiro voo do dia e após cada reabastecimento, use um copo de dreno e drene uma pequena quantidade de gasolina da válvula de dreno rápido do reservatório do tanque de gasolina para checar quanto à água, sedimentos e coloração correta da gasolina.
  - Há dois pontos de dreno e a drenagem deverá ser feita no sentido da ponta da asa à estrutura.
  - Quantidade de combustível – CHEQUE VISUALMENTE quanto ao nível desejado.
  - Ao efetuar o reabastecimento de combustível, estacionar a aeronave em um piso nivelado.
  - Tampa de abastecimento de combustível – TRAVADO e respiro desobstruído.
- e) Checar os itens do NARIZ do avião:**
- Hélice e spinner – CHEQUE quanto a mossas, segurança e vazamentos.
  - Faróis de pouso e de táxi – CHEQUE quanto à condição e limpeza.
  - Montante do trem do nariz e pneu – CHEQUE quanto a pressão correta.
  - Amarração do nariz (trava de hélice) – SOLTE.
  - Nível de óleo do motor – CHEQUE, não opere com menos de sete quartas – complete até 10 quartas em voos prolongados.
  - Antes do primeiro voo do dia e após cada reabastecimento, puxe o botão de dreno, localizado junto a vareta de medição do óleo do motor, para drenar o combustível do filtro de gasolina, cheque o fechamento do dreno de combustível, se for constatada água, o sistema de combustível poderá conter

mais água, e será necessário uma nova drenagem do sistema. Esta drenagem deverá ser feita com a seletora no tanque de combustível na posição “esquerdo” e também com a seletora na posição “direito”.

- Embaixo da estrutura próximo à nacele do motor há dois pontos de dreno.

**f) Checar os itens da ASA ESQUERDA:**

- Pneu principal – CHEQUE quanto à pressão correta.
- Antes do primeiro voo do dia e após cada reabastecimento, use um copo de dreno e drene uma pequena quantidade de gasolina da válvula de dreno rápido do reservatório do tanque de gasolina, para checar quanto à água, sedimentos e coloração correta da gasolina.
- Há dois pontos de dreno e a drenagem deverá ser efetuada no sentido ponta da asa à estrutura.
- Quantidade de combustível – CHEQUE VISUALMENTE quanto ao nível desejado.
- Ao efetuar o reabastecimento de combustível, a aeronave deverá estar estacionada em um piso nivelado.
- Tampa de abastecimento de combustível – TRAVADO e respiro desobstruído.

**g) Checar os itens da ASA ESQUERDA em seu Bordo de ataque:**

- Capa do tubo de pitot – REMOVA e cheque a abertura quanto obstrução. “Não assoprar”.
- Palheta de aviso de estol – CHEQUE quanto a liberdade de movimentos.
- Amarração da asa – SOLTE.

**h) Checar os itens da ASA ESQUERDA em seu Bordo de fuga:**

- Respiro do tanque de combustível no bordo de fuga da ponta da asa – CHEQUE quanto a obstrução.
- Aileron – CHEQUE quanto a liberdade de movimentos e segurança.

**6. O mecânico deverá checar os DOCUMENTOS NECESSÁRIOS PARA O VOO:**

**6.1. MANUAIS**

- GPS KMD 150.
- INTERCOM
- MANUAL DE VOO do fabricante da aeronave (localizado na bolsa do lado esquerdo do Cmt).

**6.2. PASTA DE DOCUMENTOS**

- Certificado de matrícula.
- Certificado de aeronavegabilidade. (ver validade)
- Ficha de peso e balanceamento.
- Ficha de Inspeção Anual de Manutenção (FIAM).
- Licença de estação (ver validade).
- Taxas pagas
- Seguros (RETA e CASCO).

- NSMA 3.5. E 3.7.

- Diário de bordo.

### 6.3. KIT DE NAVEGAÇÃO

- Cordas para amarração, sendo duas de 3 metros e outra de ½ metro.
- Dois calços.
- Dois litros de óleo W-100.
- Um vidro de dreno com arame no centro.

### 7. O mecânico deverá configurar a aeronave para missão de transporte de autoridades, observando os seguintes itens:

- Abastecimento de acordo com a missão.
- Instalar seis fones de ouvido (chechar funcionamento).
- Incluir quatro recipientes para enjôo.
- Incluir quatro protetores auriculares.
- Instalar seis poltronas.

