

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA**

**CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOECONÔMICAS**

**CURSO DE COMANDO E ESTADO MAIOR: ESPECIALIZAÇÃO EM  
ADMINISTRAÇÃO EM SEGURANÇA PÚBLICA COM ÊNFASE EM ATIVIDADE  
BOMBEIRIL**

**FELIPE GELAIN**

**PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DOS SOPS DAS OPERAÇÕES DE ALTO RISCO  
DAS AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS DO BATALHÃO DE OPERAÇÕES  
AÉREAS DO CBMSC CONFORME RBAC 90.**

**FLORIANÓPOLIS  
2019**

**Felipe Gelain**

**Proposta de elaboração dos SOPs das operações de alto risco das aeronaves de asas rotativas do Batalhão de Operações Aéreas do CBMSC conforme RBAC 90**

Monografia apresentada ao Curso de Comando e Estado-Maior e ao Curso de Especialização em Administração em Segurança Pública com ênfase na atividade Bombeiro Militar, do Centro de Ensino Bombeiro Militar (CBMSC) e do Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas (UDESC) como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Administração em Segurança Pública com ênfase em atividade Bombeiril.

**Orientador (a):**

**Coorientador(a) (se houver):**

**Florianópolis  
2019**

*Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor com orientações da Biblioteca CBMSC*

**Gelain, Felipe**

Proposta de elaboração dos SOPs das operações de alto risco das aeronaves de asas rotativas do Batalhão de Operações Aéreas do CBMSC conforme RBAC 90. / Felipe Gelain. -- Florianópolis : CEBM, 2019.

112 p.

Monografia (Curso de Comando e Estado-Maior; Especialização em Administração em Segurança Pública com ênfase em atividade Bombeiril – Centro de Ensino Bombeiro Militar; Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas; Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina; Universidade do Estado de Santa Catarina, 2019.

Orientador: Prof. Jovane Medina Azevedo, Dr Eng.

1. Operações de Alto Risco. 2. Unidade Aérea Pública. 3. BPMN. I. Medina Azevedo, Jovane. II. Dr Eng.

---

**FELIPE GELAIN**

**PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DOS SOPS DAS OPERAÇÕES DE ALTO RISCO DAS AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS DO BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS DO CBMSC CONFORME RBAC 90.**

Monografia apresentada ao Curso de Comando e Estado-Maior e ao Curso de Especialização em Administração em Segurança Pública com ênfase em atividade Bombeiral, do Centro de Ensino Bombeiro Militar (CBMSC) e do Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas (UDESC) como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Administração em Segurança Pública com Ênfase à Atividade de Bombeiro Militar.

**Banca Examinadora:**

**Orientador(a):**

---

Prof. Jovane Medina Azevedo, Dr.  
UDESC

**Membros:**

---

Prof. Júlio da Silva Dias, Dr.  
UDESC

---

Cel BM RR Giovanni Fernando Kemper, MSc.  
CBMSC

**Florianópolis, 09 de dezembro de 2019**

Dedico este trabalho aos meus pais, pelo incentivo e apoio incondicionais dados a mim; à minha esposa, pelo carinho e compreensão e a minha filha, pela alegria diária que me proporciona.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, a minha esposa Nicole e a minha filha Maria Alice pela compreensão e apoio incondicional durante essa fase de dedicação aos estudos.

Aos meus colegas e amigos, pelos bons momentos proporcionados durante estes meses de convivência.

Ao meu orientador, Jovane Medina Azevedo, pelo conhecimento e experiência transmitidos durante a elaboração deste trabalho.

Faço ainda um agradecimento especial ao Maj BM Sandro Fonseca, pelo conhecimento compartilhado, pela paciência e pela clareza com que solucionava as dúvidas.

Por fim, agradeço ao Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina e ao Batalhão de Operações Aéreas, pela oportunidade de voar, pelo apoio no presente trabalho e pelo incentivo na busca de novos conhecimentos.

“A percepção é forte e a visão é fraca. Em estratégia, é importante ver o que está distante como se estivesse próximo e ter uma visão distanciada do que está próximo.”

(Miyamoto Musashi)

## RESUMO

O presente trabalho faz um apanhado sobre o histórico da aviação, trazendo conceitos e diferenças entre a aviação geral e a aviação de segurança pública trazidas pelo novo Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC 90. Faz ainda um levantamento sobre as operações de alto risco desempenhadas pelas aeronaves de asas rotativas do Batalhão de Operações Aéreas (BOA) do Corpo de Bombeiros militar de Santa Catarina (CBMSC), realizando a análise e a modelagem DMN e BPMN dos processos decisórios e a execução dos Procedimentos Operacionais Padrão (POP) existentes na UAP. Através da busca de dados estatísticos, buscou-se justificar e quantificar a escolha e o estudo das operações de alto risco dos helicópteros do BOA, em especial o combate a incêndio com a utilização do Bambi Bucket®. A presente pesquisa possui caráter exploratório através de levantamento bibliográfico e documental, com abordagem qualitativa. Ao analisar os resultados, conclui-se que o BOA do CBMSC possui POPs consistentes, contudo a padronização de diversos procedimentos faltantes ainda é necessária. O mapeamento dos processos e da criação de “*checklists*” para a correta condução das operações, minimizando a ocorrência de falhas e desenvolvendo mecanismos para o alcance do desempenho da segurança operacional das operações de alto risco são de suma importância. Finalmente, propõe ao Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina quais medidas devem ser adotadas para a alteração dos POPs vigentes no BOA/CBMSC para que haja uma redução dos riscos e um aumento no desempenho operacional.

**Palavras-chave:** Standard Operating Procedure, Procedimentos Operacionais Padrão, Unidade Aérea Pública, Operações de Alto Risco, Helicóptero, BPMN, DMN.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Ativação da Seção de Bombeiros da Força Pública.....	35
Figura 2 -	Aeronaves do Batalhão de Operações Aéreas.....	37
Figura 3 -	Integração entre DMN e BPMN.....	52
Figura 4 -	Estrutura para tomada de decisão.....	53
Figura 5 -	Diagrama de Requisitos de Decisão (DRD).....	54
Figura 6 -	Tabela de decisão.....	55
Figura 7 -	Elementos DRD.....	55
Figura 8 -	Regras de conexão de atributo.....	56
Figura 9 -	Exemplo de processo modelado utilizando BPMN.....	60
Figura 10 -	Exemplo de processo modelado utilizando BPMN com raias.....	60
Figura 11 -	Operação de Busca.....	65
Figura 12 -	Operação de Embarque e Desembarque em Voo Pairado.....	67
Figura 13 -	Operação de Rapel.....	68
Figura 14 -	Operação com Sling.....	69
Figura 15 -	Triângulo de Resgate.....	70
Figura 16 -	Operação com Maca de Ribanceira.....	71
Figura 17 -	Operação com Puçá.....	72
Figura 18 -	Operação com Cesto de Resgate.....	73
Figura 19 -	Operação com Bambi Bucket®.....	75
Figura 20 -	Operação Aeromédica.....	76
Figura 21 -	Operação com Carga Externa.....	78
Figura 22 -	Diagrama de Requisitos de Decisão das Operações.....	80
Figura 23 -	<i>Checklist</i> para a instalação e testes dos sistemas.....	86
Figura 24 -	Sinalização Manual para Alijamento Elétrico do Gancho de Carga.....	86
Figura 25 -	Sinalização Manual para Alijamento Mecânico do Gancho de Carga.....	87
Figura 26 -	Sinalização Manual para Lançamento da Água.....	87

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Ocorrências atendidas por tipo.....	26
Tabela 2 -	Ocorrências atendidas por nomenclatura de aeronave ou viatura.....	27
Tabela 3 -	Operações de Alto Risco.....	61
Tabela 4 -	Operações de Alto Risco dos Arcanjos.....	62
Tabela 5 -	Operações Reais vs Instrução.....	62
Tabela 6 -	Operações Reais por Tipo e Aeronave.....	62

## LISTA DE SIGLAS

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil  
BBMM – Batalhões de Bombeiro Militar  
BOA – Batalhão de Operações Aéreas  
BPMI – Process Management Initiative  
BPMN – Business Process Model and Notation  
CBA – Código Brasileiro de Aeronáutica  
CBMSC – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina  
COBOM – Centro de Operações do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina  
DC – Defesa Civil  
DPN – Diagrama de Processo de Negócios  
DRD – Diagrama de Requisitos de Decisão  
DMN – Decision Model and Notation  
FEEL – Friendly Enough Expression Language  
GRAER – Grupo de Radiopatrulhamento Aéreo  
ICAO – International Civil Aviation Organization  
MEL – Minimum Equipment List  
MGSO – Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional  
MOP – Manual de Operações  
OMG – Object Management Group  
PCR – Parada Cardiorrespiratória  
PMSC – Polícia Militar do Estado de Santa Catarina  
POP – Procedimentos Operacionais Padrão  
RBAC – Regulamento Brasileiro da Aviação Civil  
RBHA – Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica  
RPA – Aeronaves Remotamente Pilotadas  
SAMU – Serviço de Atendimento Móvel de Urgência  
SOP – Standard Operating Procedure  
UAP – Unidade Aérea Pública  
UML – Unified Modeling Language  
VEMD – Vehicle and Engine Multifunction Display

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>24</b>
1.1 JUSTIFICATIVA.....	26
1.2 OBJETIVO.....	28
<b>1.2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>28</b>
<b>1.2.1 Objetivos Específicos.....</b>	<b>28</b>
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA.....	29
1.4 METODOLOGIA CIENTÍFICA.....	30
<b>1.4.1 Natureza da pesquisa e tipo de pesquisa.....</b>	<b>31</b>
<b>1.4.2 Materiais e métodos.....</b>	<b>31</b>
<b>1.4.3 Organização do estudo.....</b>	<b>32</b>
1.5 CONTRIBUIÇÃO DO TRABALHO.....	33
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>34</b>
2.1 CONTEXTO HISTÓRICO DO CBMSC E DO BOA.....	34
2.2 ASPECTOS HISTÓRICOS E LEGAIS DA AVIAÇÃO.....	38
2.3 REGULAMENTO BRASILEIRO DE AVIAÇÃO CIVIL - RBAC 90.....	42
<b>2.3.1. Manual de Operações.....</b>	<b>44</b>
<b>2.3.2. Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional.....</b>	<b>45</b>
<b>2.3.3. Manual de Procedimentos Operacionais Padronizados.....</b>	<b>46</b>
2.4 BUSINESS PROCESS MANAGEMENT.....	48
<b>2.4.1. Decision Modeling Notation (DMN).....</b>	<b>50</b>
<b>2.4.2. Business Process Modeling Notation (BPMN).....</b>	<b>57</b>
<b>3 DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DA REALIDADE ESTUDADA.....</b>	<b>61</b>
3.1 DAS OPERAÇÕES REALIZADAS.....	61
3.2 APLICAÇÃO DO DMN.....	63
<b>3.2.1 Regras de Negócio (Business Knowledge Models).....</b>	<b>63</b>
<b>3.2.2 Documentos (Knowledge Sources).....</b>	<b>78</b>
<b>3.2.3 Tomada de Decisão.....</b>	<b>79</b>
3.3. APLICAÇÃO DO BPMN.....	80

<b>3.3.1 Diagrama de Processo de Negócios (DPN) - Atendimento de ocorrência.....</b>	<b>81</b>
<b>3.3.2 Diagrama de Processo de Negócios (DPN) - Operação com Bambi Bucket®...</b>	<b>81</b>
<b>3.4. A PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DO POP.....</b>	<b>82</b>
<b>3.4.1 Construindo um Procedimento Operacional Padrão - POP.....</b>	<b>83</b>
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>88</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICE A - Tabela de Lógica de Decisão (DMN).....</b>	<b>93</b>
<b>APÊNDICE B - Chamada de Emergência COBOM (BPMN).....</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE C - Instalação e Testes dos Sistemas (BPMN).....</b>	<b>96</b>
<b>APÊNDICE D - Operação de Combate a Incêndio com Bambi Bucket® (BPMN)..</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE E - Acondicionamento do Bambi Bucket® (BPMN).....</b>	<b>98</b>
<b>APÊNDICE F - Proposta de Novo Procedimento Operacional Padrão.....</b>	<b>99</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) iniciou suas atividades aéreas em fevereiro de 2010, pelo do Decreto Estadual N° 2.966, que criou o Batalhão de Operações Aéreas - BOA, fazendo uso inicialmente de uma aeronave de asas rotativas (helicópteros) de acordo com Maus e Pratts (2013). Conforme Eidt (2017), no ano de 2013, passou a contar com uma aeronave de asas fixas (aviões), complementando assim seu ciclo de operações nas atividades típicas dos bombeiros.

No final de 2015 a capacidade operativa dobrou, com a aquisição de mais um helicóptero e mais um avião para as operações. Em 2018 chegou a operar com três bases operacionais, sendo uma em Florianópolis (1ª Cia - helicóptero e avião), uma em Blumenau (2ª Cia - apenas helicóptero) e uma em Chapecó (3ª Cia - apenas avião).

As missões de resgate e transporte aeromédico especializado são realizadas com efetivo do CBMSC e do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), através de equipes mistas e compostas por Bombeiros Militares nas funções de primeiro e segundo piloto em comando da Aeronave e de operadores aerotáticos e por integrantes do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência nas funções de operadores de suporte médico (Médico de voo e Enfermeiro de Voo).

Desta forma, a capacitação e os treinamentos destes profissionais devem ser intensos e frequentes, uma vez que as missões envolvem uma série de procedimentos complexos e sistemáticos, com o foco sempre na segurança da tripulação, da aeronave e do ambiente externo. Para tal, fica clara a necessidade de utilização de tripulação especializada, contudo, nos últimos anos, o efetivo orgânico do batalhão sofreu grande modificação com a saída de diversos profissionais que detinham grande conhecimento e experiência na área. Esses profissionais foram substituídos por novos que, apesar de competentes e motivados, não possuem grande vivência operacional nas missões desempenhadas pelo batalhão e, muitas

vezes, não possuem ainda, incutidas em suas ações, a cultura da aviação e o correto entendimento das operações.

De acordo com Eidt (2017), essas missões desenvolvidas pelo BOA do CBMSC são complexas e estão inseridas em diversos cenários críticos de atuação: salvamentos aquáticos, resgate em locais restritos, resgates em acidentes automobilísticos, transporte de órgãos, combate a incêndios, patrulhamento aéreo preventivo, busca e localização de embarcações e pessoas, etc. Dentro do cenário de missões e dentro do universo da aviação, o risco das operações é evidente e a aplicação de fraseologia padrão e do desenvolvimento padronizado dos procedimentos são imperativos.

Apesar de tudo, uma das carências do Batalhão de Operações Aéreas é a falta de padronização de todas as operações envolvendo as aeronaves, seja de asas rotativa ou fixa, aumentando o risco das operações da unidade. Somente algumas operações complexas das aeronaves de asas rotativas possuem Procedimentos Operacionais Padrão - POPs, e mesmo estas, não possuem um mapeamento do processo, tampouco encontram-se atualizadas.

Com a publicação do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil N° 90, em julho deste ano, houve um aumento dos requisitos e das exigências para operações especiais de aviação pública. Entre elas, uma exigência explícita quando a criação e aprovação na Unidade Aérea Pública - UAP, dos *Standard Operating Procedure* - SOPs, envolvendo todas as operações por modelo e por tipo de aeronave.

Para tal, a pesquisa buscará investigar e mapear os processos que envolvem as operações de alto risco das aeronaves de asas rotativas do BOA, buscando na literatura de aviação, nacional e internacional, os requisitos importantes e fundamentais para a confecção dos SOPs, propondo um modelo de padronização de SOP para aprovação na Unidade Aérea Pública - UAP, e demonstrando como eles podem influenciar positivamente na redução do risco operacional das atividades aéreas.

## 1.1. JUSTIFICATIVA

O BOA com quase dez anos de operação tem atuado em ocorrências de atendimento aeromédico especializado, sejam elas de transporte aeromédico ou de resgate propriamente dito. As aeronaves Arcanjos, são divididas em aeronaves de asas fixas (aviões), focadas no transporte aeromédico e em buscas, e em aeronaves de asas rotativas (helicópteros), que atuam tanto no transporte aeromédico quanto em busca/salvamento/resgate. Devido ao seu baixo tempo resposta, a sua manobrabilidade e a facilidade de pouso, os helicópteros atuam fortemente em ações de resgate.

As atividades inerentes ao exercício das atividades de resgate envolvem um elevado risco operacional, uma vez que de acordo com Gelain e Paul (2018), o padrão de voo da aviação de Segurança Pública, em especial em ações de resgate, é muito diferente do realizado pela aviação executiva, pois constantemente operam em situações de baixa velocidade e baixa altitude - conhecidas como "Curva do Homem Morto", operarem em regiões de grande altitude próximo do peso máximo de decolagem ou de portas abertas e, por esse motivo, carecem de alta padronização, treinamentos constantes e da atenção de todos os membros da tripulação.

Desde a sua criação e ativação até o dia 27 de outubro de 2019, conforme tabela 1 abaixo, o BOA/CBMSC atendeu **8640** ocorrências.

Tabela 1 - Ocorrências atendidas por tipo

Natureza das Ocorrências Atendidas	Quantidade	Representatividade
PCR	851	9,85%
Acidente de Trânsito	1572	18,19%
Apoio a Secretaria da Saúde	39	0,45%
Apoio a BBMM	369	4,27%
Apoio a Marinha do Brasil	4	0,05%
Apoio a PMSC	3	0,03%
Afogamento	311	3,60%
Transporte de Órgãos	67	0,78%
Transporte de Autoridades	67	0,78%

Apoio a DC	146	1,69%
Incêndio Florestal	179	2,07%
Prevenção	525	6,08%
Resgate/Salvamento/Busca <sup>1</sup>	696	8,05%
Queda de Nível	507	5,87%
Transporte Aeromédico	1242	14,38%
Desastres Naturais	51	0,59%
Caso Clínico	1354	15,67%
Trauma	657	7,60%
<b>TOTAL</b>	<b>8640</b>	<b>100%</b>

Fonte: BOA/CBMSC (2019)

Todas as 8640 ocorrências atendidas estão também divididas pela nomenclatura da aeronave ou viatura responsável pelo atendimento, conforme tabela 02 abaixo:

Tabela 2 - Ocorrências atendidas por nomenclatura de aeronave ou viatura

Nomenclatura da Aeronave ou Viatura	Quantidade	Representatividade
Arcanjo 01	5778	66,88%
Arcanjo 02	437	5,06%
Arcanjo 03	1790	20,71%
Arcanjo 04	240	2,78%
AR-61	126	1,46%
AR-66	13	0,15%
ATM-172	22	0,25%
ATM-138	52	0,60%
ATP-133	1	0,01%
Equipe de Saúde embarcada no Águia	11	0,13%
ATP-330	170	1,97%
<b>TOTAL</b>	<b>8640</b>	<b>100%</b>

Fonte: BOA/CBMSC (2019)

Como se pode observar, mais de 7500 foram realizados pelos helicópteros Arcanjo-01 e Arcanjo-03 (87%) e cerca de 700 atendimentos foram enquadrados especificamente como ações de Resgate/ Salvamento/Busca (8,05%).

<sup>1</sup> Missões destinadas a buscar, localizar ou resgatar pessoas em perigo, prover assistência médica inicial ou suprir outras necessidades e encaminhá-las a um local seguro.

Segundo Eidt (2017), o número total de ocorrências atendidas dilui-se na diversidade de áreas de operação, o que expõe parte da complexidade e do perigo das atividades desempenhadas pelo BOA. Ainda segundo o autor, apesar disso, a unidade ainda não possui uma metodologia bem implementada para o gerenciamento dos riscos de sua atividade.

Assim, o tema em questão tem relevância para a corporação pois trará maior entendimento das operações de alto risco realizadas pelo BOA/CBMSC e auxiliará na padronização e na redução dos riscos operacionais envolvidos.

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina possui um alto índice de aceitação social, sendo visto como uma das mais confiáveis instituições do Estado. Porém, para que este índice continue nesse patamar, é preciso que haja uma melhoria contínua nas operações e uma obediência da legislação vigente. Sendo assim, este estudo tem como objetivo principal, além da minimização do risco operacional através da padronização das operações, entender e atender às exigências impostas pelo Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC 90, uma vez que estabelece prazos para o seu total cumprimento.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo Geral

Elaborar um mecanismo de padronização para o alcance do desempenho da segurança operacional das operações de alto risco das aeronaves de asas rotativas do Batalhão de Operações Aéreas do CBMSC de acordo com as exigências da RBAC 90.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

1. Conceituar e diferenciar aviação de segurança pública da aviação geral com base nas legislações pertinentes e as exigências trazidas pela RBAC 90;

2. Conceituar e definir os requisitos principais do Standard Operating Procedures - SOPs, conforme a RBAC 90;
3. Utilizar o método de análise e modelagem DMN e BPMN para mapeamento dos processos decisórios e das operações de alto risco do BOA;
4. Identificar e justificar a escolha das operações consideradas de alto risco das aeronaves de asas rotativas do BOA;
5. Identificar e Analisar os Procedimentos Operacionais Padrão existentes no Batalhão de Operações Aéreas;
6. Propor alterações nos Procedimentos Operacionais de forma a atender os requisitos da RBAC 90.

### 1.3. PROBLEMA DE PESQUISA

O Batalhão de Operações Aéreas foi criado em 2010 com apenas uma aeronave de asas rotativas e uma base operacional. Após quase dez anos de existência, o BOA possui duas bases operacionais e quatro aeronaves, sendo duas de asas rotativas e duas de asas fixas. Durante esse período, o efetivo orgânico do Batalhão de Operações Aéreas sofreu grandes alterações, ocasionando uma alteração da percepção das operações e um aumento do risco operacional. Os Procedimentos Operacionais Padrão - POPs, foram desenvolvidos no início das atividades especificamente para atender as operações das aeronaves de asas rotativas e não sofreram atualizações desde as suas criações. Com a publicação do Regulamento Brasileiro da aviação Civil - RBAC 90, houve uma maior cobrança das Unidades Aéreas Pública - UAP - e foram estabelecidas diversas exigências para o gestor das UAPs, entre elas, o desenvolvimento e a adoção de Standard Operating Procedures - SOPs, para minimizar o risco operacional.

## 1.4. METODOLOGIA CIENTÍFICA

### 1.4.1. Natureza da pesquisa e tipo de pesquisa

A presente pesquisa possui caráter exploratório, buscando apresentar e diferenciar aviação pública da aviação geral, conceituar o *Standard Operating Procedure* - SOP, apresentando sua importância e os principais requisitos para a sua criação, mapear os processos que envolvem as operações de alto risco das aeronaves de asas rotativas e propor alterações de forma a atender os requisitos da RBAC 90.

Com isso, considera-se como pesquisa bibliográfica, pois:

[...] é meio de formação por excelência e constitui o procedimento básico para os estudos monográficos, pelos quais se busca o domínio do estado da arte sobre determinado tema. Como trabalho científico original, constitui a pesquisa propriamente dita na área das ciências humanas. Como resumo de assunto, constitui geralmente o primeiro passo de qualquer pesquisa científica. (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007).

Ainda, considera-se como uma pesquisa documental, uma vez que, de acordo com Gil (2010), trata-se daqueles procedimentos técnicos “que se valem de fontes de papel” que não receberam tratamento analítico e ainda não foram publicados.

Da mesma forma, conforme Fonseca (2002), a pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc.

Com relação às modalidades, basicamente podemos classificá-las em três modalidades de pesquisa científica: qualitativa, quantitativa e quanti-quali, sendo esta última considerada uma pesquisa científica mista.

A pesquisa qualitativa se dedica à compreensão dos significados dos eventos, sem a necessidade de apoiar-se em informações estatísticas.

Na pesquisa quantitativa, a base científica vem do positivismo, que, por muito tempo, foi sinônimo de ciência, considerada como investigação objetiva que se baseava em variáveis mensuráveis e proposições prováveis. A pesquisa quanti-quali, como o próprio nome sugere, representa a combinação das duas citadas modalidades, utilizando em parte do trabalho a visão positivista, e em outra parte a visão fenomenológica, aproveitando-se o que há de melhor das duas (ARAÚJO; OLIVEIRA, 1997).

De acordo com Richardson (1999), os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, assim como compreender e classificar processos dinâmicos vivenciados por grupos sociais. As técnicas qualitativas focam a experiência das pessoas e seu respectivo significado em relação a eventos, processos e estruturas inseridos em cenários sociais (SKINNER; TAGG; HOLLOWAY, 2000).

Da mesma forma, a metodologia qualitativa “atravessa disciplinas, campos e temas” e envolve o uso e coleta de uma variedade de materiais empíricos (DENSYN; LINCOLN, 2006). Assim, a pesquisa qualitativa caracteriza-se por ser “interpretativa, baseada em experiências, situacional e humanística”, sendo consistente com suas prioridades de singularidade e contexto (STAKE, 2011).

O enfoque qualitativo caracteriza-se pelo fato do pesquisador ser o instrumento-chave, o ambiente ser considerado fonte direta dos dados e não requerer o uso de técnicas e métodos estatísticos (GODOY, 1995). Também possui caráter descritivo, cujo foco não consiste na abordagem, mas sim no processo e seu significado, ou seja, o principal objetivo é a interpretação do fenômeno objeto de estudo (SILVA; MENEZES, 2005).

Desta forma, a presente pesquisa possui caráter exploratória, bibliográfica, documental com abordagem qualitativa.

### 1.4.2 Materiais e métodos

Os materiais analisados são livros e periódicos que descrevem as operações de alto risco da aviação das unidades aéreas públicas e os conhecimentos técnicos de operações de resgate com aeronaves (análise bibliográfica); bem como documentos diversos sobre a legislação regendo a aviação civil brasileira e internacional que oferecem requisitos e padrões de procedimentos (análise documental).

São eles:

1. Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil (RBAC);
2. Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica (RBHA) e documentos da ANAC;
3. Documentos Circulares da Administração da Aviação Federal - FAA, Norte Americana;
4. Procedimentos Operacionais Padronizados do BOA do CBMSC;
5. Diretrizes Operacionais Padronizadas do CBMSC;
6. *Standard Operating Procedure* de outros órgãos (nacionais e internacionais); e
7. Regulamento interno do BOA do CBMSC.

### 1.4.3 Organização do estudo

O presente trabalho encontra-se organizado pelos seguintes capítulos:

Capítulo 1 - “**Introdução**” Este capítulo relata sucintamente todas as particularidades em que o trabalho foi desenvolvido, apresentando uma introdução para o tema proposto, problematização, justificativa, objetivos, hipóteses, procedimentos metodológicos e organização do estudo; Capítulo 02 - “**Referencial Teórico**” Este capítulo está associado à fundamentação teórica do objeto central do estudo, o mecanismo de padronização para o alcance do desempenho da segurança operacional das operações de alto risco das aeronaves.

Nele são abordados assuntos relacionados ao contexto histórico do Corpo de Bombeiros militar, do Batalhão de Operações Aéreas, aos aspectos históricos e legais da aviação, às exigências trazidas pela nova RBAC 90 e aos conceitos e métodos envolvendo o mapeamento e gerenciamento de decisões e de processos e as notações DMN e BPMN. Capítulo 03 - **“Diagnóstico e Análise da Realidade Estudada”** Neste Capítulo, serão abordados questões referentes às operações de alto risco desempenhadas pelo BOA, elencando a representatividade de cada operação bem como a importância da criação de diversos POPs. Tratará também de questões referentes à doutrina de aviação, explicando cada tipo de operação e relacionando os critérios e as condicionantes para a tomada de decisão sobre a escolha de qual procedimento utilizar. Apresentará ainda, o diagrama do processo de tomada de decisão, trazendo a tabela de lógica e o mapeamento do processo de recepção da chamada. Por fim, apresentará o mapeamento da operação de alto risco mais desempenhada pelo BOA propondo a criação de checklists, apresentação do fluxo de ações e um novo POP. Capítulo 04 - **“ Conclusão”** Por fim, faz um apanhado geral sobre todo o conteúdo abordado pela pesquisa pontuando o cumprimento dos objetivos e apresentando a discussão sobre os achados, sugestão para estudos futuros e problemáticas.

## 1.5 CONTRIBUIÇÃO DO TRABALHO

Em função da necessidade de se atender às novas exigências trazidas pela RBAC 90 e visando a minimização do risco operacional e a padronização das operações, este estudo contribuirá criando uma roteiro para o mapeamento e o entendimento dos processos envolvendo as operações aéreas de alto risco e ainda, trará uma proposta de formulação de POPs que siga os parâmetros nacionais e internacionais de forma a possibilitar a sua aprovação junto a Unidade Aérea Pública do órgão e a minimização dos riscos operacionais da atividade.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Serão abordados neste trabalho assuntos pertinentes ao contexto histórico do Batalhão de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina – BOA/CBMSC e aos aspectos históricos e legais relacionados à aviação em geral e à aviação de segurança pública no Brasil.

Serão também abordadas as exigências trazidas pela RBAC 90 e, por fim, trará conceitos sobre mapeamento de processos, gerenciamento de processos e o método de análise e modelagem DMN e BPMN.

### 2.1 CONTEXTO HISTÓRICO DO CBMSC E DO BOA

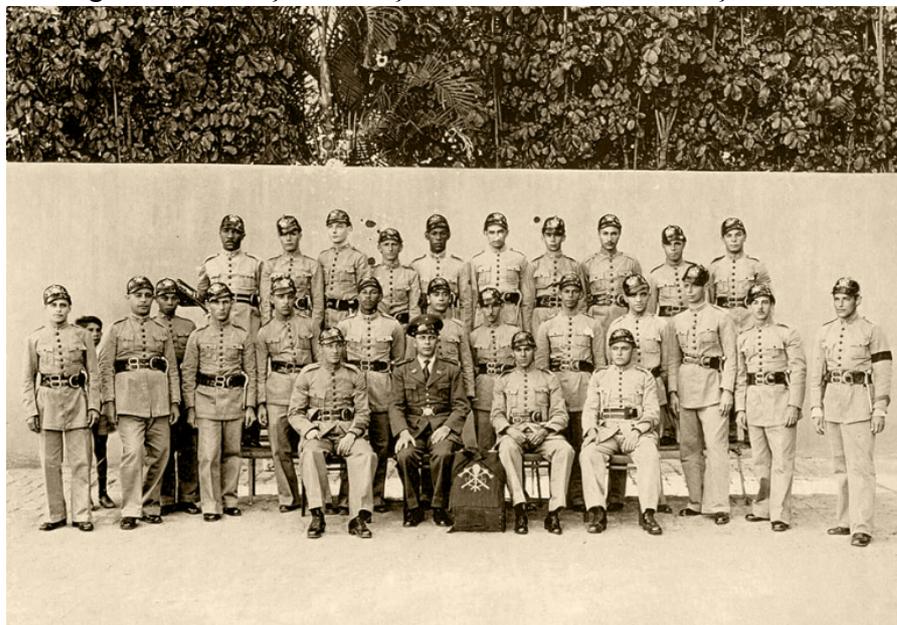
Após o registro de um incêndio em um sobrado na esquina das ruas Trajano e Conselheiro Mafra, iniciou-se, no dia 28 março de 1919, com uma reunião agendada e publicada no jornal O Estado, um movimento para a criação e a instalação da 1ª Seção do Corpo de Bombeiros da Força Pública. (ESTADO, 1919).

No dia seguinte, 29 de março de 1919, o jornal O Estado, relata os resultados da reunião. Foi criada uma comissão composta pelos seguintes nomes: Deputado Pereira Oliveira, Deputado Carlos Wendhausen, representando a ACIF, Eduardo Horn - Junta Comercial de Santa Catarina, Max Hoepcke - empresário e Florêncio Costa (ESTADO, 1919a).

Alguns meses depois de formada a comissão, mais precisamente em 16 de setembro de 1919, o Governador Hercílio Pedro da Luz, assinou a Lei Estadual 1.288, que criou a Seção de Corpo de Bombeiros da Força Pública (CBMSC, 2019).

Para operacionalizar a primeira seção de bombeiros, a solução encontrada à época foi trazer para Santa Catarina a expertise de militares de outras instituições que poderiam compartilhar as técnicas aplicadas naquele tempo para a extinção de incêndios, possibilitando que em 26 de setembro de 1926 a Seção de Bombeiros da Força Pública de Santa Catarina efetivamente fosse ativada, contando com um total de 27 homens, com foco basicamente no atendimento de emergências envolvendo incêndios. (CBMSC, 2019).

Figura 1 - Ativação da Seção de Bombeiros da Força Pública



Fonte: CBMSC (2019)

A edição do jornal O Estado de 27 setembro de 1926, dava destaque a 1ª Seção de Bombeiros, que foi efetivamente inaugurada pelo então governador da época sr. Bulcão Viana, que substituiu o falecido governador Hercílio Luz, por ser Presidente da Casa Legislativa da época (ESTADO, 1926).

Menção se faz ao sr Adolfo Konder, que conseguiu os materiais de bombeiro necessários para a instalação a preços módicos no Rio de Janeiro (ESTADO, 1926).

Segundo CBMSC (2019), somente três décadas depois de sua ativação, em 1957, a Seção de Bombeiros recebeu constitucionalmente a denominação de Corpo de Bombeiros Militar, pertencendo até o ano de 2003 como subordinada à Polícia Militar de Santa Catarina.

Foi então que no dia 13 de junho de 2003, através da Emenda Constitucional N° 33, o Corpo de Bombeiros Militar deixou de ser parte integrante da estrutura da Polícia Militar de Santa Catarina, sendo que, a partir dessa data, a instituição adquiriu o status de corporação autônoma, buscando melhores condições para a aplicação de uma política específica de expansão pelo território catarinense, aliada a ações em prol da modernização de viaturas, equipamentos, materiais e investimentos na formação e ampliação continuada de seu efetivo. (CBMSC, 2019).

A corporação cresceu e espalhou-se pelo território catarinense, fazendo-se presente diretamente em mais de 135 municípios do estado, executando, segundo Eidt (2017) trabalhos

preventivos através das seções de atividades técnicas e ministrando cursos para a comunidade em seus projetos institucionais (bombeiro comunitário, bombeiros mirim, bombeiros da melhor idade, projeto golfinho, etc.). Sua atuação ativa em cenários de desastre também é ampla, atuando em combate a incêndios, atendimento pré-hospitalar, resgate veicular, salvamento aquático e resgates em situações atípicas (altura, ribanceiras, deslizamentos, espaços confinados, estruturas colapsadas, etc.).

Com o objetivo de ampliar o leque de atuação operacional e retornar às operações com aeronaves, antes realizadas junto ao Grupo de Radiopatrulhamento Aéreo - GRAER, em 2008, de acordo com Maus e Pratts (2013), o CBMSC iniciou estudos sobre a implantação de seu próprio Grupamento de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

No mesmo ano, no final do mês de novembro, de acordo com os mesmos autores, Santa Catarina foi envolvida por fortes chuvas em vários municípios que resultou em inúmeras catástrofes, como a enchentes no vale do Itajaí e a tragédia no Morro do Baú, levando ao desencadeamento da Operação Arca de Noé, tendo como envolvidos o CBMSC e demais Órgãos da Segurança Pública e Defesa Civil com o propósito de organizarem as ações de a fim de socorrer o público.

Segundo Menezes (2009), o emprego das aeronaves foi de enorme valor no auxílio às vítimas e a toda a comunidade afetadas. Segundo o mesmo autor, o céu do Complexo do Baú nunca havia assistido uma cena daquelas, onde mais de vinte aeronaves iam e vinham de Navegantes com destino ao Baú. Os helicópteros das mais diversas instituições do Brasil possibilitaram o resgate de diversas de pessoas e escreveram na história de Santa Catarina e do Brasil como a maior operação de resgate aéreo do país contando com 21 aeronaves (20 helicópteros e 01 avião).

Decorrida a tragédia, a ideia da implantação de uma unidade aérea própria foi fortalecida. Foi então que, através do Decreto Estadual nº 2966, de 02 de fevereiro de 2010, foi criado o Batalhão de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, incumbido das operações de busca e salvamento com aeronaves e das missões afetas aos bombeiros e defesa civil em todo o território catarinense.

Inicialmente o BOA operou com uma única aeronave locada (helicóptero modelo AS350 B, prefixo PT-HLU), o Arcanjo-1 e, a partir de março de 2012, com aeronave própria

(helicóptero modelo AS350 B2, prefixo PR-HGR), a atividade aérea do CBMSC não parou mais. (MAUS e PRATTS, 2013)

De acordo com Maus e Pratts (2013), a definição do nome Arcanjo tem sua origem no nome do primeiro helicóptero de bombeiro que operou em solo catarinense. A aeronave foi o Arcanjo do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, que atuou em apoio ao CBMSC na Operação Arca de Noé.

Até janeiro de 2013, o BOA operou com apenas uma base e uma aeronave. Em fevereiro de 2013 o BOA passou a contar também com uma aeronave de asas fixas a aeronave modelo C-210N Centurion, prefixo PR-EPH. À aeronave, denominada Arcanjo-02, incumbiu-se as missões de transporte de órgãos, transporte de enfermos, monitoramento ambiental, busca e apoio à órgãos oficiais (EIDT, 2017).

Em 2015 a frota de aeronaves dobrou com a aquisição de mais um helicóptero ,modelo AS350 B2, prefixo PR-YCB e mais um avião, modelo C-206H Station Air, prefixo PP-IMA, em conformidade com os planos de expansão das atividades da unidade.

No dia 25 de Abril de 2016, a Arcanjo-03 (PR-YCB) sofreu um acidente aeronáutico no aeródromo de Piraquara-PR (SISY) vindo a ter perda total. No dia 20 de setembro, com uma aeronave alugada o BOA retoma as atividades aéreas no Vale do Itajaí. A aeronave possuía seguro e foi reposta pela aeronave modelo AS350 B2, prefixo PR-BNU (CBMSC, 2016, 2016a e 2016b).

Figura 2 - Aeronaves do Batalhão de Operações Aéreas



Fonte: BOA/CBMSC (2019)

## 2.2 ASPECTOS HISTÓRICOS E LEGAIS DA AVIAÇÃO

A história da aviação remete a tempos muito antigos, seja pelas histórias míticas de Ícaro ou pelos desenhos de sua máquina “*Helixpteron*” de Leonardo da Vinci no século XV. Fato é que o desejo de voar sempre fez parte da humanidade, desde quando começou a observar os animais voadores.

Contudo, a aviação, como a conhecemos hoje, nos remete a tempos mais modernos (séculos XVIII e XIX) através do invento do avião. Como qualquer invento ou fato histórico, este nunca ocorre isoladamente, de forma que não se sabe ao certo se foram os irmãos norte-americanos Wilbur e Orville Wright ou o brasileiro Alberto Santos Dumont os inventores do avião, entretanto, pode-se afirmar que o avião mudou o mundo.

Desde a sua criação, a atividade aérea foi vista como uma maravilha da época e atraía multidões em feiras. Como objeto de competições e desafios, espalhou-se pela Europa, ganhando grande força principalmente na França e na Alemanha. Na América do Norte, por sua vez, a expansão ocorreu de forma mais lenta em função das brigas por patentes. (CROUCH, 2008).

A primeira guerra mundial fez com que esse panorama festivo fosse alterado. A indústria aeronáutica evoluiu, marcando definitivamente a importância do poder aéreo. Transformou aviadores em heróis de guerra, plantando raízes no meio militar, transformando-o no principal formador de pilotos (FAJER, 2009).

Crouch (2008) afirma que a evolução ocorrida neste período foi marcante. O final da guerra na Europa serviu para organizar os fundamentos da atividade aérea. A crise econômica do pós-guerra, a diminuição da demanda por aeronaves militares, o excesso de pilotos e de aeronaves subutilizadas, fizeram com que a aviação passasse a buscar novos desafios, abrindo-se para o mercado da aviação civil.

Fajer (2009), apresenta um contraponto ocorrido logo após o término da primeira grande guerra, pois os aeronautas, que em 1910, durante os anos da primeira Grande Guerra, eram classificados como heróis audazes, passaram a ser classificados como aviadores temerário e imprudente no pós guerra. Segundo a autora, esta imagem não era adequada para vender passagens aéreas e, a partir de 1932, programas de formação e treinamento passaram a ser ministrados dentro das companhias aéreas, fortalecendo o surgimento da aviação civil.

A aviação civil cresceu na Europa e nos Estados Unidos, criando novos nichos econômicos e substituindo paulatinamente os circos por operações com bases fixas e regulares.

Com a segunda guerra mundial, a atividade aérea voltou a dominar o cenário, de forma que evoluiu muito rapidamente durante o período de 1939 a 1945. Impulsionada pelo surgimento dos jatos e de sistemas eletrônicos, permitiu que os voos se realizassem a altitudes maiores, mais rapidamente e levando mais carga ou passageiros. (CROUCH, 2008).

Com o final da Segunda Grande Guerra, uma parte da indústria aeronáutica passou a se dedicar à aviação civil, enquanto que a Guerra Fria entre Estados Unidos e a então União Soviética manteve aquecido o desenvolvimento da aviação militar nos anos subsequentes (FAJER, 2009).

Desta forma, com o intuito de criar e regulamentar a aviação civil internacional, em 7 de dezembro de 1944, na cidade de Chicago, foi realizada a Convenção Internacional da Aviação Civil. A presente convenção foi assinada por 52 estados, contudo ficou pendente de assinatura de outros 26. Somente em 1947, com a ratificação dos estados pendentes, foi criada a *International Civil Aviation Organization* - ICAO (BIANCHINI, 2014).

A partir desse marco, passou a existir uma grande diferença entre a civil e militar. Segundo Pinto (2008), a aviação civil constitui um conceito amplo, que abrange um conjunto de atividades. O segmento mais importante é o do transporte aéreo, que se subdivide em passageiros, carga e mala postal, também conhecido como “aviação comercial”. Porém nem toda aviação é “transporte”, que é caracterizado como um serviço oferecido por uma empresa ao público. O transporte aéreo é uma atividade comercial, desenvolvida por empresas privadas. Temos ainda a chamada “aviação geral”, em que aeronaves são utilizadas para outros fins, como lazer, apoio à agricultura, esporte, policiamento, entre outros. Já a aviação militar, executada pelas forças armadas de uma nação, tem a missão de defender o seu país de realizar incursões em algumas operações especiais que demande sua presença.

A Convenção de Aviação Civil Internacional foi ratificada pelo Brasil por meio do Decreto Lei no 21.713, de 27 de agosto de 1946, oficializando, assim, a aplicação desta Convenção (e seus Anexos) no Brasil.

O Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), regido pela lei no 7.565, de 19 de dezembro de 1986, junto com Tratados, Convenções e Atos Internacionais de que o Brasil faz parte, traça as linhas gerais que da atividade aérea, regulando o Direito Aeronáutico no Brasil.

O CBA estabelece uma completa e exclusiva soberania sobre o espaço aéreo brasileiro, seja território ou mar territorial (BRASIL, 1986).

Estabelece ainda alguns conceitos que devem ser obedecidos para que os demais, regulamentos, normas e decretos possam ser entendidos e aplicados de forma correta.

Conforme o Art. 106 do CBA, considera-se o conceito de aeronave como sendo “todo aparelho manobrável em voo, que possa sustentar-se e circular no espaço aéreo, mediante reações aerodinâmicas, apto a transportar pessoas ou coisas” (BRASIL, 1986).

Já em seu Art. 107, permite que todas as aeronaves que transitam no espaço aéreo brasileiro, recebam uma classificação, podendo ser civis e militares. As aeronaves civis, conforme definido em seu parágrafo segundo, recebem ainda uma segunda divisão, públicas e privadas.

Convém salientar que essa divisão em aeronaves públicas e privadas é extremamente importante, uma vez que cada classe de aeronave possui seus direitos, restrições, e normas específicas que devem obedecer.

Para tal, o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica - RBHA 91, “estabelece regras governando a operação de qualquer aeronave civil (exceto balões cativos, veículos ultraleves enquadrados no RBAC nº 103 e aeronaves não tripuladas) dentro do Brasil, incluindo águas territoriais” (BRASIL, 2005).

Assim sendo, os requisitos deste regulamento são aplicáveis a “aeronaves” em caráter geral.”

Ainda aplica-se este regulamento aos:

[...] serviços aéreos especializados executados por aviões ou helicópteros tais como: aerofotografia, aerofotogrametria, aerocinematografia, aerotopografia, prospecção, exploração, detecção, publicidade, fomento ou proteção à agricultura e agropecuária, ensino e adestramento de vôo, experimentação técnica ou científica, inspeção em linhas de transmissão ou em dutos transportando fluidos e gases, policiais, de busca e salvamento, etc. Os serviços de transporte de cargas externas, realizados com helicópteros, e os serviços de fomento e proteção à agricultura e pecuária devem obedecer, também, aos RBHA 133 e 137, respectivamente. (BRASIL, 2005).

O próprio RBHA 91, apesar de enquadrar a aviação de segurança pública na aviação geral, devido às peculiaridades das atividades aéreas de segurança pública e/ou de defesa civil

(incluindo então as Polícias Cíveis e Militares, e Corpo de Bombeiros Militares), traz na subparte K normas e procedimentos aplicáveis a tais atividades, incluindo formação de tripulações e manutenção das aeronaves (BRASIL, 2005).

Ainda, especifica as áreas de atuação em seu item 91.953 (b) como:

(b) As operações aéreas de segurança pública e/ou de defesa civil compreendem as atividades típicas de polícia administrativa, judiciária, de bombeiros e de defesa civil, tais como: policiamento ostensivo e investigativo; ações de inteligência; apoio ao cumprimento de mandado judicial; controle de tumultos, distúrbios e motins; escoltas e transporte de dignitários, presos, valores, cargas; aeromédico, transportes de enfermos e órgãos humanos e resgate; busca, salvamento terrestre e aquático; controle de tráfego rodoviário, ferroviário e urbano; prevenção e combate a incêndios; patrulhamento urbano, rural, ambiental, litorâneo e de fronteiras; e outras operações autorizadas pelo DAC. (BRASIL, 2005)

Também retira diversas restrições impostas às demais aeronaves enquadradas na aviação geral em seu item 91.961 tais como:

(3) dispensa das exigências estabelecidas no parágrafo 91.102(d) deste RBHA para pousos e decolagens em locais não homologados ou registrados, bem como em áreas de pouso eventual.