### 8. O mecânico deverá configurar a aeronave para missão de transporte de presos, observando os seguintes itens:

- Abastecimento de acordo com a missão.
- Instalar quatro fones de ouvido (chechar funcionamento),
- Manter quatro poltronas, retirando-se as duas últimas (próximas à cauda), mantendo-se as poltronas do meio em sua posição (meio), porém, viradas para o lado contrário de modo que os tripulantes fiquem com a visão voltada para a cauda da aeronave e ainda que a poltrona do lado esquerdo seja instalada do lado direito e a do lado direito instalada do lado esquerdo – dessa maneira a trava da poltrona ficará na parte de trás. Quando as poltronas estiverem em sua posição original, mas, sem os bancos traseiros, não haverá limitação no curso do trilho, podendo dessa forma se desprender do referido trilho.
- O preso deverá estar algemado e encapuzado.
- O preso deverá ficar sentado com as pernas encolhidas, no lugar da última poltrona, com suas costas voltadas para a estrutura lateral da aeronave, um de cada lado quando no caso de dois.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

1. Cumprir todas as missões estabelecidas com êxito.
2. Que a aeronave esteja configurada e abastecida, pronta para a missão no horário previsto.
3. Que os materiais inerentes à missão estejam a bordo da aeronave.

## **AÇÕES CORRETIVAS**

1. Se, eventualmente, ocorrer algum fato que não fora previsto neste POP, incluí-lo no próximo.

## **POSSIBILIDADE DE ERROS**

1. As possibilidades de erro referentes ao preparo da aeronave e planejamento da missão estão inerentes a falta de atenção, antecipação e experiência das pessoas envolvidas (Piloto , Cmt de Operações e mecânico) que eventualmente possam deixar de realizar suas funções , conforme preceitua este POP.
2. Publicações aeronáuticas desatualizadas.

### ANEXO C: Inspeção entre-voos e pós-voos no avião

<b>POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>Preparação da aeronave - Avião</b>	<b>PROCESSO: 215</b>
		<b>PADRÃO: 215.02 ESTABELECIDO EM: 23/08/04</b>
<b>NOME DO PROCEDIMENTO:</b> Inspeção entre-voos e pós-voos no avião <b>RESPONSÁVEL:</b> Mecânico.		<b>REVISADO EM:</b>  <b>Nº DA REVISÃO:</b>

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Avião modelo C-210 PT-WRP, Bonanza BE-34 PT-KIP, Sêneca BEM 810 PT-ESJ
2. Cinto de segurança
3. Publicações aeronáuticas (cartas, rotaer, mapa rodoviário, etc)
4. Armamento de uso individual
5. Fone de ouvido
6. GPS em funcionamento
7. Equipamento de Proteção Individual

### ATIVIDADES CRÍTICAS

1. Aeronave não configurada para a missão

### SEQUÊNCIA DAS AÇÕES

1. O mecânico deverá checar visualmente a aeronave e a sua condição geral, durante a inspeção, caminhando lentamente ao seu redor.
2. O mecânico deverá iniciar a **INSPEÇÃO ENTRE-VOO** observando a seguinte sequência:
  - a) Checar as **RODAS:**
    - Verificar desgaste dos pneus.
    - Verificar desgaste das pastilhas de freio.
    - Verificar vazamentos em geral.
  - b) Checar as **HÉLICES:**
    - Verificar pontas das hélices – CHECAR se não há trincas.
    - Verificar vazamentos em geral.
  - c) Checar o **TELESCÓPIO DIANTEIRO:**

- Verificar quanto a vazamento do óleo hidráulico e altura do amortecedor (de acordo com o manual do fabricante).
- Se necessário limpar o telescópio, fazê-lo com um pano umedecido com óleo hidráulico.
- 3. O mecânico deverá iniciar a **INSPEÇÃO PÓS-VOO** observando a seguinte sequência:
  - a) **HANGARAGEM:**
    - A aeronave deverá permanecer num piso nivelado, com capa no tubo de pitot, calçada, com a trava do manche fixada, seletora do tanque combustível fechada, máster e magnetos desligados e sem a chave no contato.
    - Quando a aeronave pernoitar fora da base, colocar as travas de hélice e amarrá-la ao solo.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

1. Cumprir todas as missões estabelecidas com êxito.
2. Que a aeronave esteja configurada e abastecida, pronta para a missão no horário previsto.
3. Que os materiais inerentes à missão estejam a bordo da aeronave.

## **AÇÕES CORRETIVAS**

1. Se, eventualmente, ocorrer algum fato que não fora previsto neste POP, incluí-lo no próximo.

## **POSSIBILIDADE DE ERROS**

1. As possibilidades de erro referentes ao preparo da aeronave e planejamento da missão estão inerentes a falta de atenção, antecipação e experiência das pessoas envolvidas (Piloto , Cmt de Operações e mecânico) que eventualmente posam deixar de realizar suas funções , conforme preceitua este POP.
2. Publicações aeronáuticas desatualizadas.

## ANEXO D: Preparação da aeronave para voo de manutenção

<b>POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>VOO DE MANUTENÇÃO</b>	<b>PROCESSO: 1413</b>
		<b>PADRÃO: 1413.01 ESTABELECIDO EM: 15/10/02</b>
<b>NOME DO PROCEDIMENTO:</b> Preparação da aeronave para voo de manutenção <b>RESPONSÁVEIS:</b> Inspetor e Mecânico de Manutenção		<b>REVISADO EM:</b>
		<b>Nº DA REVISÃO:</b>

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Aeronave Esquilo AS 50
2. Fones de ouvidos.
3. Equipamento e instrumentos para manutenção de acordo com ensaio a ser realizada
4. Manuais de manutenção.
5. Ferramentas específicas para o ensaio a ser realizado

### ATIVIDADES CRÍTICAS

1. Mecânico não devidamente habilitado para a determinada intervenção/inspeção.
2. Falta de equipamentos/instrumentos necessários para a devida intervenção/inspeção.
3. Não acompanhar os manuais de manutenção para preparação da aeronave.
4. Incorreta instalação de equipamentos/instrumentos.
5. Não realização da inspeção após a intervenção.

### SEQUÊNCIA DAS AÇÕES

1. De acordo com as intervenções/inspeções verificar junto aos Manuais de Manutenção quais ensaios a serem realizados.
2. De acordo com cada ensaio, providenciar a instalação de equipamentos/instrumentos na aeronave.
3. Realização da inspeção pelo respectivo Inspetor.

### RESULTADOS ESPERADOS

1. Colocar a aeronave em condições para realização do voo de manutenção.

### AÇÕES CORRETIVAS

1. Seguir todas as determinações dos Manuais de Manutenção.
2. Sempre utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos adequados em qualquer ensaio a ser realizado.

3. Sempre realizar a inspeção após cada intervenção.

## **POSSIBILIDADE DE ERROS**

1. Consulta deficiente aos Manuais de Manutenção.
2. Uso inadequado de ferramentas, equipamentos e instrumentos para o ensaio a ser realizado.
3. Uso de ferramentas, equipamentos e instrumentos não devidamente aferidos ou calibrados.
4. Uso de Manuais de Manutenção não atualizados.
5. Inspeção deficiente.

### ANEXO E: Voo de manutenção

<b>POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>VOO DE MANUTENÇÃO</b>	<b>PROCESSO: 1413</b>
		<b>PADRÃO: 1413.02</b> <b>ESTABELECIDO EM: 15/10/02</b>
<b>NOME DO PROCEDIMENTO:</b> Voo de manutenção		<b>REVISADO EM:</b>
<b>RESPONSÁVEIS:</b> Pilotos de Manutenção.		<b>Nº DA REVISÃO:</b>

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Aeronave Esquilo AS 50
2. Fones de ouvidos.
3. Equipamento e instrumentos para manutenção de acordo com ensaio a ser realizada
4. Manuais de manutenção. (ver MET/MTC/PMV Seção 8.3).
5. Ferramentas específicas para o ensaio a ser realizado

### ATIVIDADES CRÍTICAS

1. Proibido o uso de capacetes.
2. Desconhecimento das condições meteorológicas desfavoráveis.
3. Pré-voo não realizado ou realizado inadequadamente sem o conhecimento da intervenção efetuada ALF.
4. Tripulação sem a devida qualificação (cursos e experiência).
5. Tripulação sem condições fisiológicas para a realização do voo.
6. Tripulação sem disponibilidade de tempo mínimo necessário para a realização do voo.
7. Pressão da chefia para a liberação da aeronave.
8. Realizar o voo sem ter a reciclagem mínima e sem ter feito o Curso de Emergências nos últimos 6 (seis) meses.

### SEQUÊNCIA DAS AÇÕES

1. Tomar conhecimento das intervenções ou os tipos de inspeções realizadas na aeronave.
2. Realizar o pré-voo de manutenção de acordo com as intervenções/inspeções realizadas.
3. De acordo com as intervenções/inspeções, verificar nos Manuais de Manutenção do fabricante da Aeronave referente aos ensaios a serem realizados.
4. Verificar a adequada instalação dos equipamentos e/ou instrumentos para tal.
5. Realizar o “briefing” com a tripulação a respeito dos ensaios a serem feitos.
6. Informar ao Solo Águia a realização do voo de manutenção, especificando qual a aeronave e o local previsto a ser sobrevoado.