(4) dispensa das exigências estabelecidas no parágrafo 91.102(e) deste RBHA para o embarque ou desembarque de pessoas da aeronave com os motores em funcionamento. (BRASIL, 2005)

Desta forma, a aviação de segurança pública no Brasil operou amparado nas peculiaridades trazidas pela Subparte K do RBHA 91 até início de 2019, quando foi publicado o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC 90 e deu um novo entendimento para a aviação de segurança pública.

### 2.3 REGULAMENTO BRASILEIRO DE AVIAÇÃO CIVIL - RBAC 90

O Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 90 (RBAC 90), trata-se de uma alteração do RBHA 91 formulado pela ANAC, emitida em 12 de abril de 2019 e passou a vigorar a partir de 11 de julho de 2019.

Ela apresenta características muito importantes, uma vez que, admitindo suas peculiaridades, cria uma categoria específica de aviação - **a aviação de segurança pública**, e estabelece novos critérios, dispensas, restrições e exigências.

O RBAC 90, “é aplicável às operações especiais de aviação pública dos órgãos e entes da administração pública, quando no exercício de suas atribuições estabelecidas em lei. As operações conduzidas por órgãos e entes da administração pública que não se enquadrem como operações especiais de aviação pública devem atender aos requisitos do RBHA 91, ou RBAC que venha a substituí-lo“ (BRASIL, 2019).

Ou seja, a aviação de segurança pública passa a exercer uma atividade especial e específica, diferente das demais atividades contidas no RBHA 91. Passa a possuir regulamentação própria.

As atribuições dos órgãos e entes públicos alcançadas por este Regulamento, em que podemos enquadrar o BOA/CBMSC, são, basicamente:

- (1) operações aéreas de segurança pública: destinadas à preservação da ordem pública, da incolumidade das pessoas e do patrimônio, proteção do meio ambiente e ações de defesa civil conforme estabelecido no art. 144 da Constituição da República Federativa do Brasil;
- (2) operações aéreas de segurança pública nacional: destinadas à preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, nas hipóteses previstas no Decreto no 5.289/2004 e na Lei no 11.473/07, bem como no ato formal de adesão dos Estados e do Distrito Federal;
- (4) operações aéreas de urgência e emergência médica: destinadas ao atendimento à saúde, compreendendo resgate, salvamento e atendimento pré-hospitalar móvel, de caráter emergencial e urgente em consonância com legislação e/ou regulamentação específica;
- (6) operações aéreas de proteção ao meio ambiente: destinadas a exercer o poder de polícia ambiental e a executar ações da política

nacional de meio ambiente em consonância com a legislação ambiental vigente;

(8) operações aéreas de fiscalização e regulação dos serviços públicos: destinadas a exercer as atividades de regulação e fiscalização relacionadas à prestação de serviços públicos em consonância com legislação e/ou regulamentação específica;

(9) operações aéreas de promoção e proteção à saúde: destinada às atividades de saneamento, prevenção e controle de doenças e ações inerentes ao Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental em consonância com legislação e/ou regulamentação específica; e

(10) operações aéreas para transporte e proteção de dignitários: destinada à execução do transporte aéreo e proteção de autoridades e seus acompanhantes, servidores públicos ou representantes oficiais. (BRASIL, 2019).

O RBAC 90 traz ainda o conceito de Unidade Aérea Pública a UAP. Esta sendo “o grupamento, batalhão, divisão, centro, coordenação, coordenadoria, núcleo ou unidade responsável pelas operações aéreas do órgão ou ente da administração pública” (BRASIL, 2019).

Para ser considerada uma UPA, a unidade deverá dispor de pessoal técnico e administrativo qualificado e com atribuições específicas para a manutenção do desempenho da segurança operacional da referida Unidade, sendo no mínimo um Gestor, um Gerente da Segurança Operacional, um Chefe de Operações e um responsável pelo controle da manutenção das aeronaves (BRASIL, 2019).

A unidade poderá ainda estabelecer um quadro de pessoal complementar para preservação do desempenho da segurança operacional prevendo no Manual de Operações - MOP - as atribuições de cada membro da administração (BRASIL, 2019).

Assim como o MOP, exige-se o registro de um sistema de manuais composto pelas seguintes publicações:

- (1) MOP, segundo a subparte I deste Regulamento;
- (2) PTO, Programa de Treinamento Operacional;
- (3) SOP, segundo a subparte J deste Regulamento;
- (4) MGSO, segundo a subparte K deste Regulamento;
- (5) MEL, se aplicável, nos termos da seção 90.87 deste Regulamento;e
- (6) outros manuais e publicações a critério da UAP (BRASIL, 2019a).

### 2.3.1. Manual de Operações

O MOP pode ser entendido como um regulamento interno da unidade. Ele é responsável por conduzir as atividades provendo instruções detalhadas e de forma padronizada das atividades, indicando as atribuições do pessoal administrativo e operacional e contendo orientações relativas à segurança operacional. Deve ser aplicado com consistência e uniformidade, visando o alcance do desempenho da segurança operacional da UAP. (BRASIL, 2019)

Deve incentivar o reporte de discrepâncias, melhorias, atualizações e melhores práticas, devendo estar alinhado com o SGSO da unidade e, principalmente, deve ser repassado durante os treinamentos (BRASIL, 2019).

O conteúdo do MOP deverá observar as especificidades operacionais, atribuições do órgão ou ente público, o tipo de pessoal envolvido e a característica da frota da UAP. Deve ainda ser mantidos a bordo da aeronave, para consulta dos tripulantes e das outras pessoas com função a bordo.

Assim como os demais manuais, ele precisa ser redigido e aprovado pelo gestor da UAP. Deve ser revisado pela unidade sempre que necessário, mesmo após sua implantação, para preservação do desempenho da segurança operacional da referida UAP (BRASIL, 2019).

De acordo com a Tabela 1 do Apêndice A da referida RBAC, não há a necessidade de aprovação perante a ANAC. Apenas pelo Gestor da unidade.

Conforme Resolução N° 512, de 11/04/2019, as etapas do plano de implantação do MOP deverão se efetivar nos seguintes prazos:

- a) até 12 de abril de 2020, para elaboração dos MOP;
- b) até 12 de julho de 2020, para aprovação dos MOP pelo gestor da UAP;
- c) até 12 de outubro de 2020, para a divulgação do conteúdo dos MOP aos envolvidos nas operações aéreas da UAP; e
- d) até 12 de abril de 2021, para a implantação de todos os procedimentos e políticas definidos nos MOP pela UAP; (BRASIL, 2019a).

### **2.3.2. Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional**

Antes de podermos entender o que seria o Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional, devemos definir o conceito de Segurança operacional.

Conforme preceitua a ANAC, SGSO é o estado no qual o risco de lesões à pessoas ou danos a bens (equipamentos ou estruturas) se reduzem e se mantêm em um nível aceitável ou abaixo deste, por meio de um processo contínuo de identificação de perigos e gerenciamento dos riscos.

Ou seja, entende-se SGSO como sendo um processo sistemático, planejado e organizado que visa assegurar a segurança operacional das atividades desenvolvidas. Para Eidt (2017), gerenciar a segurança operacional é gerenciar os riscos, o que significa ,necessariamente, identificar perigos, suas consequências, avaliação suas implicações e decidir por um curso de ação com avaliação posterior dos resultados, retroalimentando todo o ciclo.

Desta forma, o Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional deverá desenvolver, implantar e executar o monitoramento do desempenho de segurança operacional através de sua mensuração. Assim, possibilitará a identificação e a resolução eficiente de suas deficiências sistêmicas afetas à segurança operacional.

A UAP deverá cumprir com diversos requisitos para o gerenciamento do risco, dos quais podemos elencar: a integração do gerenciamento de risco em todas as fases de voo, setores e operações da unidade, aplicando o gerenciamento do risco de forma cíclica e contínua; o estabelecimento de uma política e de objetivos para a segurança operacional, através de metas e indicadores facilitando a mensuração do alcance dos objetivos de desempenho da segurança operacional; a identificação dos perigos com suas respectivas avaliações dos riscos; e aplicar as devidas ações corretivas e preventivas a partir dos riscos avaliados.

Para tal, a unidade deverá efetuar o planejamento e realizar, periodicamente, avaliações internas ou auditorias do SGSO, com o objetivo de se adequar ao contexto operacional da unidade e a melhoria contínua dos níveis de desempenho da segurança operacional.

A estrutura do MGSO deverá ser composta por 4 (quatro) componentes e 12 (doze) elementos, imprescindíveis à sua implantação e manutenção, conforme descrito no item 90.133 da subparte K da RBAC 90.

Assim como os demais manuais, precisa ser aprovado pelo Gestor da UAP.

### **2.3.3. Manual de Procedimentos Operacionais Padronizados**

Assim como o Manual de Operações, o SOP deve ser considerado como um mecanismo de padronização para o alcance do desempenho da segurança operacional.

Deve ser uma publicação formal, clara e abrangente, redigido em Português, e que verse sobre atividades rotineiras da unidade. Deve ter por objetivo, o estabelecimento de um padrão adequado para a realização da tarefa, de forma segura, organizada, coerente e sustentável, utilizando-se para tal voz ativa e os verbos no infinitivo para que a informação seja clara e explícita, e assim, que não exista qualquer dúvida quando aplicada (BRASIL, 2019).

Conforme exige a RBAC 90, o SOP deve ainda traçar linhas gerais para a condução dos *briefings* - seja o inicial do serviço ou o que antecede uma missão, devendo estabelecer uma consciência situacional conjunta e unificada da tripulação, criando expectativas e definindo critérios e regras para a boa condução do voo. Para tanto, os tripulantes e pessoas com função a bordo deverão saber não só como conduzir um *briefing*, mas o melhor momento para fazê-lo.

Ainda, conforme o regulamento, o SOP deve ser elaborado por modelo de aeronave, quando houver diferenças significativas na operação dos diversos modelos da frota da unidade. No caso do BOA, considerando as aeronaves de asas rotativas, mesmo que ambas as aeronaves sejam do modelo AS350 B2, as aeronaves são muito diferentes entre si. A aeronave PR-HGR (ARCANJO-01), com ano de fabricação 2003, tem seu painel analógico enquanto a aeronave PR-BNU (ARCANJO-03), com ano de fabricação 2016, possui o painel digital com sistema VEMD (Vehicle and Engine Multifunction Display).

Ao se analisar os manuais de voo das aeronaves, há claras diferenças entre parâmetros e limitações, assim, obrigatoriamente, os SOPs devem ser diferentes para as duas aeronaves e devem obedecer às peculiaridades de cada modelo.

O SOP deve ser mantido a bordo da aeronave, para consulta dos tripulantes e das outras pessoas com função a bordo de modo a orientá-los quanto às operações, em todas as fases de voo, de maneira segura, eficiente, lógica e previsível.

Deverá abarcar os procedimentos normais, anormais e de emergência, estabelecendo procedimentos práticos e apropriados, através de modelos mentais consistentes e padronizados, para cada situação/operação.

Ainda, deve ser aplicado com consistência e uniformidade dentro da UAP, provendo instruções detalhadas da atividade ou da manobra a ser realizada, além de apresentar orientações de segurança operacional de forma a compor o programa de treinamento da unidade.

Para isso, deve descrever parâmetros para a realização das atividades com definições das atribuições para cada tripulante e pessoa com função a bordo e para cada função (piloto voando, piloto monitorando, piloto em comando, piloto segundo em comando), em cada fase do voo. Deve apresentar critérios para a escolha entre os diferentes procedimentos possíveis, caso existam, e apresentar os procedimentos, preferencialmente, de forma sequencial, com uma nova ação iniciando-se apenas após o término da ação que a precede.

Precisa ser elaborado, redigido com a participação de todos os profissionais da unidade e aprovado pelo gestor da UAP. Deve incentivar o reporte de discrepâncias, melhorias, atualizações e melhores práticas, devendo estar alinhado com o SGSO da unidade.

Conforme Tabela 1 do Apêndice A da referida RBAC e em conjunto com o item 90.121 b), não há a necessidade da sua aprovação perante a ANAC, apenas pelo gestor da unidade.

De acordo com a Resolução Nº 512, de 11/04/2019, as etapas do plano de implantação do SOP deverão se efetivar nos seguintes prazos:

- a) até 12 de abril de 2020, para elaboração dos SOP;
- b) até 12 de julho de 2020, para aprovação dos SOP pelo gestor da UAP;
- c) até 12 de outubro de 2020, para a divulgação do conteúdo dos SOP aos envolvidos nas operações aéreas da UAP; e
- d) até 12 de abril de 2021, para a implantação de todos os procedimentos e políticas definidos nos SOP pela UAP; (BRASIL, 2019a)

#### 2.4. *BUSINESS PROCESS MANAGEMENT*

A proposta do gerenciamento dos processos é assegurar o alcance dos objetivos organizacionais focando no contínuo aperfeiçoamento e monitoramento desses processos.

Segundo Monteiro (2004), devido à intensidade do trabalho desenvolvido na administração pública para a prestação de serviços à população, os processos tornam-se muito complexos, sendo necessária uma busca constante pela simplificação com o objetivo de torná-los mais ágeis. Isso tem importantes implicações na diminuição de custos para a organização pública e na melhoria da qualidade do serviço prestado. Ela afirma que há urgência na necessidade de se aperfeiçoar processos na administração pública, e que é a utilização de ferramentas de BPM, é um dos meios dos quais a administração pública dispõe para enfrentar o desafio acima disposto.

Rummler e Branche (1994) afirmam que a compreensão da dinâmica organizacional apenas é obtida por meio da identificação dos processos, ou seja, a compreensão de como o trabalho é realizado na organização. Eles afirmam que o gerenciamento de processos é um conjunto de técnicas para garantir que processos-chave sejam monitorados e aperfeiçoados constantemente.

Os autores ainda afirmam que o aperfeiçoamento dos processos só é alcançado com o seu devido gerenciamento. Esse gerenciamento deve ser contínuo e consiste na monitoração e no aperfeiçoamento dos processos redesenhados. Para eles, se uma infra-estrutura para o gerenciamento contínuo do processo não é estabelecida, o processo vai entrar rapidamente em deterioração.

Para Araújo (2001), a análise de processos é apontada como a melhor alternativa para a busca de uma melhor dinamicidade do cotidiano das organizações. Ele afirma que a abordagem contemporânea da análise organizacional é mais voltada para a análise do dia-a-dia, da movimentação, da informação, do melhor uso da informação e ao conhecimento de processos, especialmente os processos críticos. Assim, o objetivo do estudo do processo é “assegurar a fluidez dessa movimentação e manter os limites de decisão dentro de princípios que não permitam a ineficiência e ineficácia de todo o processo”.

Ele divide o estudo do processo em cinco etapas:

**a) Escolha do processo a estudar:** A identificação por um chefe ou funcionário qualquer não indica a urgência do estudo de um processo, já que ele percorre certo número de unidades ou pessoas dentro da organização.

**b) Coleta dos passos e sua representação gráfica:** Levantamento e criação de um fluxograma passo a passo da atividade de cada pessoa envolvida no processo, inclusive como e onde ela é feita.

**c) Análise dos métodos empregados no processamento atual:** Nesta fase emergem as críticas ao método atual e as alternativas que pareçam mais interessantes.

**d) Implantação do novo processo:** O responsável pelo estudo deve estar sempre presente durante o período de implantação e adaptação do pessoal ao novo processo.

**e) Manualização do processo:** A documentação dos processos por meio da elaboração de manuais.

Segundo May (2003), para que consigam otimizar o seu desempenho, as empresas devem designar “donos” para os processos e deixar devem utilizar um sistema de planejamento, monitoramento e controle, a gestão por processos de negócio (BPM).

O método de BPM proposta por ela consiste nas etapas de: decisão do modelo que será utilizado para o mapeamento e redesenho; tomada de decisões sobre o uso do software apropriado; desenho da estrutura do modelo; coleta dos dados; construir o modelo no software escolhido e validar com os usuários; e atualizar, rever e reportar regularmente.

Quanto à modelagem do processo ela faz recomendações sobre como determinar o nível adequado de detalhamento do processo, como descrever as atividades de forma clara e consistente através de um dicionário de atividades e descrevendo as atividades no infinitivo impessoal, como fazê-lo da maneira mais simples possível, como avaliar os requisitos antes de desenhar o modelo do processo e de como se assegurar de que adequou o processo às limitações do software utilizado.

Lee e Dale (1998) explicam que os processos devem ser padronizados e apoiados pelos princípios de BPM que obedecem às “regras” de abrangência, responsabilidade, documentação, medição e inspeção. Para eles a empresa deve aplicar BPM de forma disciplinada observando seguintes princípios:

a) **abrangência:** compreensão dos princípios BPM por toda a empresa.

- b) **responsabilidade:** todos os processos devem ter claramente definidos o “dono” que observe a performance do processo e esteja comprometido com sua melhoria contínua.
- c) **documentação:** todos os processos devem ser modelados do início ao fim para ligar os clientes ao processo, e deve-se definir uma padronização para a documentação para apoiar as necessidades dos participantes do processo. Isso inclui medidas para controle da eficiência, documento e informação utilizada, controles gerenciais e uma descrição de como completar o processo.
- d) **medição:** mensuração da eficiência do processos é feita com base em parâmetros de custos, qualidade e tempo. Os processos-chave são acompanhados por meio do uso de indicadores de eficiência e eficácia, dos passos considerados críticos para atender as especificações dos clientes, prevenir erros, reduzir a variação, melhorar o tempo médio e aumentar a produtividade.
- e) **inspeção:** os responsáveis pelo processo devem monitorar a performance e identificar os hiatos. Esse princípio também envolve a necessidade de se reduzir a variação.

Observa-se que a gestão por processos, também chamada de BPM, se mostra uma alternativa de gestão eficaz para superar os entraves promovidos pelos formalismos burocráticos observado nos órgãos.

A visão da organização como um conjunto de processos e o próprio trabalho de aperfeiçoamento, que envolve as pessoas que participam desses processos, contribui para o fomento de uma filosofia de cooperação. Quando as pessoas passarem a entender o seu papel em cada etapa do processo, elas mesmas fornecerão sugestões e críticas para a eliminação dos espaços entre suas atividades.

#### **2.4.1 Decision Model and Notation (DMN)**

Devido ao crescimento das discussões sobre a necessidade das organizações dominarem a gestão de decisões de negócio, a Object Management Group (OMG) criou uma subcomissão com o objetivo de desenvolver esse campo de estudo e dessa iniciativa surgiu a especificação Decision Model and Notation - DMN (OMG, 2019).

De acordo com a desenvolvedora OMG (2019), a idéia básica por trás do DMN é a escolha das formas, ícones e marcadores com a intenção de criar uma linguagem visual padrão que todos os modeladores de decisão reconheçam e entendam.

A especificação é composta de cinco componentes principais:

- a) uma notação no nível dos requisitos, que permite aos analistas de negócio identificarem requisitos iniciais de decisão;
- b) uma notação no nível da lógica das decisões, que permite detalhar como as decisões serão tomadas;
- c) uma linguagem de expressões chamada FEEL (Friendly Enough Expression Language – Linguagem de Expressões Suficientemente Amigável), que permite a expressão das diferentes lógicas de decisão de negócios;
- d) níveis específicos de conformidade, que permitem a validação automática de modelos de decisão; e
- e) um metamodelo de suporte, que permite a automatização de modelos de decisão e o intercâmbio desses modelos entre diferentes sistemas.

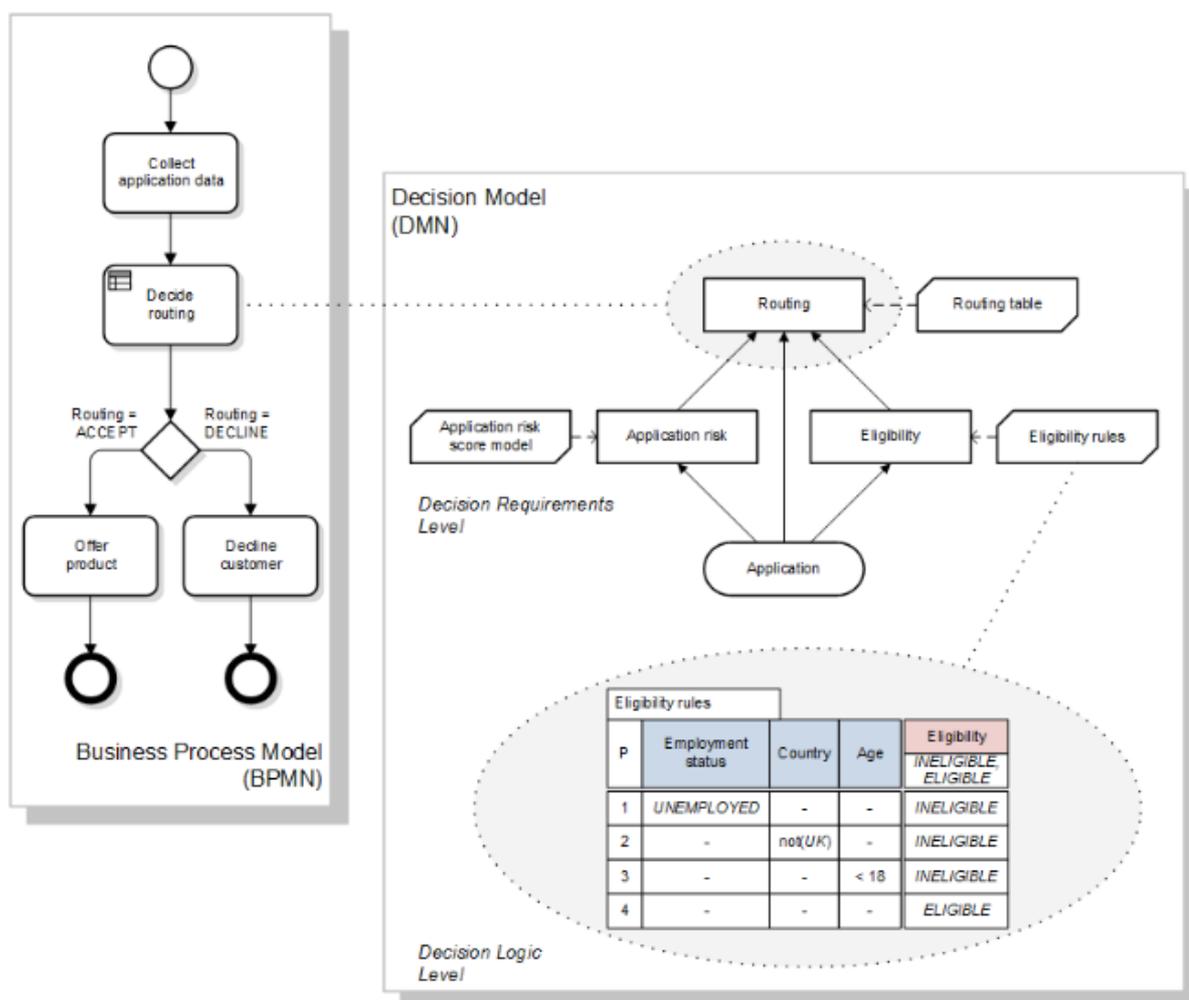
Um aspecto importante sobre o modelamento através de DMN é que esta notação se conecta naturalmente aos modelos de processos de negócio - como o BPMN - permitindo que sejam desenhados processos de negócio conscientes de decisão, ou seja, processos em que é feita a distinção entre as tarefas que executam o trabalho e aquelas que chegam a conclusões baseadas na lógica (OMG, 2019).

Em outras palavras, a intenção do DMN é a complementação do Diagrama de Requisitos de Decisão - DRD, através dos modelos de processos de negócios e dos modelos de lógica de decisão. Enquanto os modelos de processos de negócios definirão tarefas nos processos de negócios onde é necessário que a tomada de decisões ocorra, os diagramas de requisitos de decisão definirão as decisões a serem tomadas nessas tarefas, suas inter-relações e seus requisitos para a lógica de decisão.

Por fim, a lógica da decisão definirá as decisões necessárias, suficientes detalhadas, para permitir a validação e / ou automação do processo decisório.

Essa atuação conjunta fica mais clara de ser entendida através da Figura 3.

Figura 3 - Integração entre DMN e BPMN



Fonte: OMG (2019)

O conjunto de modelos conectados resultante permitirá a modelagem detalhada das funções das regras de negócios e dos modelos analíticos nos processos de negócios, validação cruzada de modelos, design e automação de processos descendentes (*TOP-DOWN*) e a execução automática da tomada de decisões (OMG, 2019).

Ainda, observa-se que a integração e o relacionamento entre a DMN e outros padrões não são dependentes do BPMN, ele pode ser usado de forma independente ou em conjunto para modelar um domínio de tomada de decisão sem qualquer referência aos processos de negócio.

Há três usos básicos para o DMN:

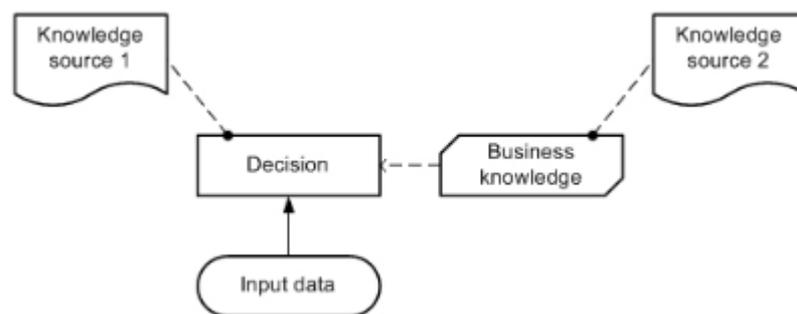
1. Para modelar a tomada de decisão humana;
2. Para modelar os requisitos para tomada de decisão automatizada; e
3. Para implementar a tomada de decisão automatizada.

Contudo, de acordo com a desenvolvedora OMG (2019), em ambos os casos a “decisão” será considerada como o ato de determinar um “**output**” - valor de saída (a opção escolhida), a partir de vários valores de “**input**” - entrada, usando a lógica que define como a saída é determinado a partir das entradas.

Essa lógica de decisão pode incluir um ou mais “**business knowledge models**” - modelos de conhecimento de negócios, que aglutinam o conhecimento sobre o negócio na forma de regras, modelos analíticos ou outros formalismos, conhecidos como “**knowledge sources**” - fontes de conhecimentos (documentos).

Essa estrutura básica, a partir da qual todos os modelos de decisão são construídos, é mostrado na Figura 4.

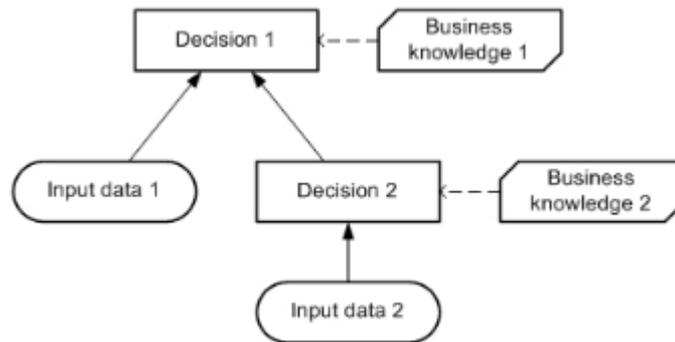
Figura 4 - Estrutura para tomada de decisão.



Fonte: OMG (2019)

As entradas podem ser dados de entrada ou as saídas de outras decisões. Se as entradas de uma decisão for o resultado de outra decisão, as decisões podem, portanto, ser conectadas e podem ser desenhadas como um Diagrama de Requisitos de Decisão - DRD. Um DRD mostra como um conjunto de decisões depende uma das outras, dos dados de entrada e modelos de conhecimento de negócios, e pode ser melhor entendido com a Figura 5 abaixo:

Figura 5 - Diagrama de Requisitos de Decisão (DRD).



Fonte: OMG (2019)

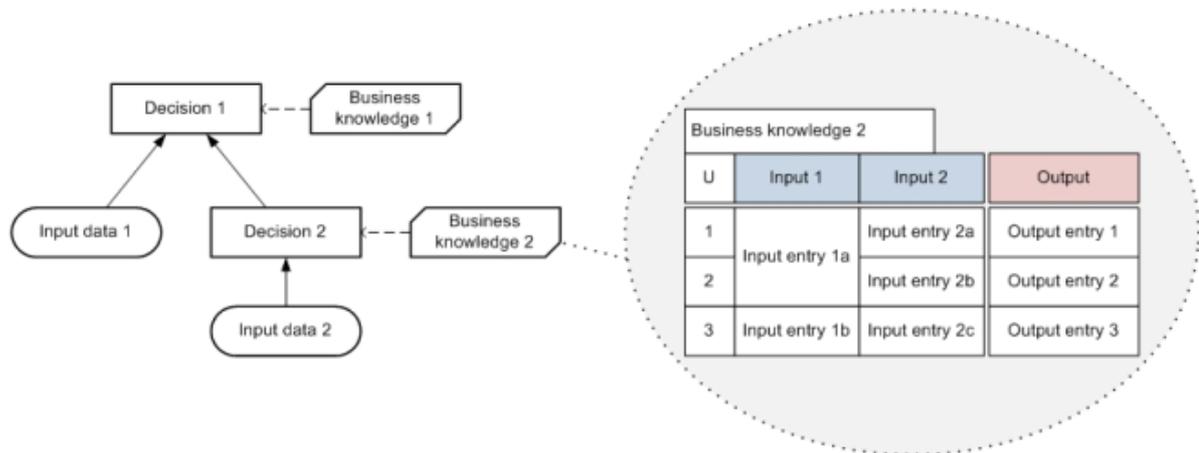
Os componentes de um modelo de decisão podem ser descritos, como visto estão acima, usando apenas conceitos de negócios. De acordo com OMG (2019), esse nível de descrição geralmente é suficiente para a análise de negócios de um domínio de tomada de decisão, para identificar as decisões de negócios envolvidas, suas inter-relações, as áreas de conhecimento e dados de negócios exigidos por eles e as fontes de conhecimento de negócios.

Contudo, usando a lógica de decisão, os mesmos componentes podem ser especificados mais detalhadamente, para capturar um conjunto completo de regras e, se necessário, cálculos de negócios para permitir que a tomada de decisão seja totalmente automatizada.

A lógica de decisão também pode fornecer informações adicionais sobre como exibir elementos no modelo de decisão. Por exemplo, o elemento lógico para uma tabela de decisão pode especificar se as regras serão exibidas como linhas ou colunas (vertical ou horizontalmente).

A correspondência entre os conceitos no nível dos requisitos de decisão e no nível da lógica de decisão através de uma tabela de decisão é descrita abaixo na Figura 6.

Figura 6 - Tabela de decisão.



Fonte: OMG (2019).

As reticências e linhas pontilhadas em cinza são desenhadas apenas para indicar as correspondências entre conceitos em diferentes níveis. Eles não fazem parte da notação da DMN. Uma lógica de decisão cobrindo todos os conceitos acima é conhecida como FEEL<sup>2</sup>.

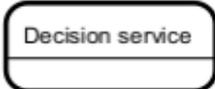
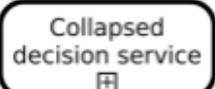
Para ser possível a sua correta representação em um DRD, utiliza-se as seguintes notações:

Figura 7 - Elementos DRD (Continua).

Componentes		Descrição	Notação
Elementos	Decisão	Uma decisão denota o ato de determinar uma saída de várias entradas, usando a lógica de decisão que pode referenciar um ou mais modelos de conhecimento de negócios	Decision
	Modelo de Conhecimento de Negócio	Um modelo de conhecimento de negócios denota uma função que encapsula o conhecimento de negócios, por exemplo, como regras de negócios, uma tabela de decisão ou um modelo analítico.	Business knowledge
	Entrada	Um elemento de dados de entrada indica informações usadas como entrada por uma ou mais decisões. Quando incluído em um modelo de conhecimento, indica os parâmetros para o modelo de conhecimento.	Input data
	Fonte de Conhecimento	Uma fonte de conhecimento denota uma autoridade para um modelo ou decisão de conhecimento de negócios.	Knowledge source

<sup>2</sup> Friendly Enough Expression Language – Linguagem de Expressões Suficientemente Amigável que permite a expressão das diferentes lógicas de decisão de negócios (OMG, 2019).

Figura 7 - Elementos DRD (Conclusão).

Componentes		Descrição	Notação
Elementos	Decisão expandida	Um serviço de decisão pode incluir um conjunto de decisões reutilizáveis (não mostradas no elemento à direita) que podem ser invocadas internamente por outra decisão ou externamente, por exemplo, por um processo BPMN.	
	Decisão colapsada	Um serviço de decisão denota um conjunto de decisões reutilizáveis (que podem estar ocultas usando o elemento à direita).	
Requisitos e Exigências	Exigência de Informação	Um requisito de informação indica dados de entrada ou uma saída de decisão sendo usada como uma das entradas de uma decisão.	
	Exigência de Conhecimento	Um requisito de conhecimento denota a invocação de um modelo de conhecimento de negócios.	
	Requisito de Autoridade	Um requisito de autoridade denota a dependência de um elemento DRD em outro elemento DRD que atua como fonte de orientação ou conhecimento.	

Fonte: Adaptado pelo autor de OMG (2019).

Ainda, existem as chamadas regras de conexão de atributos que governam as formas permitidas de conectar elementos com os requisitos em um DRD. Um DRD simples é mostrado para cada conexão permitida. Em cada um desses diagramas, o elemento superior ("para") requer o elemento inferior ("de").

Nenhum requisito pode ser desenhado de forma a terminar em um dados de entrada, ou seja, dados de entrada podem não ter requisitos e o tipo de requisito é determinado exclusivamente pelos tipos dos dois elementos conectados.

A Figura 8 abaixo contém a lista de regras de conexões entre os atributos.

Figura 8 - Regras de conexão de atributos (Continua).

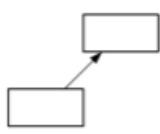
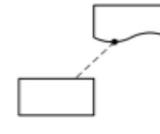
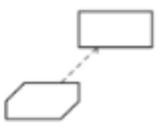
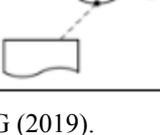
De	Para	Requisito	Diagrama
Decisão	Decisão	Informação	
Decisão	Fonte de Conhecimento	Autoridade	

Figura 8 - Regras de conexão de atributos (Conclusão).

Modelo de Conhecimento de Negócio	Decisão	Conhecimento	
Modelo de Conhecimento de Negócio	Modelo de Conhecimento de Negócio	Conhecimento	
Entrada	Decisão	Informação	
Entrada	Fonte de Conhecimento	Autoridade	
Fonte de Conhecimento	Decisão	Autoridade	
Fonte de Conhecimento	Modelo de Conhecimento de Negócio	Autoridade	
Fonte de Conhecimento	Fonte de Conhecimento	Autoridade	

Fonte: Adaptado pelo autor de OMG (2019).

## 2.4.2 Business Process Model and Notation (BPMN)

Assim como o DMN, o Business Process Modeling Notation (BPMN) foi desenvolvido através da Business Process Management Initiative (BPMI)<sup>3</sup> e, conforme OMG (2006), através dele é possível modelar os processos capturando e documentando modelos atuais em diagramas de fácil entendimento, projetar e descrever modelos ideais, estender detalhes técnicos, monitorar e mensurar o negócio com indicadores de desempenho baseados nas atividades dos fluxos de processos automatizados.

<sup>3</sup> BPMI é uma organização sem fins lucrativos, iniciada pela Intalio Inc. em 2000, com o objetivo de criar padrões e uma arquitetura comum para gerenciamento de processos de negócio. Recebeu para tal suporte de gigantes da indústria: IBM, SAP, BEA, Fujitsu, WebMethods e IDS Scheer (OMG, 2006).

O objetivo básico do desenho de processos é ser de fácil e rápido entendimento por todos os usuários, permitindo-os serem gerenciados e monitorados e por essa razão está se consolidando como o mais importante padrão de notação gráfica aberta para desenhar e modelar processos no mundo (VALLE e OLIVEIRA, 2009).

Da mesma maneira que o DMN possui um diagrama DRD, segundo Valle e Oliveira (2009), o BPMN possui um Diagrama de Processo de Negócios - DPN, pelo qual é possível desenhar os mais diversos tipos de modelagem de processo, dos mais genéricos aos específicos. Segundo OMG (2006), utiliza-se para isso alguns elementos tais como: Objetos de fluxo, Objetos de conexão, Swim lanes e Artefato.

Os Objetos de Fluxo são divididos, basicamente, em três tipos:

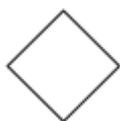
- 1) **Atividades** – o trabalho que é executado, algo que é feito (por exemplo a cotação do hotel), simbolizados por quadrados.



- 2) **Eventos** – as ocorrências, algo que acontece (por exemplo o início do processo, o pedido de plano), simbolizados por círculos.



- 3) **Gateways** – pontos de desvio que determinarão o caminho que o processo seguirá (por exemplo a decisão de consolidar as informações), simbolizados por diamantes.



Os Swim lanes dividem-se em dois tipos:

- 1) **Piscinas (Pools)** – representam processos e participantes no processo.



- 2) **Raias (Lanes)** – cada piscina possui várias raias, que simbolizam os papéis, áreas e responsabilidades no processo.



Os Artefatos trazem um maior nível de detalhe ao diagrama, pois permitem que informações extras sejam trazidas. Tem a função de agregar documentação visual ao diagrama. Existem três artefatos padronizados, mas modeladores ou ferramentas de modelagem são livres para adicionar quantos artefatos forem necessários. O conjunto atual de Artefatos inclui:

- 1) **Objeto de dados:** não têm efeito direto no Fluxo de Sequência ou no Fluxo de Mensagens do Processo, mas fornecem informações sobre quais atividades precisam ser executadas e / ou o que produzem;



- 2) **Grupo:** O agrupamento pode ser usado para fins de documentação ou análise, ou ainda podem ser usados para identificar as atividades de uma transação distribuída que é mostrada nas piscinas;



- 3) **Anotação:** é um mecanismo para fornecer informações adicionais para o leitor de um diagrama BPMN.



Por fim, os Objetos de conexão que realizam as conexões entre os Objetos de fluxo. São compostos por:

- 1) **Fluxo de sequência** – mostra em que ordem as atividades são executadas, e é simbolizado por uma linha cheia e uma seta adiante.



- 2) **Fluxo de mensagens** – indica quais as mensagens que fluem entre dois processos/piscinas, e é representada por uma linha tracejada, um círculo aberto e uma seta aberta no fim.

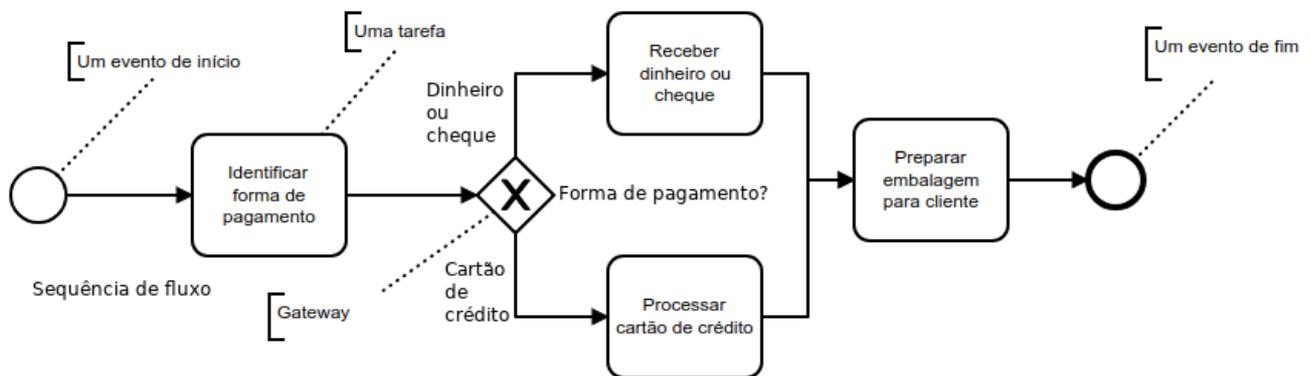


- 3) **Associação** – conecta os artefatos aos objetos de fluxo, e é simbolizado por uma linha tracejada.



A Figura 9 representa um DPN desenvolvido utilizando a modelagem BPMN.

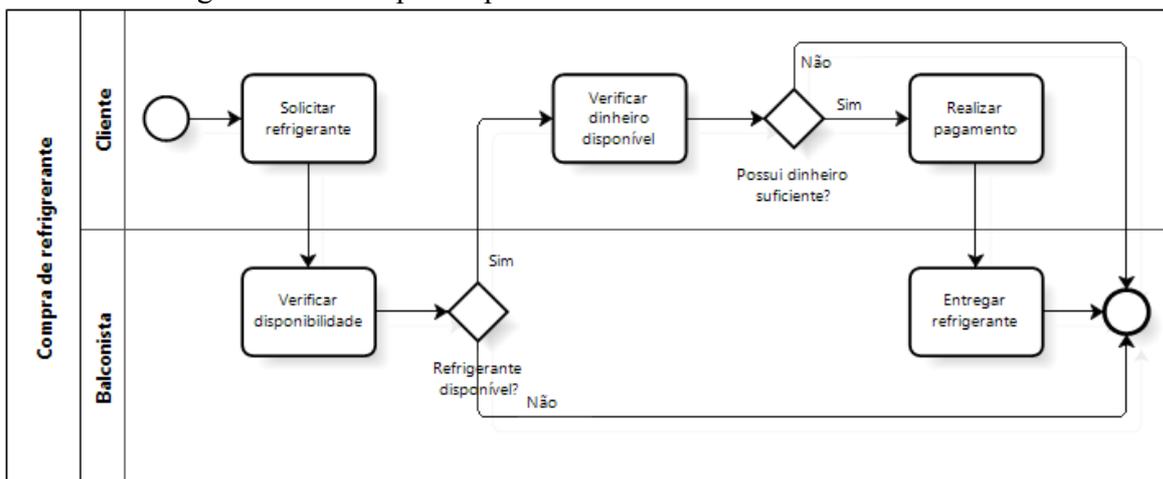
Figura 9 - Exemplo de processo modelado utilizando BPMN.



Fonte: Adaptado pelo Autor de Valle e Oliveira (2019)

A Figura 10, por sua vez, demonstra como um processo pode ser mapeado utilizando uma piscina e mais de uma raia.

Figura 10 - Exemplo de processo modelado utilizando BPMN com raias.



Fonte: Adaptado pelo Autor de Valle e Oliveira (2019)

### 3 DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DA REALIDADE ESTUDADA

Neste Capítulo, serão abordados questões referentes às operações de alto risco desempenhadas pelo BOA, elencando a representatividade de cada operação bem como a importância da criação de diversos POPs. Tratará também de questões referentes à doutrina de aviação, explicando cada tipo de operação e relacionando os critérios e as condicionantes para a tomada de decisão sobre a escolha de qual procedimento utilizar. Apresentará ainda, o diagrama do processo de tomada de decisão, trazendo a tabela de lógica e o mapeamento do processo de recepção da chamada. Por fim, apresentará o mapeamento da operação de alto risco mais desempenhada pelo BOA propondo alterações na sua POP.

#### 3.1 DAS OPERAÇÕES REALIZADAS

Conforme os dados retirados da planilha de controle de Operações de Alto Risco do BOA/CBMSC, no período compreendido entre 21/04/2017 e 19/10/2019, foram realizadas 1254 operações enquadradas como de alto risco, como vemos na Tabela 3.

Tabela 3 - Operações de alto risco

Atividade	Quantidade	Representatividade
Rapel	174	13,88%
Bambi Bucket	531	42,34%
Embarque e Desembarque em Voo Pairado	222	17,70%
Farol de Busca	4	0,32%
Triângulo de Resgate (Fraldão)	40	3,19%
Maca de Ribanceira	59	4,70%
Puçá	62	4,94%
Rede de Carga Externa	53	4,23%
Cesto	28	2,23%
Sling	81	6,46%
<b>TOTAL</b>	<b>1254</b>	<b>100%</b>

Fonte: BOA/CBMSC (2019)

Deste montante, quase 83% delas foram efetuadas pela aeronave Arcanjo-01 e apenas 17% pela aeronave Arcanjo-03, como mostra a tabela 4 abaixo.

Tabela 4 - Operações de alto risco dos Arcanjos

Aeronave	Quantidade	Representatividade
Arcanjo-01 (PR-HGR)	1035	82,53%
Arcanjo-03 (PR-BNU)	219	17,47%
<b>TOTAL</b>	<b>1254</b>	<b>100%</b>

Fonte: BOA/CBMSC (2019)

Considerando ainda que, parte das operações registradas foram de treinamento/instrução, ficamos com um montante de 594 operações reais (47% do total) conforme observado na tabela 5.

Tabela 5 - Operações Reais vs Instrução

Tipo	Quantidade	Representatividade
Operação Real	594	47%
Instrução	660	53%
<b>TOTAL</b>	<b>1254</b>	<b>100%</b>

Fonte: BOA/CBMSC (2019)

A Tabela 6 abaixo, leva em conta apenas as operações reais registradas e discriminadas por tipo de operação, quantidade e aeronave.

Tabela 6 - Operações Reais por Tipo e Aeronave

Tipo	Arcanjo-01 (PR-HGR)		Arcanjo-03 (PR-BNU)	
	Quantidade	Percentual	Quantidade	Percentual
Rapel	13	17,57%	6	1,15%
Bambi Bucket	23	31,08%	431	82,88%
Embarque e Desembarque em Voo Pairado	17	22,97%	40	7,69%
Farol de Busca	0	0%	1	0,19%
Triângulo de Resgate (Fraldão)	15	20,27%	18	3,46%
Maca de Ribanceira	4	5,41%	4	0,77%
Puçá	0	0%	0	0%
Rede de Carga Externa	0	0%	11	2,12%
Cesto	0	0%	2	0,38%
Sling	2	2,70%	7	1,35%
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>	<b>520</b>	<b>100</b>

Fonte: BOA/CBMSC (2019)

Observamos que o tipo de operação de alto risco mais comum realizada pelo BOA/CBMSC é o combate a incêndio utilizando o dispositivo de heli-balde mais conhecido

pelo nome comercial Bambi Bucket® (76,54%), sendo ainda que o Arcanjo-01 responsável por mais de 82% dessas ocorrências.