7. Realizar o ensaio.
8. Elaborar o Relatório de Voo e Diário de Bordo.
9. Acompanhar a elaboração dos Gráficos de Ensaio conforme os manuais do fabricante.
10. Atestar ao final dos ensaios que a aeronave está em condições operacionais, em solidariedade com os mecânicos do fabricante e inspetores do GRPAe.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

1. Realização do voo de manutenção com segurança.
2. Checagem das condições da Aeronave para sua liberação (o mais breve possível) para operação, após feitos os devidos ajustes.
3. Diminuição dos Custos de manutenção.

## **AÇÕES CORRETIVAS**

1. Proibida a execução de voos de manutenção sem tripulação devidamente qualificada:
  - Para Pilotos de Manutenção:
    - Mínimo de 2.000 horas em comando
    - Familiarização com os procedimentos da Div Mnt Aer
    - Curso de Formação em Voos de Ensaio
    - Reciclagem Bianual em Voos de Manutenção
    - Curso de Emergências Quadrimestral para Pilotos de Manutenção
  - Para Mecânicos de Voo:
    - Curso de Formação em Voos de Ensaio
    - Carteiras em todos os sistemas da aeronave
2. Escolha do local adequado para ensaios, com interferência mínima de fatores externos (tráfego de outras aeronaves, áreas livres de obstáculos que propicie executar quaisquer dos procedimentos de emergência previstos no PMV e nos ensaios em voo (que não estão no PMV)).
3. Não realizar os voos em condições meteorológicas inadequadas, quando o ensaio assim o exigir.
4. Deixar na escala de voo sempre um piloto de manutenção no horário de expediente.

## **POSSIBILIDADE DE ERROS**

1. Ignorar as condições meteorológicas proporcionando erro na coleta dos dados do ensaio.
2. Pré-voo deficiente possibilitando a ocorrência de incidente ou acidente aeronáutico.
3. Aumento dos custos e da indisponibilidade da aeronave devido aos ensaios serem feitos por tripulação não qualificada.
4. Incidente ou acidente aeronáutico devido aos ensaios serem feitos por tripulação não qualificada.

5. Condições fisiológicas da tripulação deficientes (principalmente do piloto) colocando em risco o ensaio e o voo.

## ESCLARECIMENTOS

1. Os fones de ouvidos são utilizados no lugar dos capacetes por possibilitarem aos tripulantes ouvirem com mais facilidade qualquer tipo de ruído estranho ao funcionamento normal da aeronave. A primeira partida deve ser feita, inclusive, sem o fone de ouvido.
2. Há ensaios em que as condições meteorológicas devem ser ideais para que não haja erro na avaliação da coleta de dados, pois podem influenciar nas atitudes aerodinâmicas da aeronave (por exemplo, o voo para balanceamento do rotor principal e de cauda).
3. Tripulação qualificada é aquela que é formada por mecânicos e pilotos formados em cursos para voos de manutenção, bem como com experiência suficiente na atividade, devidamente recicladas pelo fabricante. Por isso, o próprio PMV preconiza, na Seção 8.3 Página 1: “Uma vez que esses ensaios não fazem parte da operação normal da aeronave, os mesmos devem ser efetuados somente por pessoal qualificado e sob a responsabilidade do operador”. A formação de pessoal técnico (pilotos e mecânicos) para os ensaios em voo (voo de manutenção) é de responsabilidade da Div Mnt Aer, dentro dos critérios e condições mínimas exigidas de conhecimento técnico e experiência e nos limites de duas duplas (piloto e mecânico) por curso. Durante o período deste curso a aeronave a ser utilizada deve ser obrigatoriamente a da Polícia Militar a qual poderá ficar indisponível na fábrica de duas a três semanas.
4. Durante o pré-voo, deve-se dar uma importância maior nos sistemas que sofreram intervenções na manutenção, aumentando assim a prevenção com vista à segurança de voo.
5. Existem ensaios que são realizados em grandes altitudes, onde o organismo pode sofrer sérias mudanças e, dependendo de cada tripulante e de seu estado fisiológico, estas alterações de comportamentos podem colocar em risco o voo, causando, por exemplo, a perda momentânea de coordenação motora, perda de reflexo, tontura e até mesmo um desmaio.
6. Durante a realização do “briefing” dos ensaios em voo são atribuídas algumas funções, principalmente no que tange à coleta de dados nos equipamentos e instrumentos de manutenção instalados na aeronave, bem como as atitudes a serem tomadas por cada tripulante em situações de emergência.
7. Alguns voos são necessários serem feitos com o peso total da aeronave, única ocasião em que se admite levar passageiros não habilitados a bordo, dependendo sempre da autorização do piloto de manutenção.
8. Siglas Utilizadas: MET- Manual de Manutenção

MTC – Manual de Técnicas Correntes

ALF – Inspeção após o Ultimo Voo

PMV – Manual de Voo