Em sequência, seguem os procedimentos mais realizados: Embarque e Desembarque em Voo Pairado (9,6%), Triângulo de Resgate (5,5%), Rapel (3,2%), Rede de Carga Externa (1,8%), Sling (1,5%) e Maca de Ribanceira (1,3%). Os demais procedimentos somados representam menos de 0,5% das operações (Cesto, Puçá e Farol de Busca).

É importante ressaltar que mesmo sendo as segunda (Embarque e Desembarque em Voo Pairado), terceira (Triângulo de Resgate) e quinta (Rede de Carga Externa) operação mais realizada pelo BOA/CBMSC, essas não possuem POP confeccionadas, tornando-se quase que imperativas as suas criações.

### 3.2 APLICAÇÃO DO DMN

Neste item, serão descritas as operações aéreas desempenhadas pelas aeronaves do Batalhão de Operações aéreas e a sua forma de atuação. Desta forma, serão levantados aspectos importantes (Regras de Negócio e Documentos) sobre as operações e serão definidos aspectos importantes para a tomada de decisão em empregar as aeronaves de asas rotativas ou de asas fixas, ou ainda em se realizar um tipo de operação em detrimento de outra.

Ao final, será apresentado o Diagrama de Requisitos de Decisão - DRD com a tabela de lógica de decisão.

#### 3.2.1 Regras de Negócio (Business Knowledge Models)

Neste item, serão apresentadas as operações aéreas desenvolvidas pelo BOA, apresentando os princípios de atuação, os aspectos importantes sobre cada uma delas e quais as condicionantes que levaram a lógica da tomada de decisão e a criação da regra do negócio.

##### 3.2.1.1 Busca

Conforme CBMGO (2017), devido à velocidade de deslocamento e capacidade de visualização privilegiada, a busca com aeronaves (tripuladas ou remotamente pilotadas) permite a varredura visual de áreas grandes num curto espaço de tempo e o emprego de diferentes técnicas de acordo com a particularidade do local (relevo, vegetação ou terreno).

Utilizam-se operações de buscas quando, devido a um fato específico (acidente, desaparecimento, etc), há a possibilidade de haver vítimas, contudo, estas ainda não foram localizadas. É importante salientar que se as vítimas já foram localizadas, a operação se torna uma operação de Salvamento/Resgate.

Podemos dividir as operações de busca em **Aquática e Terrestre**.

Segundo CBMGO (2017), nas operações de busca terrestres, as aeronaves podem ser empregadas na varredura visual do local, no transporte de equipes especializadas para a realização de buscas - como por exemplo binômios, na extração das equipes de locais de difícil acesso, ou ainda, na extração das vítimas dos locais de difícil acesso (quando localizadas).

Já nas operações de buscas aquáticas, temos alguns limitantes importantes como: área de busca, distância da costa ou da margem, motorização da aeronave, treinamento e itens de segurança.

Conforme RBAC 90 e RBHA 91, para a realização de sobrevoo ou buscas sobre grandes extensões de água, onde, durante uma emergência o voo planado ou em regime autorrotacional não seja possível realizar um pouso em local adequado na costa ou na margem mais próxima, as aeronaves devem ser, prioritariamente, multimotoras.

Todos os membros da tripulação e outras pessoas com função a bordo devem ter concluído treinamento específico para pouso e evacuação de emergência na água e devem ser qualificados para sobrevivência no mar/água.

Antes de iniciar o voo, todos os ocupantes devem participar de um briefing de segurança que deverá abordar todos os procedimentos em caso de emergência e pouso forçado na água, dos locais de armazenamento dos equipamentos de salvatagem e de como utilizá-los.

Com relação aos equipamentos, deve haver, para todos os membros da tripulação, pessoas com função a bordo e passageiros a bordo, coletes salva-vidas ou dispositivos de flutuação individual, equipados com um apito e uma luz de localização. A aeronave deverá contar com no mínimo um sinalizador pirotécnico.

Para operações com helicópteros, todos a bordo deverão trajar o colete salva-vidas ou dispositivo de flutuação individual durante todo o voo. Já para operações com aviões, a tripulação poderá permanecer sem o colete salva-vidas ou dispositivo de flutuação individual durante o voo, contudo devem estar acondicionados em local de fácil acesso, a partir do assento do ocupante na aeronave, inclusive quando o cinto de segurança estiver afivelado.

Nas operações de busca em alto mar ou sobre grande extensões de água, será sempre necessário o emprego de embarcações para dar auxílio às aeronaves, seja para apoio em uma eventual emergência ou para realizar o resgate da vítima após a localização, ou ainda para servir como plataforma para encaminhamento da vítima caso o salvamento/resgate seja desempenhado pela aeronave após a sua localização.

Quando as áreas de buscas forem extremamente grandes, distantes de uma base de apoio ou em alto mar, optar pelo emprego de aeronaves de asas fixas devido a sua grande autonomia e sua maior razão de planeio.

Figura 11 - Operação de Busca



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Assim, foram criadas então as condicionantes para a tomada de decisão na escolha da operação de Busca:

- a) Vítima localizada ou ainda desaparecida;
- b) Local de busca (Terrestre ou Aquática);
- c) Tipo específico de Busca (Alto Mar, Costeira, Rio/Lagos, Campo, Mata ou Montanha);
- d) Existência de embarcações para dar apoio; e
- e) Extensão da área de busca.

### 3.2.1.2 Salvamento/Resgate

Quando se fala em operações de Salvamento/Resgate com aeronaves, não há de se falar em aeronaves de asas fixas. Essas são operações estritamente realizadas com helicópteros devido a sua velocidade (diminuindo consideravelmente o tempo resposta),

facilidade para chegar em locais de difícil acesso, pouso e decolagem de locais restritos e a grande versatilidade.

São técnicas executadas quando já se sabe a localização da vítima e a obtenção de seu acesso ou a sua extração é necessária. Para isso, diferentes equipamentos e técnicas de salvamento/resgate com o emprego de helicópteros possibilitam o atendimento da vítima, seja em conjunto com equipes de terra e viaturas ou somente com a aeronave.

Podemos elencar os seguintes equipamentos e técnicas utilizadas pelo BOA/CBMSC nas operações de salvamento/resgate com helicópteros:

- a) Embarque e Desembarque em Voo Pairado;
- b) Rapel;
- c) Sling;
- d) Triângulo de resgate;
- e) Maca de Ribanceira;
- f) Puçá; e
- g) Cesto de Resgate Aéreo.

#### 3.2.1.2.1 Embarque e Desembarque em Voo Pairado

A operação de Embarque e Desembarque em Voo Pairado é uma das técnicas utilizadas para embarcar e desembarcar do helicóptero em locais de difícil acesso onde não seja possível efetuar o pouso, o toque, mas que permita um voo pairado.

Essa é a operação, excluindo o caso da possibilidade de pouso ou toque, mais recomendada pelo BOA/CBMSC, pois permite embarcar ou desembarcar a tripulação e seus equipamentos de forma rápida e com menor risco.

Convém salientar que todas as operações envolvendo o uso dos helicópteros são arriscadas, especialmente com os rotores girando. Desta forma, o isolamento da zona de pouso é extremamente importante, uma vez que durante a aproximação, pouso, toque, ou procedimento de embarque e desembarque em voo pairado, a curiosidade das pessoas fazem-as se aproximar da aeronave.

Outro aspecto importante sobre a segurança durante essa operação, é atentar-se para a inclinação do terreno (aclive ou declive), pois o plano de rotação do rotor estará mais baixo para quem aproxima e haverá o risco de colisão. Ainda há o risco de colisões árvores, rochas, antenas, mastros ou pontos elevados.

Durante o seus giros, os rotores tornam-se difíceis de serem visualizados e a colisão de pessoas com os rotores em giro oferece risco de morte. Para minimizar este risco, as aproximações e afastamentos das aeronaves devem ser realizadas com a silhueta baixa (corpo levemente abaixado) e pela frente ou pela lateral da aeronave, e somente aproximar-se ou afastar-se da aeronave após autorização do comandante da aeronave ou do operador aerotático.

Ainda, as aproximações carregando objetos devem ser realizadas segurando os objetos na horizontal e nunca na vertical, pois há o risco de colisão com o rotor principal.

É importante salientar que esta é uma das operações mais realizadas pelo BOA/CBMSC, contudo não possui um POP publicado.

Figura 12 - Embarque e Desembarque em Voo Pairado



Fonte: elaborado pelo Autor, 2019.

#### 3.2.1.2.2 Rapel

Conforme CBMGO (2017), a operação de Rapel é uma atividade vertical praticada com o uso de cordas e equipamentos adequados para a descida de paredões, vãos livres, edificações e também como uma das técnicas utilizadas para desembarcar do helicóptero em locais de difícil acesso em que não seja possível efetuar o pouso, o toque, ou o voo pairado para o desembarque em voo pairado.

A operação de rapel é a técnica de desembarque da aeronave que permitirá posicionar os operadores aerotáticos, operador de suporte médico e seus equipamentos o mais próximo possível da(s) vítima(s), para que iniciem o atendimento, estabilização, imobilização e preparação do paciente para extração com o uso do helicóptero caso seja necessário.

Esta atividade exige muito treinamento de todos os envolvidos, pois é uma operação de alto risco, uma vez que a aeronave estará a baixa altura, pairada, sujeita a ventos, descidas bruscas, colisão com aves e ainda, caso não sejam seguidos os procedimentos de segurança, temos também o risco do contato das cordas com o rotor principal ou rotor de cauda, o choque do Operador Aerotático ou Operador de Suporte Médico com os obstáculos.

Figura 13 - Operações de Rapel



Fonte: BOA/CBMSC (2019)

### 3.2.1.2.3 Sling

A técnica do Cinto de Resgate, conhecido popularmente como Sling é considerada uma operação de carga externa desenvolvida para salvamento/resgate tanto **terrestre** como **aquático**.

O sling permite o salvamento/resgate, de forma rápida, de apenas uma vítima por vez. Em casos envolvendo múltiplas vítimas deve-se optar por outros equipamentos e outras operações tais como puçá ou cesto de resgate aéreo.

Somente em casos específicos, onde o risco das vítimas é alto e a sua rápida extração é necessária, adota-se o uso da operação de Sling para o salvamento/resgate de múltiplas vítimas.

Devido ao grande risco de queda da vítima, a operação de salvamento/resgate de vítimas inconscientes, extremamente fracas ou com fraturas no tórax e braços, com o equipamento Sling, não deve ser realizada. Neste caso, deve-se optar pelas operações de Triângulo de Resgate ou Maca de Ribanceira.

Figura 14 - Operações com Sling



Fonte: BOA/CBMSC (2019)

#### 3.2.1.2.4 Triângulo de Resgate

A operação com o Triângulo de Resgate é realizada quando se é necessário realizar a extração de vítimas sem muita gravidade, exaustas, ou com fraturas que impossibilitem as demais operações.

É um dispositivo extremamente simples e de rápido emprego, podendo ser utilizado para extrair uma única vítima por vez. Para a extração da vítima, basta colocar o equipamento nas costas, vestir as alças nos braços (como se fosse uma mochila) e, com o vértice superior do triângulo passando pelo meio das pernas, fixar as três pontas na parte frontal com o auxílio de um mosquetão.

Após a fixação do equipamento da vítima, será realizado o içamento, da vítima juntamente com um Operador aerotático por meio de um cabo que estará ancorado na barca da aeronave (mesmo local de ancoragem do cabo de rapel). Ambos (vítima e operador aerotático) serão extraídos até um local mais adequado para o atendimento da vítima (normalmente para um local onde a equipe médica já esteja aguardando). Esse deslocamento deverá ser o mais curto possível.

Este procedimento será realizado quando a vítima estiver em um local de difícil acesso e que impossibilite a sua remoção por via terrestre e permite a remoção de uma única vítima por vez.

Figura 15 - Triângulo de Resgate



Fonte: <http://www.ultrasafe.com.br/triangulo-evacuacao.html>, 2019.

#### 3.2.1.2.5 Maca de Ribanceira

A operação com a maca de ribanceira é utilizada quando se é necessário realizar a extração de vítimas em estado grave, politraumatizada ou com fraturas que impossibilitem as demais operações.

Para a extração da vítima, ela deve ser, primeiramente, estabilizada para posteriormente ser imobilizada em maca de ribanceira. Após a estabilização da vítima será realizado o içamento, da vítima juntamente com um Operador aerotático por meio de um cabo que estará ancorado na barca da aeronave (mesmo local de ancoragem do cabo de rapel). Ambos (vítima e operador aerotático) serão extraídos até um local mais adequado para o atendimento da vítima (normalmente para um local onde a equipe médica já esteja aguardando). Esse deslocamento deverá ser o mais curto possível.

Este procedimento será realizado quando a vítima estiver em um local de difícil acesso e que impossibilite a sua remoção por via terrestre e permite a remoção de uma única vítima por vez.

Deve-se tomar muito cuidado com o comprimento do cabo de ancoragem para que o “*downwash*” da aeronave não acabe impondo um movimento rotacional na maca. A maca, quando montada, apresenta uma superfície aerodinâmica e fica mais suscetível à influência do vento causado pelos rotores e pelo deslocamento da aeronave.

Para se minimizar essa rotação da maca, principalmente antes do toque no solo, normalmente é utilizado um cabo guia para que possa ser jogado para a equipe de solo ou ainda, existem dispositivos tipo leme a serem adaptados na maca para possibilitar o controle do giro.

Figura 16 - Operações com Maca de Ribanceira



Fonte: GOA/CBMGO (2017)

#### 3.2.1.2.6 Puçá

O puçá é um equipamento, também operado como carga externa, **com aplicação em atividades aquáticas** (resgate de vítimas de arrastamento, afogamento e naufrágios). É composto por dois aros de alumínio revestidos por uma rede. Possui em seu arco superior material que permite a sua flutuação e facilita o embarque da vítimas e do operador aerotático para o interior do equipamento. Permite o salvamento de até três pessoas ou aproximadamente 500 kg.

Figura 17 - Operações com Puçá



Fonte: BOA/CBMSC (2019)

#### 3.2.1.2.7 Cesto de Resgate

O Cesto de Resgate é um equipamento que, assim como o Puçá, é operado como carga externa, porém **aplicação em atividades terrestres** (resgate de vítimas no topo de prédios, montanhas ou locais de difícil acesso). É composto por uma gaiola/habitáculo confeccionado por redes e fitas tubulares, permite o resgate de até três pessoas ou aproximadamente 500 kg.

Pode ser empregado para salvamento de vítimas conscientes ou não, que apresentem um quadro clínico estável e que não tenham sofrido traumas graves de grande relevância, mas que estejam em situação de perigo ou que necessitem uma extração e evacuação imediata intervenção. O cesto é um equipamento de simples e rápido emprego, podendo ser utilizado várias vezes consecutivas, permitindo a rápida retirada das vítimas do local de risco.

Contudo é um procedimento arriscado pois, por se tratar de uma gaiola coberta por redes, possibilita o enganchamento na vegetação ou em arestas protusas. Inúmeros acontecimentos foram relatados nos últimos anos. O toque no solo também é um momento delicado, uma vez que, se a aeronave apresentar um pequeno deslocamento lateral ou se o

cesto estiver pendulando um pouco, ao tocar no solo, causará um desequilíbrio nos ocupantes e, conseqüentemente, a sua queda.

O BOA/CBMSC já enfrentou alguns alijamentos involuntários das cargas presas no gancho de carga e por esse motivo, todos os deslocamentos envolvendo o transporte de cargas presas no gancho de carga, devem ser realizados evitando o sobrevoo de residências e pessoas. Como existe a possibilidade de um alijamento involuntário do cesto transportando pessoas, aliados aos demais problemas já relacionados, o BOA/CBMSC optou por não realizar mais este tipo de operação.

Figura 18 - Operações com Cesto de Resgate



Fonte: BOA/CBMSC (2019)

Por fim, foram criadas então as condicionantes para a tomada de decisão nas operações de Salvamento/Resgate:

- a) Localização da vítima;
- b) Número de vítimas;
- c) Estado de saúde da(s) vítima(s) (Grave, Politraumatizada, TCE, Fratura em Membro Superior, Fratura em Membro Inferior, Fratura no Tórax, Consciente, Inconsciente, etc);
- d) Local do Salvamento/Resgate (Terrestre ou Aquática);

- e) Tipo específico do Salvamento/Resgate (Alto Mar, Costeira, Rio/Lagos, Campo, Mata, Montanha, Difícil Acesso, Fácil Acesso, Na areia da praia, etc); e
- f) Local de pouso ou toque.

### 3.2.1.3 Incêndio Florestal

As operações de combate a incêndio com aeronaves combinam uma série de situações arriscadas que afetam diretamente a segurança operacional, como operação de carga externa, voo a baixa altura e baixa velocidade, fumaça, correntes convectivas, baixa pressão atmosférica, temperaturas elevadas e a proximidade dos limites operacionais da aeronave.

Dessa forma, caso não haja o uso correto uso de técnicas, táticas e equipamentos, estaremos extrapolando os níveis aceitáveis da segurança operacional.

O combate a incêndio com o helicóptero deve ser realizado de forma combinada com guarnições em solo. Não há como realizar um combate efetivo a incêndios florestais sem haver equipes no solo, pois raramente após um lançamento teremos a completa extinção de um foco, bem porque, os lançamentos dar-se-ão à frente do fogo com o objetivo de diminuir sua força e assim, permitindo que os combatentes em solo se aproximem e realizem a extinção dos focos com batedores ou abafadores.

Caso não haja guarnições em solo realizando o combate direto, muito provavelmente, haverá reignição dos focos antes do próximo lançamento e o combate tornar-se-á ineficiente.

Ainda, é extremamente importante que haja uma comunicação bilateral, via rádio, entre aeronave e guarnições no solo, para que o momento e local dos lançamentos sejam realizados de forma coordenada e a operação seja efetiva.

No cenário de incêndios florestais, o helicóptero poderá ser utilizado de diversas formas, efetivamente no combate - **caso haja mananciais ou locais de captação de água próximos e não haja residências no trajeto da carga** - ou ainda, **caso não seja possível realizar o combate, seja por falta de locais para captação de água ou porque o local é amplamente habitado e existam muitas residências no trajeto entre a captação da água e o combate**, servirá como plataforma de observação ou de transporte de tropas.

Lembrando que, quando a aeronave for empregada efetivamente no combate, deve-se primar pela agilidade e pelo grande volume de lançamentos. Um combate realizado de forma lenta e com poucos lançamentos torna-se extremamente ineficiente e muito custoso.

Atentar para que, assim como o emprego do helicóptero, poderão ser empregadas Aeronaves Remotamente Pilotadas - RPAS, para a visualização e dimensionamento das operações. Neste sentido, torna-se ainda mais importante a coordenação com as equipes de solo.

Figura 19 - Operações de Bambi Bucket



Fonte: BOA/CBMSC (2019)

Foram criadas então as condicionantes para a tomada de decisão sobre a operação de Bambi Bucket®:

- f) Existência de equipe de combate em solo;
- g) Local de pouso ou toque próximo;
- h) Existência de mananciais ou locais de captação de água próximos; e
- i) Existência de residências no trajeto da carga.

#### 3.2.1.4 Operações Aeromédicas

Define-se Operações Aeromédicas aquelas em que se utiliza a aeronave com o objetivo de realizar o atendimento, o tratamento e/ou a remoção do paciente de local do sinistro para o centro médico de referência.

As aeronaves Arcanjo, são polivalentes e possuem os mesmos equipamentos utilizados pelas viaturas terrestres de suporte médico avançado, ou seja, podem levar, em menor espaço de tempo, toda a estrutura necessária para o resgate ou atendimento médico da vítima.

As aeronaves podem prestar atendimento à pacientes graves, desde o neonato a adultos, sejam de casos clínicos, cirúrgicos, transporte ou vítimas de acidentes de trânsito (presos em ferragens) que necessitem de atendimento especializado.

No emprego do serviço aeromédico, alguns critérios devem ser satisfeitos para que o recurso seja empenhado de forma eficiente, eficaz e segura. O acionamento do serviço no CBMSC deve atender o preconizado nas normas operacionais vigentes, mas em síntese estão elencados a seguir os itens mais importantes a serem analisados na tomada de decisão para o acionamento das aeronaves:

- a) Tempo-resposta - Se viatura terrestre demorar muito mais do que as aeronaves para prestar auxílio à vítima, o socorro aeromédico é o mais recomendado (>10Km);
- b) Deve ser priorizado o resgate aeromédico. Transportes são considerados secundários, contudo caso haja algum prejuízo para o paciente o transporte terrestre, este deverá ser realizado. Neste caso, a vaga deve ser confirmada pela central de regulação do SAMU;
- c) Quando a meteorologia for favoráveis para o voo;
- d) Quando a autonomia da aeronave for suficiente para realizar a missão com segurança, considerando a distância que aeronave deverá percorrer; e
- e) A patologia e o estado clínico dos pacientes, bem como as lesões e moléstias das vítimas, devem ser compatíveis com o resgate por via aérea.

As aeronaves prestam tanto atendimento de suporte básico quando suporte avançado e ainda, quando as autoridades competentes entenderem que o acionamento do serviço aéreo irá contribuir para a excelência do serviço operacional, realizam transportes aeromédicos.

Figura 20 - Operações Aeromédicas



Fonte: BOA/CBMSC (2019)

Para tal, foram criadas então as condicionantes para a tomada de decisão sobre o acionamento das aeronaves para prestar Serviço Aeromédico:

- a) Distância da ocorrência (>10 km);
- b) Localização da vítima;
- c) Número de vítimas;
- d) Estado de saúde da(s) vítima(s) (Grave, Politraumatizada, TCE, Fratura em Membro Superior, Fratura em Membro Inferior, Fratura no Tórax, Consciente, Inconsciente, etc);
- e) Acidente de trânsito com vítima presa em ferragens;
- f) Tipo de Operação Aeromédica (Caso Clínico, Trauma ou Transporte) e
- g) Local de pouso ou toque próximo;

#### 3.2.1.5 Carga Externa

A operação de Carga externa é utilizada para transportar qualquer tipo de materiais ou equipamentos que não caibam na barca da aeronave ou que não seja conveniente o transporte dentro da cabine, tais como restos mortais (principalmente em avançado estado de decomposição).

Geralmente realizado para transportar cargas de ou para lugares de difícil acesso ou até mesmo de lugares sem acesso de veículos. A limitação de peso será a mesma limitação do gancho de carga da aeronave (supondo que os cabos e rede tem uma resistência maior).

A carga deve estar muito bem amarrada à rede de carga externa. Em hipótese alguma a carga poderá se desprender ou se movimentar durante o transporte.

Antes da realização do transporte, o trajeto deve ser conferido para que não haja o sobrevoo de residências ou de pessoas. Deverá ser realizado um briefing recapitulando os procedimentos de emergência com carga externa com toda a tripulação.

Os pilotos devem evitar comandos bruscos para não causar o “efeito pêndulo” e devem atentar para que, durante o deslocamento, não haja riscos de colisão do cabo com o rotor de cauda devido ao excesso de velocidade ou aos ventos fortes (caso a carga seja muito leve) ou até mesmo uma colisão da carga contra outros obstáculos.

Figura 21 - Operação de Carga Externa



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Foram criadas então as condicionantes para a tomada de decisão na escolha da operação de Carga Externa:

- a) Local da operação;
- b) Local de pouso ou toque próximo;
- c) Transporte de Materiais ou de Restos Mortais;
- d) Peso da carga; e
- e) Se a carga pode ser dividida;

### 3.2.2 Documentos (Knowledge Sources)

No âmbito do CBMSC a normatização - realizada através de documentos (Knowledge Sources), para definir os critérios na tomada de decisão para o acionamento e o emprego das

aeronaves (helicóptero ou avião) em ocorrências, instruções e missões com natureza de busca e salvamento estão previstas na DtzPOP Nr 20 (Dispõe sobre o emprego de aeronave no CBMSC) de 2011.

As aeronaves podem ser acionadas tanto pelo Centro de Operações do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina - COBOM, quanto pela Central de Regulação do SAMU.

As rotinas para o atendimento de telefonemas e o acionamento efetivo das guarnições estão previstas nas DtzPOP Nr 08 (Dispõe sobre os deveres do Atendente de Central de Emergência do CBMSC) e DtzPOP Nr 12 (Dispõe sobre os princípios da comunicação operacional nas Organizações de Bombeiro Militar do CBMSC), ambas de 2016.

Todas as formas de operações estão previstas no Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC 90 e no Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica - RBHA 91, subparte k.

Foi utilizado ainda para definir e exemplificar as operações aéreas o Manual de Operações Padronizadas - MOP, do Corpo de Bombeiros Militar de Goiás (2017).

### **3.2.3 Tomada de Decisão**

A tomada de decisão será realizada levando em conta os modelos de negócios e as condicionantes elencadas no item anterior (3.2.1 - Regras de Negócios).

As regras de negócios correlacionaram as características de cada operações com as informações necessárias para que elas sejam possíveis de serem executadas. Todas essas condicionantes agrupadas geram a Tabela de Lógica de Decisão.

As informações necessárias e a tabela de Lógica dão origem ao Diagrama de Requisitos de Decisão.

#### **3.2.3.1 Tabela de Lógica de Decisão**

É a lógica da decisão que define o passo a passo para a tomada de decisão, com base nas informações colhidas e as suas correlações com as regras de negócio estipuladas para as operações. As Regras de Negócio criam condicionantes impostas pelo sistema, de forma que todas elas foram agrupadas em uma tabela conhecida como Lógica de Decisão, a qual será apresentada no **Apêndice A - Tabela de Lógica de Decisão (DMN)**.

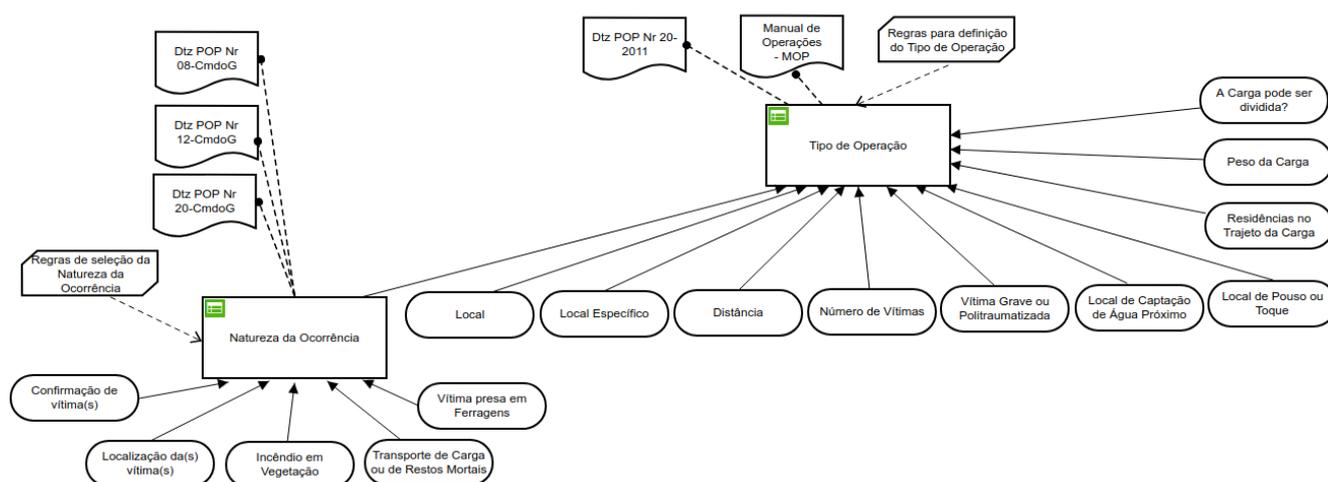
### 3.2.3.2 Diagrama de Requisitos de Decisão

Uma vez definidas as informações necessárias para apoiar a tomada de decisão, elas são agrupadas em um diagrama conhecido como Diagrama de Requisitos de Decisão (DRD).

Este diagrama nada mais é que o agrupamento, em um formato visual de fácil entendimento, das informações necessárias, levando em conta os documentos (Knowledge Sources) e as regras de negócios (Business Knowledge Model), juntamente com as condicionantes (Tabela de Lógica de Decisão).

Dessa forma, toda a tomada de decisão é amplamente amparada.

Figura 22 - Diagrama de Requisitos de Decisão das Operações



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

## 3.3 APLICAÇÃO DO BPMN

Como já visto anteriormente, a integração e o relacionamento entre a DMN e o BPMN se conectam naturalmente, permitindo que sejam desenhados fluxos de processos conscientes de decisão, ou seja, processos em que são feitas as distinções entre as atividades rotineiras e aquelas baseadas na lógica.

Neste item, após criar as regras de negócios e realizar a compilação das condicionantes em uma tabela de lógica de decisão, serão desenhados dois diagramas de processo de negócios, um do processo de recebimento de uma chamada de emergência (desde a chamada, passando pelas atividades e decisões do atendente, até o despacho da correta viatura ou guarnição, execução da operação até a finalização da ocorrência) e outro do

processo da operação de alto risco mais realizada pelo BOA/CBMSC, o combate a incêndio utilizando Bambi Bucket®.

No próximo item, o processo de recebimento de uma chamada de emergência foi mapeada e colocada em um diagrama de fácil e rápido entendimento.

### **3.3.1 Diagrama de Processo de Negócios (DPN) - Atendimento de ocorrência**

Conforme visto no Capítulo 2 (Referencial Teórico), inicia-se o estudo de gerenciamento de negócios através da **escolha do processo a estudar**. Neste caso, foi escolhido o processo de recebimento e despacho de ocorrências, tendo em vista que é a porta de entrada para os serviços prestados pela corporação e as tomadas de decisões mais críticas estão nesta fase.

Passamos então para a **sua representação gráfica**, realizando o levantamento e criação de um fluxograma, passo a passo, da atividade de cada pessoa envolvida no processo.

Durante este levantamento, foi possível integrar o processo de DMN com o BPMN, já que as decisões a serem tomadas pelo atendente do COBOM e pelo Comandante de Operações Aéreas ficam condicionadas aos Requisitos de Tomada de Decisão apresentadas através do DRD, visto na página 80, sendo que as condicionantes elencadas nas regras de negócios foram aglutinados na Tabela de Lógica de Decisão vista no **Apêndice A - Tabela de Lógica de Decisão**.

Com esta união, foi possível criar o DPN do atendimento de chamadas de emergência, mostrado no **APÊNDICE B - Chamada de Emergência COBOM**.

### **3.3.2 Diagrama de Processo de Negócios (DPN) - Operação com Bambi Bucket®**

Considerando que a operação de combate a incêndio com a utilização do Bambi Bucket® representa cerca 77% das operações de alto risco realizadas pelo BOA/CBMSC, inicialmente o estudo focou na análise, identificação e mapeamento completo deste processo, desde a instalação e testes do equipamento ao acondicionamento do equipamento após o uso.

Através da POP já existente e com o auxílio do manual de voo da aeronave e do manual de utilização do equipamento (Bambi Bucket®), foi possível analisar a sequência dos passos e criar os fluxogramas da operação.

Os fluxogramas foram divididos em três: **1) instalação e teste do equipamento** - realizado na base, antes do atendimento da ocorrência com o intuito de verificar o funcionamento total do sistema - mostrado no **APÊNDICE C - Instalação e Testes dos Sistemas**; **2) operação com o equipamento** - verificando as formas adequadas para a utilização e a resolução das possíveis panes - mostrado no **APÊNDICE D - Operação de Combate a Incêndio com Bambi Bucket®**; e **3) acondicionamento do equipamento** - levando em consideração a sua utilização, a limpeza e a sua forma correta de acondicionamento - mostrado no **APÊNDICE E - Acondicionamento do Bambi Bucket®**.

### 3.4 A PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DO POP

De acordo com FAA (2017), os Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) são universalmente reconhecidos como elementos básicos para garantir a segurança das operações aéreas. A coordenação efetiva da equipe e o seu desempenho - dois conceitos centrais do gerenciamento de recursos da equipe (CRM), dependem de ter um modelo mental compartilhado de cada tarefa. Todos devem entender suas funções e as funções dos demais membros da tripulação.

Muitos especialistas concordam que a implementação de qualquer procedimento padronizado é mais eficaz se:

- a) O procedimento é adequado à situação.
- b) O procedimento é prático de usar.
- c) Os tripulantes entendem as razões do procedimento.
- d) As funções dos membros da tripulação são claramente delineadas.
- e) É realizado um treinamento eficaz sobre o procedimento.
- f) A adesão ao padrão é enfatizada pelas tripulações e reforçada por instrutores e pilotos.
- g) Os tripulantes estão cientes dos riscos / perigos em potencial se os POPs não forem seguidos.

Se todos os elementos acima não forem implementados de maneira consistente, todos os membros da tripulação se tornarão meros participantes e apresentarão uma tendência em desenvolver padrões diferentes e indesejáveis, ainda mais quando essas formas diferentes forem tolerado por instrutores e/ou responsáveis.

As tripulações podem acabar fazendo as coisas da maneira prevista durante os treinamentos, mas de outra maneira na "vida real" durante as operações. Quando isso acontece, deve-se acender uma luz vermelha identificando que o POP publicado pode não ser prático ou ser ineficaz por algum motivo.

Dessa forma, esse POP deve ser revisto e talvez alterado.

### 3.4.1 Construindo um Procedimento Operacional Padrão - POP

Conforme FAA (2017), um procedimento bem projetado ajuda as tripulações, especificando uma sequência de ações que, se seguidas corretamente, ajudam a garantir que a tarefa principal seja executada de uma maneira que atenda às diretrizes básicas.

Em geral, bons procedimentos abrangem os seguintes questionamentos:

- a) O que o procedimento foi projetado para realizar?
- b) Quando e sob quais condições o procedimento deve ser executado?
- c) Quem é responsável por executar cada etapa do procedimento?
- d) Como (com detalhes suficientes) o procedimento deve ser realizado?
- e) Como confirmar se o procedimento foi realizado corretamente?

O processo de desenvolvimento do procedimento deve começar com uma análise cuidadosa dos fatores que levaram a necessidade de se desenvolver ou modificar um procedimento e as implicações desses fatores. Para tal, torna-se muito importante **mapear o processo para entender o fluxo das ações e as etapas do procedimento, tornando visível o agente responsável por cada ação**. Pode-se alcançar isso, através da aplicação do BPMN como visto nos **Anexos B, C D e E**.

Para ser possível criá-lo de forma robusta, deve-se buscar todas as fontes de informações disponíveis que tenham relação com o processo ou procedimento que está sendo desenvolvido ou revisado. Isso pode incluir dados estatísticos sobre as operações, Relatos da Aviação Civil (RELAC), Orientações da Seção de Segurança de Voo ou da Seção de Operações.

O POP deve ser simples e de rápido entendimento. Deve conter apenas as informações necessárias para o desenvolvimento correto do procedimento.

Embora seja importante documentar e comunicar a lógica por trás do design do procedimento, essas informações devem ser fornecidas em um **Manual de Operações - MOP**, separado ou em outro documento específico para treinamento e instrução.

Para a FAA (2017), deve-se usar uma linguagem simples, pois o uso de palavras simples juntamente com frases curtas, aumentarão a compreensão e reduzirão a ambiguidade. Caso necessário, frases longas devem ser divididas em frases curtas. Deve-se utilizar verbos ativos, como por exemplo, "Fazer X", Soltar "Y", Apertar "Z", pois são mais fáceis de ler e têm menos probabilidade de serem mal entendidas.

Ações condicionadas (Gateways) devem apresentar todas as condições claramente definidas, para que a escolha correta seja fácil de se identificar. Não é permitido haver possibilidade de dupla interpretação ou de entendimentos personalísticos. As etapas associadas a cada condição devem ser agrupadas claramente, identificando a ação ou procedimento a ser executado após a conclusão de cada um das ações anteriores.

Instruções condicionais podem começar com uma das seguintes palavras:

1. SE - use para indicar uma condição que pode ou não ocorrer.
2. QUANDO - use para indicar uma condição que deve ser atendida antes que uma ação seja tomada e que é muito provável que ocorra (por exemplo, "QUANDO a pressão atingir 120 psi, ENTÃO, abaixe a marcha.").
3. ENTÃO - use para identificar as ações que devem ser executadas quando a condição especificada ocorrer.
4. E - use para combinar duas condições que devem ser atendidas antes que a ação seja tomada.
5. OU - use para indicar que uma ou mais das várias condições devem ser atendidas antes que a ação seja tomada.

Todo POP deve possuir "**CHECKLIST**" de cada procedimento, pois durante um acionamento para o atendimento de uma ocorrência, é impossível realizar a leitura ou releitura completa do POP para garantir a correta realização das atividades.

Na aviação, em especial nas ações realizadas pelos pilotos, os "*checklists*" são um mecanismo de padronização para o alcance do desempenho da segurança operacional. São ferramentas muito importante para garantir que as tarefas operacionais sejam executadas de forma correta e padronizada.

Contudo, o “*checklist*” não têm valor se a tripulação não estiver comprometida com seu uso. Sem disciplina e dedicação para o seu uso, erros inevitavelmente ocorrerão.

Os “*checklists*” são uma ajudinha à memória do operador, garantindo que itens críticos necessários para a operação segura da aeronave não sejam esquecidos ou negligenciados.

Devem ser fáceis de acessar, de ler e de usar, de modo a diminuir a alta carga de trabalho experimentada pelos agentes quando estão sob estresse.

Os membros da tripulação frequentemente não conseguem concluir um “*checklist*” por causa das diversas demandas ou pelas constantes interrupções dos outros membros da tripulação. Os procedimentos operacionais devem ser estabelecidos de forma a garantir que a sequência correta do “*checklist*” seja concluída após a sua interrupção. Se a sequência não puder ser restabelecida ou o membro da tripulação não estiver certa de onde parou, o “*checklist*” deve ser aplicado novamente desde o início.

A ordem dos itens do “*checklist*” deve seguir a sequência do fluxo de ação do procedimento. Essa ordem ajuda na aprendizagem e aumenta a facilidade de uso.

Os erros mais comuns na aplicação de um “*checklist*” são:

- a) Itens negligenciados ou pulados;
- b) Falha ao verificar as configurações visualmente;
- c) Falha ao concluir uma etapa após uma interrupção;
- d) Falha ao concluir uma lista de verificação;
- e) Aplicar o “*checklist*” errado; Dificuldade em localizar o “*checklist*”;
- f) Dificuldade em confirmar que a ação foi realizada corretamente;
- g) Problemas na compreensão e interpretação dos itens; e
- h) Dificuldade em determinar quem deve executar a ação.

Esses erros podem ser reduzidos através de treinamento do pessoal.

Os operadores devem garantir que o pessoal esteja familiarizado com os procedimentos usados e evitar a interrupção de outro membro da tripulação durante a aplicação do “*checklist*”. O silêncio deve ser preconizado nas fases críticas do voo e de conferência, a menos que exista uma emergência. Abster-se de interromper qualquer atividade de um membro da tripulação até que ele indique que concluiu sua tarefa e reconhece sua presença.

No caso da operação de combate a incêndio com Bambi Bucket, foram desenvolvidos 2 “*checklists*” separados por função do responsável e por fases da operação.

Figura 23 - Checklist para a instalação e testes dos sistemas

<b>Checklist de Instalação e Teste do Bami Bucket®</b>	<b>Checklist de Instalação e Teste do Bami Bucket®</b>
<b>Responsável:</b> Operador Aerotático 1 (embaixo da Arv)	<b>Responsável:</b> Comandante da Aeronave (dentro da Arv)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirar o equipamento da bolsa</li> <li>- Amar o reservatório de armazenamento de água puxando a armação metálica para fora</li> <li>- Depositar o reservatório em frente da aeronave</li> <li>- Levantar a Unidade de Comando para baixo da aeronave esticando os cabos e verificando se estão desembaraçados</li> <li>- Instalar a Unidade de Comando no gancho de carga</li> <li>- Encaixar o conector elétrico da unidade na aeronave</li> <li>- Realizar o teste de alijamento manual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ligar o interruptor da bateria</li> <li>- Verificar se os "circuit brakes" estão acoplados</li> </ul>
<b>O sistema de alijamento está funcionando?</b>	<b>Os "circuit brakes" estão acoplados?</b>
Se <b>SIM</b> , reinstalar a unidade de comando no gancho de carga. Se <b>NÃO</b> , abortar a missão e reportar a pane.	Se <b>SIM</b> , passar para o próximo passo. Se <b>NÃO</b> , acoplar "circuit brakes" e passar para o próximo passo.
Sinalizar para o Operador Aerotático o Alijamento Elétrico	- Zerar balança
<b>O sistema de alijamento Elétrico está funcionando?</b>	- Ligar o interruptor do <b>Bambi Arm</b> (PR-HGR) ou <b>Bambi</b> (PR-BNU)
Se <b>SIM</b> , reinstalar a unidade de comando no gancho de carga. Se <b>NÃO</b> , verificar o conector elétrico. Se a pane persistir, abortar a missão e reportar a pane.	- Ligar o interruptor do <b>Hook Arm</b> (PR-HGR) ou <b>Sling</b> (PR-BNU)
Sinalizar para o Operador Aerotático o Alijamento Mecânico	<b>As luzes acenderam?</b>
<b>O sistema de alijamento Mecânico está funcionando?</b>	Se <b>SIM</b> , passar para o próximo passo. Se <b>NÃO</b> , verificar se as lâmpadas estão queimadas. Caso esteja, <b>trocar</b> . Caso não esteja, proceder para os testes e <b>reportar a pane</b> .
Se <b>SIM</b> , reinstalar a unidade de comando no gancho de carga. Se <b>NÃO</b> , verificar o conector do cabo de aço no gancho de carga. Se a pane persistir, abortar a missão e reportar a pane.	- Apertar o botão superior direito do cíclico
Sinalizar para o Operador Aerotático o lançamento de água	<b>O sistema de alijamento Elétrico está funcionando?</b>
<b>O sistema de Lançamento de água está funcionando?</b>	Se <b>SIM</b> , passar para o próximo passo. Se <b>NÃO</b> , verificar os "circuit brakes". Caso estejam desacoplados, <b>acoplar</b> . Se estiverem acoplados, solicitar para que o Operador Aerotático verifique o conector elétrico da unidade de comando. Se a pane persistir, abortar a missão e reportar a pane.
Se <b>SIM</b> , proceder com o condicionamento do equipamento. Se <b>NÃO</b> , verificar o conector elétrico. Se a pane persistir, abortar a missão e reportar a pane.	- Apertar a alavanca no coletivo do Cmt da Arv
Desinstalar a unidade de comando	<b>O sistema de alijamento Mecânico está funcionando?</b>
Retirar o conector elétrico da unidade de comando	Se <b>SIM</b> , passar para o próximo passo. Se <b>NÃO</b> , solicitar para que o Operador Aerotático verifique o conector do cabo de aço no gancho de carga. Se a pane persistir, abortar a missão e reportar a pane.
Levar a Unidade de Comando para a frente da aeronave	- Apertar a lingueta central do cíclico
Desarmar o reservatório de água	<b>O sistema de Lançamento de água está funcionando?</b>
Acondicionar o reservatório de água (fechado) dentro da bolsa	Se <b>SIM</b> , passar para o próximo passo. Se <b>NÃO</b> , verificar os "circuit brakes". Caso estejam desacoplados, <b>acoplar</b> . Se estiverem acoplados, solicitar para que o Operador Aerotático verifique o conector elétrico da unidade de comando. Se a pane persistir, abortar a missão e reportar a pane.
Acondicionar os cabos de aços sobre o reservatório de água em zigue-zague sem dobrar ou entrelaçar os cabos	- Desligar os interruptores do Bambi e do Gancho de carga
Colocar a capa protetora na Unidade de Comando e depositá-la sobre os cabos dentro da bolsa	- Desligar o interruptor da bateria
Prender o conjunto com as tiras e fitas	
Fechar o zíper da bolsa com cuidado	

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

O POP deve ser um documento oficial da UAP e de subordinação da Seção de Operações. Não deve conter nomes de criadores, idealizadores, atores das fotos ou referências ao fotógrafo. **Deve ser impessoal e sem dono.**

As imagens devem retratar a ação sem enfatizar a pessoa que está realizando-a, tais como as Figuras 24, 25 e 26 abaixo.

Figura 24 - Sinalização Manual para Alijamento Elétrico do Gancho de Carga



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Figura 25 - Sinalização Manual para Alijamento Mecânico do Gancho de Carga



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Figura 26 - Sinalização Manual para Lançamento da Água



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

Diante de tudo o que já foi colocado, utilizando-se do mapeamento do processo, dos Diagramas de Processo de Negócios construídos a partir da aplicação da Notação BPMN no item 3.3, um novo POP foi construído atendendo a todas as exigências da FAA e da RBAC 90 incorporando os fluxogramas dos processos e os “*checklists*” criados para a realização das tarefas críticas.

O modelo do POP englobando todos os itens descritos, está apresentado no **APÊNDICE F - Proposta de Novo Procedimento Operacional Padrão.**

## 4 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve por objetivo analisar os Procedimentos Operacionais Padrão utilizados atualmente pelo BOA/CBMSC para a realização das atividades de alto risco com o emprego de helicópteros, sob o olhar da legislação vigente e com o foco na segurança operacional, seguindo os preceitos da ANAC.

Com foco no objetivo estabelecido, foi realizado um breve levantamento histórico institucional do CBMSC, do BOA/CBMSC, apontando as áreas de atuação e peculiaridades das atividades típicas de bombeiros, e da aviação geral e das recentes atualizações da legislação, apontando as principais peculiaridades e diferenças das atividades.

A sequência deu-se com o levantamento das principais operações de alto risco desempenhadas pelas aeronaves de asas rotativas, apresentando as suas representatividades e buscando a existência ou não de uma POP específica. Foram levantadas as novas exigências trazidas pela RBAC 90, com o foco na confecção de procedimentos padronizados e de acordo com preceitos da FAA e da ANAC.

Foram conceituadas as principais operações desenvolvidas pelas aeronaves de asas rotativas do BOA/CBMSC, descrevendo as suas peculiaridades e estabelecendo condicionantes e requisitos formais para a sua escolha e execução no âmbito das operações aéreas e de acordo com a doutrina de aviação adotada pelo BOA. Criou-se uma Tabela de Lógica para a tomada de decisão e utilizou-se da modelagem e notação DMN para criar os Diagrama de Requisitos de Decisão das Operações Aéreas.

Interligando as decisões e as operações de alto risco, utilizou-se da modelagem e notação BPMN para mapear e descortinar a operação de Combate a Incêndio Florestal com Bambi Bucket® através da criação do fluxo das ações e dos Diagramas de Processo de Negócios.

Por fim, compreendidos os elementos necessários para a tomada de decisão e os aspectos gerais e específicos das operações, foi apresentada uma proposta de alteração da POP de utilização do Bambi Bucket® vigente, atualizando-a, tornando-a impessoal e com caráter específico da operação e trazendo a necessidade de criação e implementação de *checklists* como um mecanismo de padronização para o alcance do desempenho da segurança operacional das operações de alto risco.

No desenvolvimento do estudo, verificou-se que o BOA/CBMSC evoluiu e mudou muito ao longo dos seus quase 10 anos de história. Em especial, chama atenção a grande variedade de operações agregadas, seja, elas com o emprego de helicópteros ou de aviões, muito diferentes das inicialmente adotadas na sua criação.

Constatou-se ainda que o BOA necessita urgentemente padronizar suas operações de alto risco, tanto das aeronaves de asas rotativas quanto das asas fixas, mas em especial as operações mais desempenhadas pelos helicópteros, como o Embarque e Desembarque em Voo Pairado, o Triângulo de Resgate e a Carga Externa.

Verificou-se também que o desenvolvimento extremamente rápido do batalhão e a perda de diversos profissionais com anos de experiência e amplo conhecimento, negligenciaram algumas questões administrativas e operacionais. Uma delas é a ausência de um sistema de gerenciamento da segurança operacional plenamente implementado, embora já tenha havido um trabalho inicial nesse sentido nos primeiros anos da unidade, e a criação e adoção de diversos procedimentos padronizados.

O curto período de tempo destinado para o desenvolvimento do trabalho monográfico foi um fator extremamente importante e impediu a análise e criação das demais POPs.

Como sugestão para estudos futuros, o presente trabalho sugere que sejam criadas as POPs de Embarque e Desembarque em Voo Pairado, Triângulo de Resgate e Carga Externa, a concretização da doutrina de aviação adotada pelo BOA através da implementação do Manual de Operações - MOP, a atualização e criação de um programa de treinamento específico para o transporte de carga externa (carga viva ou não), a criação dos Procedimentos Operacionais Padrão para as aeronaves de asas fixas e a implementação de de um Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional - SGSO. Assim, a unidade estará em conformidade com o que exige a ANAC e conseguirá reduzir o seu risco operacional.

Finalizando, entende-se que o presente trabalho atingiu o objetivo ao qual se propôs, conceituando e diferenciando a aviação de segurança pública da aviação geral, conceituando e definindo os requisitos e exigências para uma correta criação de POP, conforme RBAC 90, mapeou e descortinou os processos decisórios e das operações de alto risco do BOA/CBMSC, em especial a operação de Combate a Incêndio com Bambi Bucket®, bem como identificou e analisou os Procedimentos Operacionais Padrão existentes no Batalhão de Operações Aéreas propondo alterações em um de seus Procedimentos Operacionais Padrão.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Aneide Oliveira; OLIVEIRA, Marcelle Colares. **Tipos de pesquisa**. São Paulo, 1997.

ARAÚJO, L.C.G. “**Organização, sistemas e métodos e as modernas ferramentas de gestão organizacional: arquitetura, benchmarking, empowerment, gestão pela qualidade total, reengenharia**”, São Paulo, Atlas, 2001.

BOA/CBMSC. Batalhão de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina: Estatísticas. Florianópolis, 2019. Disponível em: <<https://sites.google.com/view/cbmsc-boa/p%C3%A1gina-inicial>> Acesso em: 03 Out 2019.

BIANCHINI, Denis. **Regulamentos de Tráfego Aéreo VFR e IFR**. 5 ed. São Paulo: Editora Bianch, 2014.

BRASIL. **Lei nº 7.565**, de 16 de dezembro de 1986. Código Brasileiro de Aeronáutica. Brasília, DF: Senado, 1986. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7565.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7565.htm)> Acesso em: 08 Nov 2019.

\_\_\_\_\_. **Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica 91**: Regras Gerais de Operação para Aeronaves Civis. Emenda nº 91-12. Agência Nacional de Aviação Civil. Brasília, 2005. Disponível em <[http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbha/rbha-091/@@display-file/arquivo\\_norma/rbha091.pdf](http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbha/rbha-091/@@display-file/arquivo_norma/rbha091.pdf)> Acesso em: 20 Out 2019.

\_\_\_\_\_. **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil 90**: Requisitos para operações especiais de aviação pública. Emenda nº 0. Agência Nacional de Aviação Civil. Brasília, 2019. Disponível em: <[https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-90/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC90EMD00.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-90/@@display-file/arquivo_norma/RBAC90EMD00.pdf)>. Acesso em: 29 Out 2019.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 512 de 11 de abril de 2019**: Aprova o RBAC nº 90. Agência Nacional de Aviação Civil. Brasília, 2019a. Disponível em: <[https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/2019/resolucao-no-512-11-04-2019/@@display-file/arquivo\\_norma/RA2019-0512.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/2019/resolucao-no-512-11-04-2019/@@display-file/arquivo_norma/RA2019-0512.pdf)>. Acesso em: 11 Nov 2019

CERVO, Amado Luiz.; BERVIAN, Pedro Alcino.; DA SILVA, Roberto. **Metodologia Científica**. 6. ed, São Paulo: Pearson, 2007.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **História da instituição**. Disponível em: <<https://portal.cbm.sc.gov.br/index.php/historia>>. Acesso em: 10 Nov 2019.

\_\_\_\_\_. **Nota Oficial: acidente da aeronave Arcanjo-03**. 25 Abr 2016. Disponível em: <<https://portal.cbm.sc.gov.br/index.php/sala-de-imprensa/noticias/institucionais/760-nota-oficial-acidente-da-aeronave-arcanjo-03>>. Acesso em: 11 Nov 2019.

\_\_\_\_\_. **Helicóptero Arcanjo-03 volta a operar no Vale do Itajaí**. 21 Set 2016a. Disponível em: <<https://portal.cbm.sc.gov.br/index.php/sala-de-imprensa/noticias/institucionais/1158-helicoptero-arcanjo-03-volta-a-operar-no-vale-do-itajai>>. Acesso em: 11 Nov 2019.

\_\_\_\_\_. **Abertura Oficial do XVI SENABOM e entrega do Arcanjo-03**. 09 Nov 2016b. Disponível em: <<https://portal.cbm.sc.gov.br/index.php/sala-de-imprensa/noticias/institucionais/1282-abertura-oficial-do-xvi-senabom-e-entrega-do-arcanjo-03>>. Acesso em: 11 Nov 2019.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE GOIÁS. **Manual de Operações - Operações Aéreas**. Disponível em: <<https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2017/12/Manual-de-Operacoes-Aereas.pdf>>. Acesso em: 10 Nov 2019.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CROUCH TD. **Asas: Uma história da aviação, das pipas a era espacial**. Rio de Janeiro: Record, 2008.

DENSYN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O Planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. São Paulo: Artmed, 2006.

EIDT, Marco Antônio. **Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional: análise do risco e gerenciamento da segurança nas atividades com helicópteros do Batalhão de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**. Monografia (Curso de Comando e Estado Maior) – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Centro de Ensino Bombeiro Militar, Florianópolis, 2017.

Estado, O. **Jornal**. Santa Catarina, ano IV, nº 1667, 28 Mar 1919, p. 1. Disponível em: <<http://hemeroteca.ciasc.sc.gov.br/oestadofpolis/1919/EST19191167.pdf>>. Acesso em: 09 Nov 2019.

\_\_\_\_\_. **Jornal**. Santa Catarina, ano IV, nº 1168, 29 Mar 1919a, p. 1. Disponível em: <<http://hemeroteca.ciasc.sc.gov.br/oestadofpolis/1919/EST19191168.pdf>>. Acesso em: 09 Nov 2019.

\_\_\_\_\_. **Jornal**. Santa Catarina, ano XII, nº 3694, 27 Set 1926, p. 2. Disponível em: <<http://hemeroteca.ciasc.sc.gov.br/oestadofpolis/1926/EST19263694.pdf>>. Acesso em: 09 Nov 2019.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION - FAA. **Standard Operating Procedures and Pilot Monitoring Duties for Flight Deck Crewmembers**. Advisory Circular 120 71B. U.S. Department of Transportation, 2017.

FAJER M. **Sistemas de investigação de acidentes da aviação geral – uma análise comparativa**. Dissertação de mestrado. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2009.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GELAIN, Felipe; PAUL, Stephan. **Ruído no interior do Eurocopter AS350 Ecureuil/Esquilo em vôo de cruzeiro**. 2018. XXVIII Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica - Porto Alegre/RS. Disponível em: <<https://proceedings.science/sobrac/papers/ruido->

no-interior-do-eurocopter-as350-ecureuil/esquilo-em-voe-de-cruzeiro>. Acesso em: 23 Out 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GODOY, A. S. **A pesquisa qualitativa e sua utilização em administração de empresas**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 4, p.65-71, jul./ago. 1995.

MAY, M. **Business process management: Integration in a web-enabled environment**. Grã-Bretanha, Pearson Education Limited, 2003.

MENEZES, José Geraldo Rodrigues de. **A Tragédia do Morro do Baú**. Blumenau: Nova Letra, 2009

MONTEIRO, M.E., “**Porque é o BPM – business process management, uma das apostas para a mudança na administração pública**”, Administração & Informática, Alfragide, Ano17, Nº 28, p.30-34. 2004

OBJECT MANAGEMENT GROUP. **Decision Model and Notation (DMN)**. BMPI.org. Needham, Massachusetts. EUA. 2019. Disponível em: <<https://www.omg.org/spec/DMN/1.2/PDF>>. Acesso em 12 Nov 2019.

OBJECT MANAGEMENT GROUP. **Business Process Modeling Notation (BPMN) Specification**. BMPI.org. Needham, Massachusetts. EUA. 2006. Disponível em: <<https://www.omg.org/spec/BPMN/1.1/PDF>>. Acesso em 12 Nov 2019.

PINTO, Victor C. **O Marco Regulatório da Aviação Civil: Elementos para a reforma do código Brasileiro de Aeronáutica**. Consultoria Legislativa do Senado Federal - Coordenação de Estudos. Brasília, 2008. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/99289/texto42-victorcarvalhopinto.pdf?sequence=2>>. Acesso em 08 Nov 2019.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

RUMMLER, G.A.; BRANCHE, A.P. **Melhores desempenhos das empresas: uma abordagem prática para transformar as organizações através da reengenharia**. 2 ed. São Paulo, Makron Books, 1994.

SKINNER, D.; TAGG, C.; HOLLOWAY, J. **Managers and research: the pros and cons of qualitative approaches**. Management Learning, v. 31, n. 2, p. 163-179, 2000.

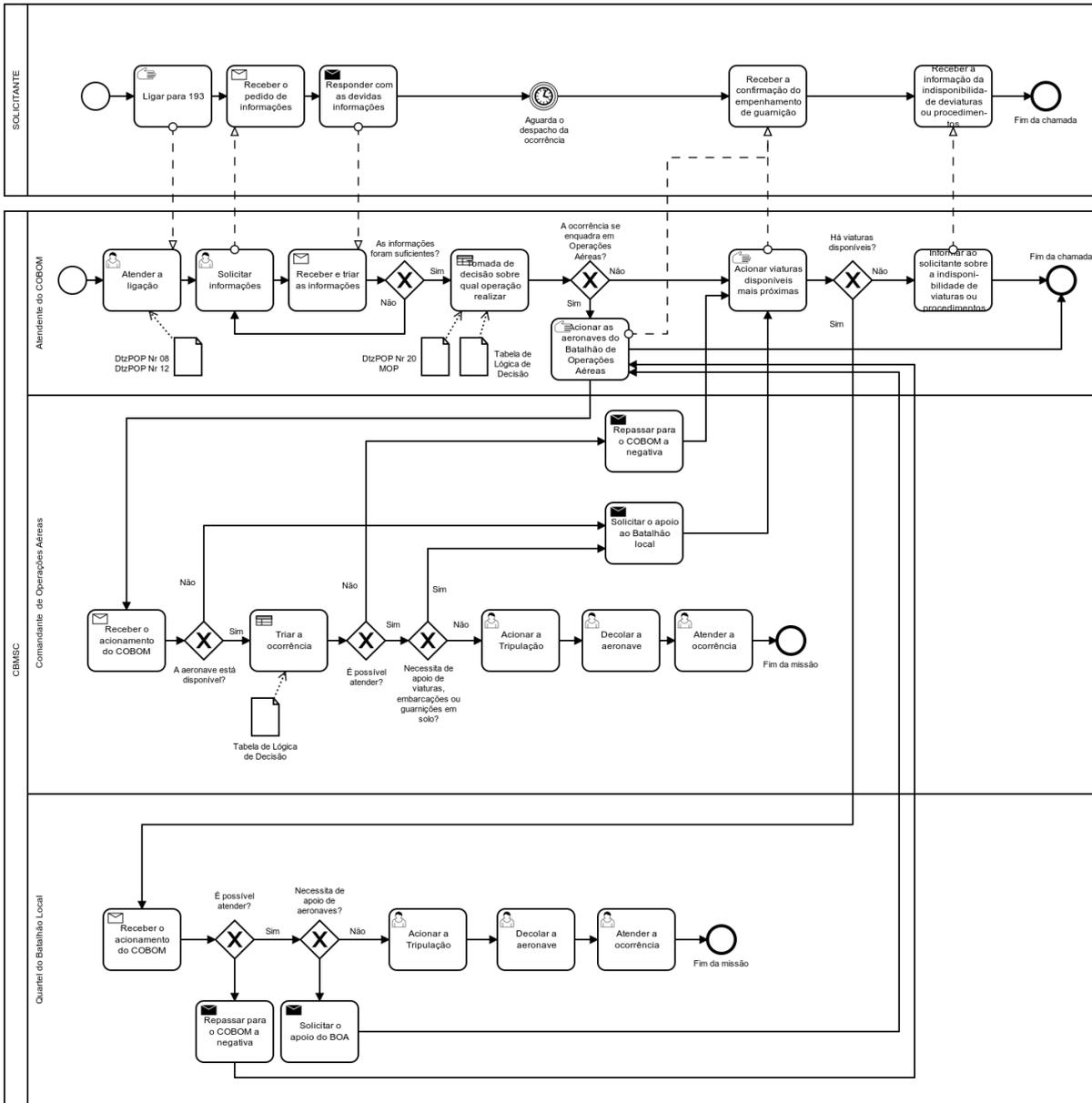
STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

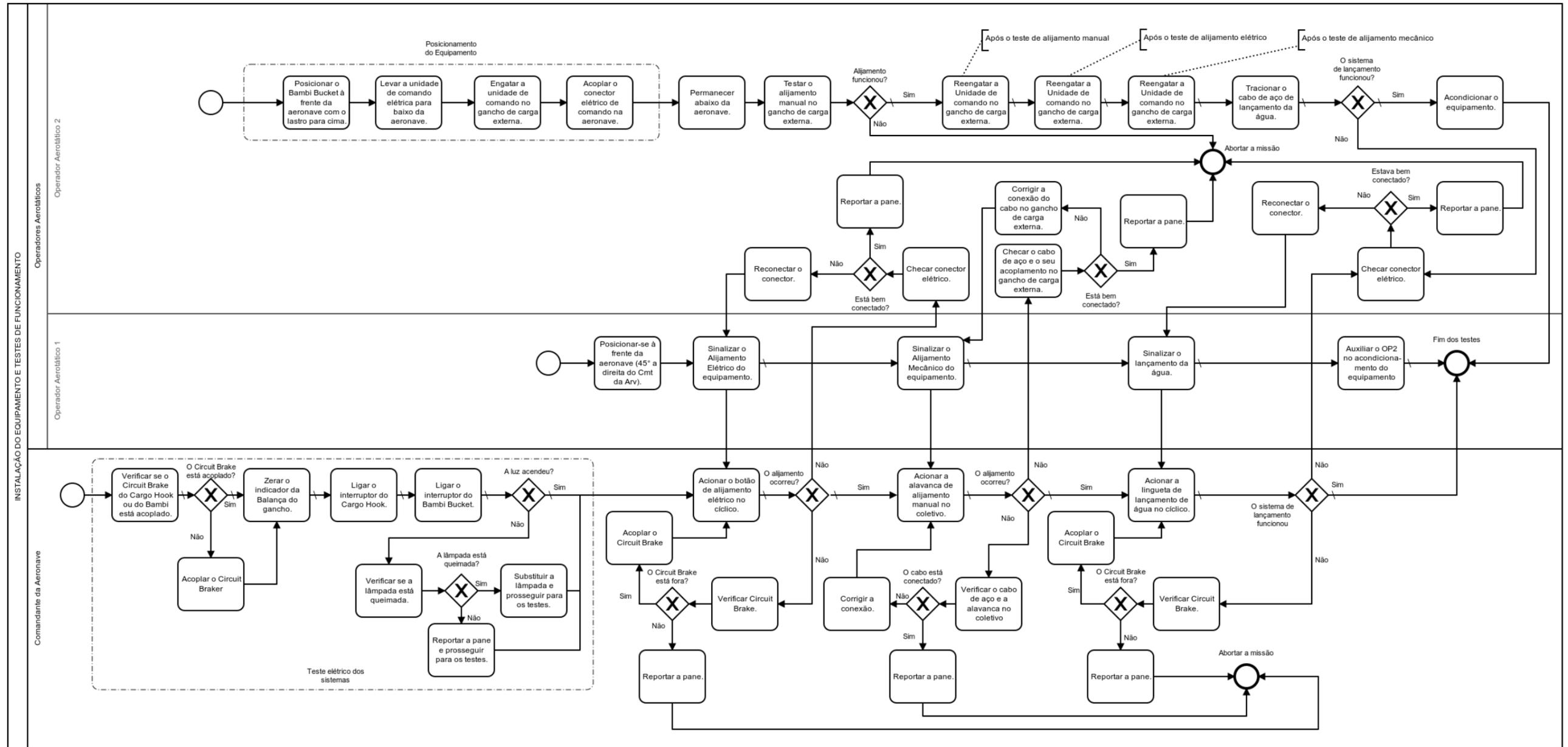
SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis, 2005.

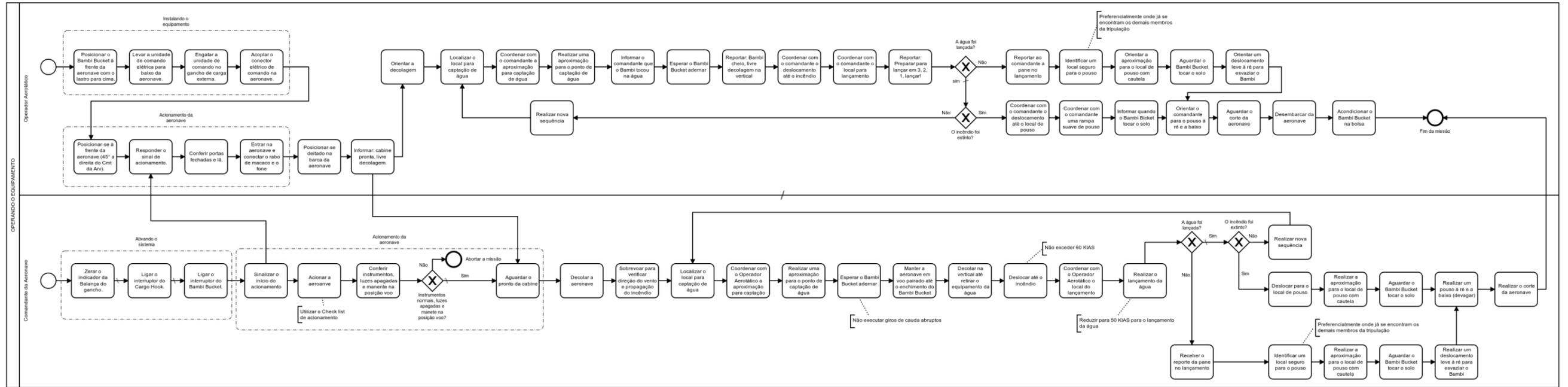
VALLE, Rogério; Oliveira, S. B. de. **Análise e modelagem de processos de negócios: Foco na notação BPMN (Business Process Modeling Notation)**. São Paulo: Atlas, 2009.

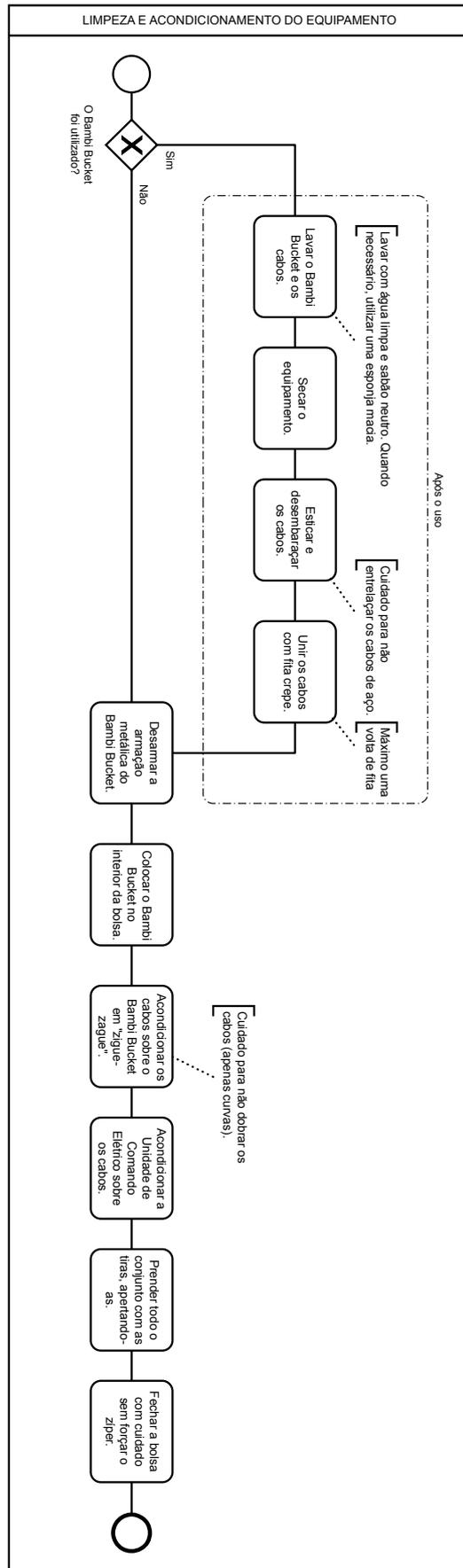
Carga Externa	Local	Local Específico	Distância da Terra	Vítima localizada	Local de Pouso ou Toque	Número de Vítimas	Vítima Grave ou Politraumatizada	Vítima Presa nas Ferragens	Local de Captação de Água Próximo	Residências no trajeto	Transporte de Materiais ou Restos Mortais	Peso	A carga pode ser dividida	Batalhão	Operação Inicial	Operação Secundária	
Busca	Aquático	Mar (costa)	< 1 km	Não	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Busca Asa Rotativa	-	
		Mar (alto mar)	> 1 km	Não	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Busca Asa Fixa	Apoio de Embarcação	
		Rio/Lago ou Lagoa	-	Não	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Busca Asa Rotativa	Apoio de Embarcação	
	Terrestre	Mata	-	-	Não	-	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Busca Asa Rotativa	-	
		Campo	-	-	Não	-	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Busca Asa Rotativa	-	
		Montanha	-	-	Não	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Busca Asa Rotativa	-		
Salvamento ou Resgate	Aquático	Mar (costa)	< 1 km	Sim	Sim	1	Sim	-	-	-	-	-	-	BOA	Sling	Operações Aeromédicas	
			< 1 km	Sim	Sim	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Sling	-
			< 1 km	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-	BOA	Puça	Operações Aeromédicas
			< 1 km	Sim	Sim	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Puça	-
			> 1 km	Sim	Não	1	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Embarcação	APH
		Mar (alto mar)	> 1 km	Sim	Não	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Embarcação	-
			> 1 km	Sim	Não	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Embarcação	APH
			> 1 km	Sim	Não	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Embarcação	-
			-	Sim	Sim	1	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Sling	Operações Aeromédicas
			-	Sim	Sim	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Sling	-
		Rio/Lago ou Lagoa	-	Sim	Sim	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Sling	Operações Aeromédicas
			-	Sim	Sim	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Sling	-
			-	Sim	Sim	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Sling	Operações Aeromédicas
			-	Sim	Sim	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Sling	-
			< 10 km	Sim	Sim	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Equipe por terra	-
	Mata	< 10 km	Sim	Sim	1	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Embarque e Desembarque a Baixa Altura	Operações Aeromédicas	
		< 10 km	Sim	Não	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Equipe por terra	-	
		< 10 km	Sim	Não	1	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Rapel	Maca de Ribanceira	
		> 10 km	Sim	Sim	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Embarque e Desembarque a Baixa Altura	-	
		> 10 km	Sim	Sim	1	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Embarque e Desembarque a Baixa Altura	Operações Aeromédicas	
		> 10 km	Sim	Não	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Rapel	Sling ou Triângulo	
		> 10 km	Sim	Não	1	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Rapel	Maca de Ribanceira	
		< 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Equipe por terra	-	
		< 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Embarque e Desembarque a Baixa Altura	Operações Aeromédicas	
		< 10 km	Sim	Não	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Equipe por terra	-	
		< 10 km	Sim	Não	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Rapel	Maca de Ribanceira	
		> 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-		Embarque e Desembarque a Baixa Altura	-	
		> 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-		Embarque e Desembarque a Baixa Altura	Operações Aeromédicas	
		> 10 km	Sim	Não	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-		Rapel	Cesto	
		> 10 km	Sim	Não	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-		Rapel	Maca de Ribanceira	
		< 10 km	Sim	Sim	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Equipe por terra	-	
		< 10 km	Sim	Sim	1	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Embarque e Desembarque a Baixa Altura	Operações Aeromédicas	
		< 10 km	Sim	Não	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Equipe por terra	-	
		< 10 km	Sim	Não	1	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Rapel	Maca de Ribanceira	
		> 10 km	Sim	Sim	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Embarque e Desembarque a Baixa Altura	-	
		> 10 km	Sim	Sim	1	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Embarque e Desembarque a Baixa Altura	Operações Aeromédicas	
		> 10 km	Sim	Não	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Rapel	Sling ou Triângulo	
		> 10 km	Sim	Não	1	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Rapel	Maca de Ribanceira	
		< 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Equipe por terra	-	
		< 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Embarque e Desembarque a Baixa Altura	Operações Aeromédicas	
	< 10 km	Sim	Não	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Equipe por terra	-		
	< 10 km	Sim	Não	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Rapel	Maca de Ribanceira		
	> 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-		Embarque e Desembarque a Baixa Altura	-		
	> 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-		Embarque e Desembarque a Baixa Altura	Operações Aeromédicas		
	> 10 km	Sim	Não	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-		Rapel	Cesto		
	> 10 km	Sim	Não	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-		Rapel	Maca de Ribanceira		
	Montanha	< 10 km	Sim	Sim	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Equipe por terra	-	
		< 10 km	Sim	Sim	1	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Embarque e Desembarque a Baixa Altura	Operações Aeromédicas	
		< 10 km	Sim	Não	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Equipe por terra	-	
		< 10 km	Sim	Não	1	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Rapel	Maca de Ribanceira	
		> 10 km	Sim	Sim	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Embarque e Desembarque a Baixa Altura	-	
		> 10 km	Sim	Sim	1	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Embarque e Desembarque a Baixa Altura	Operações Aeromédicas	
		> 10 km	Sim	Não	1	Não	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Rapel	Sling ou Triângulo	
		> 10 km	Sim	Não	1	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Rapel	Maca de Ribanceira	
		< 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Equipe por terra	-	
		< 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Embarque e Desembarque a Baixa Altura	Operações Aeromédicas	
		< 10 km	Sim	Não	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Equipe por terra	-	
		< 10 km	Sim	Não	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Rapel	Maca de Ribanceira	
		> 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-		Embarque e Desembarque a Baixa Altura	-	
		> 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-		Embarque e Desembarque a Baixa Altura	Operações Aeromédicas	
		> 10 km	Sim	Não	2 ou >	Não	-	-	-	-	-	-	-		Rapel	Cesto	
	> 10 km	Sim	Não	2 ou >	Sim	-	-	-	-	-	-	-		Rapel	Maca de Ribanceira		

Carga Externa	Local	Local Específico	Distância da Terra	Vítima localizada	Local de Pouso ou Toque	Número de Vítimas	Vítima Grave ou Politraumatizada	Vítima Presa nas Ferragens	Local de Captação de Água Próximo	Residências no trajeto	Transporte de Materiais ou Restos Mortais	Peso	A carga pode ser dividida	Batalhão	Operação Inicial	Operação Secundária		
Incêndio Florestal	Terrestre	Vegetação	-	-	Sim	-	-	-	Sim	Não	-	-	-	BOA	Bambi Bucket	-		
			-	-	Sim	-	-	-	-	Sim	Sim	-	-	-	BBM	Combate por Terra	-	
			-	-	Sim	-	-	-	-	-	Não	Não	-	-	-	BOA	Transporte de Tropa	Combate por Terra
			-	-	Sim	-	-	-	-	-	Não	Sim	-	-	-	BOA	Transporte de Tropa	Combate por Terra
			-	-	Não	-	-	-	-	-	Sim	Não	-	-	-	BBM	Combate por Terra	-
			-	-	Não	-	-	-	-	-	Sim	Sim	-	-	-	BBM	Combate por Terra	-
			-	-	Não	-	-	-	-	-	Não	Não	-	-	-	BBM	Combate por Terra	-
Operações Aeromédicas	Cidade ou Área Rural	Cidade ou Área Rural	< 10 km	Sim	Sim	1	Sim	Não	-	-	-	-	-	-	BOA	Operações Aeromédicas	-	
			< 10 km	Sim	Sim	1	Não	Não	Não	-	-	-	-	-	-	BBM	APH	-
			< 10 km	Sim	Não	1	Sim	Não	Não	-	-	-	-	-	-	BBM	APH	-
			< 10 km	Sim	Não	1	Não	Não	Não	-	-	-	-	-	-	BBM	APH	-
			< 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Sim	Não	Não	-	-	-	-	-	-	BOA	Operações Aeromédicas	APH
			< 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Não	Sim	Não	-	-	-	-	-	-	BBM	APH	APH
			< 10 km	Sim	Não	2 ou >	Sim	Não	Não	-	-	-	-	-	-	BBM	APH	APH
			< 10 km	Sim	Não	2 ou >	Não	Não	Não	-	-	-	-	-	-	BBM	APH	APH
			> 10 km	Sim	Sim	1	Sim	Não	Não	-	-	-	-	-	-	BOA	Operações Aeromédicas	-
			> 10 km	Sim	Sim	1	Não	Sim	Não	-	-	-	-	-	-	BBM	APH	-
			> 10 km	Sim	Não	1	Sim	Não	Não	-	-	-	-	-	-	BBM	APH	-
			> 10 km	Sim	Não	1	Não	Não	Não	-	-	-	-	-	-	BBM	APH	-
			> 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Sim	Não	Não	-	-	-	-	-	-	BOA	Operações Aeromédicas	APH
			> 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Não	Sim	Não	-	-	-	-	-	-	BBM	APH	APH
			> 10 km	Sim	Não	2 ou >	Sim	Não	Não	-	-	-	-	-	-	BBM	APH	APH
			> 10 km	Sim	Não	2 ou >	Não	Não	Não	-	-	-	-	-	-	BBM	APH	APH
	Cidade ou Área Rural	Via Pública ou Rodovia	< 10 km	Sim	Não	1	Sim	Não	-	-	-	-	-	-	BOA	Deslocamento VTR	APH	
			< 10 km	Sim	Não	1	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-	BOA	Deslocamento VTR	Desencarceramento	
			< 10 km	Sim	Sim	1	Sim	Não	-	-	-	-	-	-	BOA	Deslocamento VTR	APH	
			< 10 km	Sim	Sim	1	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-	BOA	Deslocamento VTR	Desencarceramento	
			< 10 km	Sim	Não	2 ou >	Sim	Não	-	-	-	-	-	-	BOA	Deslocamento VTR	APH	
			< 10 km	Sim	Não	2 ou >	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-	BOA	Deslocamento VTR	Desencarceramento	
			< 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Sim	Não	-	-	-	-	-	-	BOA	Deslocamento VTR	APH	
			< 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-	BOA	Deslocamento VTR	Desencarceramento	
			> 10 km	Sim	Não	1	Sim	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	APH	-
			> 10 km	Sim	Não	1	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Desencarceramento	APH
			> 10 km	Sim	Sim	1	Sim	Não	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Operações Aeromédicas	-
			> 10 km	Sim	Sim	1	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Desencarceramento	Operações Aeromédicas
			> 10 km	Sim	Não	2 ou >	Sim	Não	-	-	-	-	-	-	-	BBM	APH	-
			> 10 km	Sim	Não	2 ou >	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BBM	Desencarceramento	APH
			> 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Sim	Não	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Operações Aeromédicas	-
			> 10 km	Sim	Sim	2 ou >	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-	-	BOA	Desencarceramento	Operações Aeromédicas
Carga Externa	Cidade ou Área Rural	Cidade ou Área Rural	-	-	Sim	-	-	-	-	Sim	Materiais < 750kg	< 750kg	Sim	BBM	Transporte por terra	-		
			-	-	Sim	-	-	-	-	-	Sim	Materiais < 750kg	< 750kg	Não	BBM	Transporte por terra	-	
			-	-	Sim	-	-	-	-	-	Sim	Restos Mortais < 750kg	< 750kg	-	BBM	Transporte por terra	-	
			-	-	Sim	-	-	-	-	-	Sim	Materiais > 750 kg	> 750 kg	Sim	BBM	Transporte por terra	-	
			-	-	Sim	-	-	-	-	-	Não	Materiais < 750kg	< 750kg	Sim	BOA	Carga Externa	-	
			-	-	Sim	-	-	-	-	-	Não	Materiais < 750kg	< 750kg	Não	BOA	Carga Externa	-	
			-	-	Sim	-	-	-	-	-	Não	Restos Mortais < 750kg	< 750kg	-	BOA	Carga Externa	-	
			-	-	Sim	-	-	-	-	-	Não	Materiais > 750 kg	> 750 kg	Sim	BOA	Carga Externa	-	
			-	-	Sim	-	-	-	-	-	Não	Materiais > 750 kg	> 750 kg	Não	BBM	Transporte por terra	-	
			-	-	Não	-	-	-	-	-	Sim	Materiais < 750kg	< 750kg	Sim	BBM	Transporte por terra	-	
			-	-	Não	-	-	-	-	-	Sim	Materiais < 750kg	< 750kg	Não	BBM	Transporte por terra	-	
			-	-	Não	-	-	-	-	-	Sim	Restos Mortais < 750kg	< 750kg	-	BBM	Transporte por terra	-	
			-	-	Não	-	-	-	-	-	Sim	Materiais > 750 kg	> 750 kg	Sim	BBM	Transporte por terra	-	
			-	-	Não	-	-	-	-	-	Não	Materiais < 750kg	< 750kg	Sim	BBM	Transporte por terra	-	
			-	-	Não	-	-	-	-	-	Não	Materiais < 750kg	< 750kg	Não	BBM	Transporte por terra	-	
			-	-	Não	-	-	-	-	-	Não	Restos Mortais < 750kg	< 750kg	-	BBM	Transporte por terra	-	
-	-	Não	-	-	-	-	-	Não	Materiais > 750 kg	> 750 kg	Sim	BBM	Transporte por terra	-				
-	-	Não	-	-	-	-	-	Não	Materiais > 750 kg	> 750 kg	Não	BBM	Transporte por terra	-				









	<p><b>BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS – BOA/CBMSC</b>  <b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP</b></p>	
<p><b>OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO COM BAMBI BUCKET®</b></p>		
<p><b>POP 0.1.101</b></p>	<p><b>12/19 - O</b></p>	<p><b>PÁGINA 1 de 14</b></p>

## 1. OBJETIVO

Este Procedimento Operacional Padrão – POP, tem por objetivo, padronizar os procedimentos adotados quando do emprego das aeronaves de asas rotativas do Batalhão de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina – BOA/CBMSC, em atendimento de ocorrências, treinamentos, simulações e/ou outras situações que envolvam e/ou necessitam do combate a incêndio florestal com a utilização do equipamento de Bambi Bucket®.

## 2. ESCOPO

Sabendo-se das limitações operacionais do combate em solo, as aeronaves apresentam-se como mais uma ferramenta para apoiar as ações preventivas, preparativas e/ou de respostas durante um incêndio florestal.

Com o objetivo de reduzir o desgaste físico dos combatentes e agilizar a estratégia de combate, o helicóptero pode ser empenhado no transporte de tropas, seja na colocação e retirada de militares e/ou civis nos focos de incêndios durante a operação, no transporte de suprimentos e equipamentos, ou ainda no combate efetivo do incêndio florestal.

## 2. EQUIPAMENTOS

Os equipamentos de combate a incêndio com aeronaves empregados pelo Batalhão de Operações Aéreas do CBMSC são:

a) **Bambi Bucket® (helibalde)**: bolsa confeccionada em material plástico com capacidade máxima para 550 L, que é conectada no gancho de carga do helicóptero e após realizada a conexão elétrica, permite a liberação da água. Possui uma cinta de regulagem de sua capacidade em 70%, 80%, 90% ou 100% de carga.



*Recipiente de transporte de água*



Regulagens de volume



*Lastro*



*Unidade de Comando Elétrico*



## BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS – BOA/CBMSC PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP



### OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO COM BAMBI BUCKET®

POP 0.1.101

12/19 - O

PÁGINA 2 de 14

b) Equipamento de Proteção Individual (EPI):

- Macacão de Voo (Todos)
- Bota (Todos)
- Cadeirinha (Tripulante Operacional)
- Rabo de Macaco (Tripulante Operacional)
- Capacete (Apoio Solo)
- Luva de Voo (Tripulante Operacional e Piloto)
- Luva de Raspa (Apoio Solo)
- Óculos de Proteção (Todos)
- Protetor auricular (Todos)

### 3. CONSIDERAÇÕES TÁTICAS

O combate a incêndio com o helicóptero deve ser realizado de forma combinada com guarnições em solo. Não há como realizar um combate efetivo a incêndios florestais sem haver equipes no solo, pois raramente após um lançamento teremos a completa extinção de um foco, bem porque, os lançamentos dar-se-ão à frente do fogo com o objetivo de diminuir sua força e assim, permitindo que os combatentes em solo se aproximem e realizem a extinção dos focos com batedores ou abafadores.

Caso não haja guarnições em solo realizando o combate direto, muito provavelmente, haverá reiguição dos focos antes do próximo lançamento e o combate tornar-se-á ineficiente.

Ainda, é extremamente importante que haja uma comunicação bilateral, via rádio, entre aeronave e guarnições no solo, para que o momento e local dos lançamentos sejam realizados de forma coordenada e a operação seja efetiva.

Lembrando que, quando a aeronave for empregada efetivamente no combate, deve-se primar pela agilidade e pelo grande volume de lançamentos. Um combate realizado de forma lenta e com poucos lançamentos torna-se extremamente ineficiente e muito custoso.

Atentar para que, assim como o emprego do helicóptero, poderão ser empregadas Aeronaves Remotamente Pilotadas - RPAS, para a visualização e dimensionamento das operações. Neste sentido, torna-se ainda mais importante a coordenação com as equipes de solo.

### 4. PROCEDIMENTOS E LINHAS GERAIS DE AÇÃO

#### 4.1 Recebendo o chamado

O Comandante de Operações Aéreas, assim que receber o chamado para o auxílio em um combate a incêndio florestal, deverá solicitar ao COBOM ou ao solicitante informações adicionais aplicando o seguinte questionário:



**BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS – BOA/CBMSC  
PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP**



**OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO COM BAMBI BUCKET®**

**POP 0.1.101**

**12/19 - O**

**PÁGINA 3 de 14**

- Há guarnições de combate em terra no local?
- Há mananciais ou piscinas de captação próximos ao local?
- Há local de pouso e decolagem próximo ao local?
- É uma região densamente povoada ou com concentração de pessoas?
- A utilização da aeronave será para o combate efetivo do incêndio, transporte de tropas ou plataforma de observação?

Caso não haja mananciais ou piscinas de captação próximos ao local, a aeronave ainda poderá ser empregada no transporte e retirada dos combatentes das zonas de interesse, contudo deverá haver uma zona para pouso e decolagem. Neste caso a tripulação deverá realizar um “*briefing*” com a guarnição orientando sobre: **os riscos de colisão com os rotores, áreas de aproximação/afastamento da aeronave, sinais e formas de chamado, formas de transporte de ferramentas e equipamentos e como afivelar e desafivelar os cintos.**

Caso a aeronave seja solicitada para o dimensionamento da área do incêndio ou para servir de plataforma de observação, deve-se estimular o emprego de RPA’s (“drones”) uma vez que, além de possibilitarem um pouso e decolagem de locais extremamente apertados, possuem um custo operacional muitas vezes menor.

Caso não haja guarnições de combate em solo e decidindo-se deslocar para a ocorrência, deverá ser levado abafadores, batedores e bombas costais para realizar o combate com os demais membros da tripulação, os quais, em solo, farão o papel da guarnição terrestre e aplicarão as Técnicas de Combate a Incêndio Florestal.



**Importante:**

Caso a região seja densamente povoada, com a existência de diversas edificações ou concentração de pessoas, a **OPERAÇÃO NÃO DEVERÁ SER REALIZADA.**

#### **4.2 Funcionamento dos sistemas**

A operação do Bambi Bucket depende, além dos comandos normais previstos nos manuais da aeronave (Acionamento da aeronave) como a ativação do gancho de carga e do sistema de lançamento de água.

Há diferenças entre as aeronaves e, por esse motivo, serão descritas abaixo as formas de funcionamento de cada uma delas.

#### **Aeronave PR-HGR – ARCANJO-01**

Ligar os interruptores **Hook Arm** (localizado no painel central) e **Bambi Arm** (localizado acima do joelho da perna direita do segundo piloto em comando, ao lado do painel central).



BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS – BOA/CBMS  
PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP



OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO COM BAMBI BUCKET®

POP 0.1.101

12/19 - O

PÁGINA 4 de 14



Painel central da aeronave PR-HGR (ARCANJO-01)

Ao acionar o interruptor **Hook Arm**, uma luz ao lado do interruptor de acionamento acenderá, o que indica que o sistema do gancho está pronto para o uso. Caso não acenda, verificar se a lâmpada está queimada ou se o “circuit brake” está fora. Se estiver queimada, troque-a e proceda com os testes dos sistemas. Caso não esteja queimada, proceda com os testes dos sistemas para verificar se estão funcionando.

Ao acionar o interruptor do **Bambi Arm**, o sistema estará energizado e funcionando.



**Observação:**

Zerar o indicador de Carga no Gancho antes de conectar o equipamento.

Observar antes de acionar o interruptor do **Bambi Arm** se o “circuit brake” de proteção não está fora, caso esteja, deve ser recolocado no sistema.

**Aeronave PR-BNU – ARCANJO-03**

Apertar o botão **Sling** e **Bucket** (localizados na parte inferior direita do painel central), os botões deverão ficar iluminados com a palavra “ON”.



## BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS – BOA/CBMSC PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP

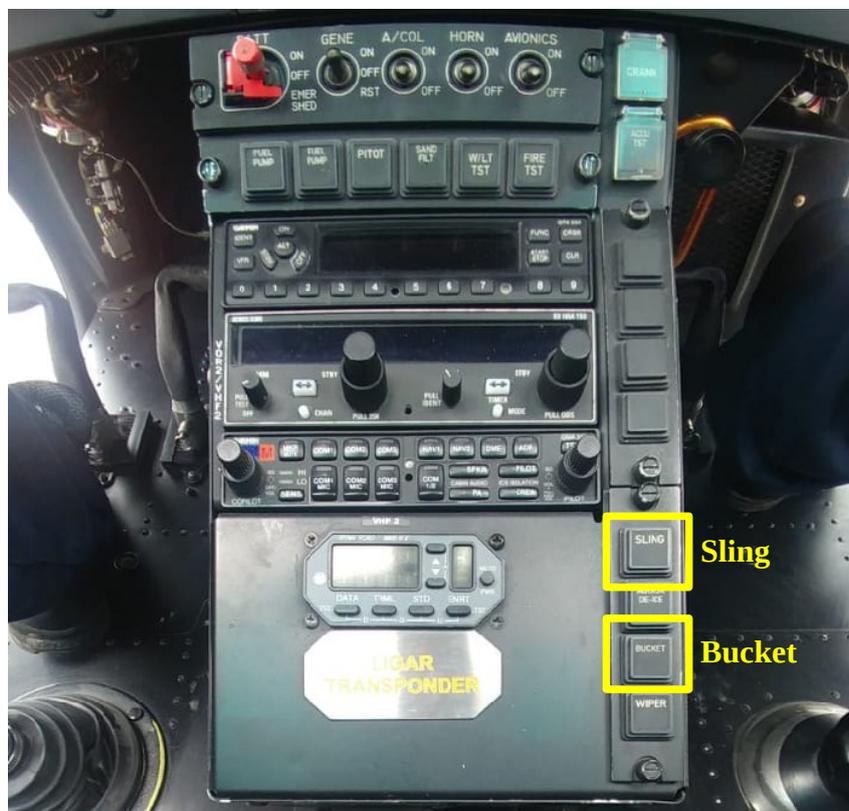


### OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO COM BAMBI BUCKET®

POP 0.1.101

12/19 - O

PÁGINA 5 de 14



Painel central da aeronave PR-BNU (ARCANJO-03)



#### **Observação:**

Zerar o indicador de Carga no Gancho antes de conectar o equipamento.

Observar antes de acionar os botões se o “circuit brake” de proteção não estão fora, caso esteja, devem ser recolocados no sistema.

### 4.3 Instalando e testando o equipamento

Este procedimento é realizado na base, afim de se identificar uma possível pane antes do deslocamento para o local da ocorrência e, caso detectada a pane, seja possível o seu conserto.

#### 4.3.1 Instalando o equipamento

Para a instalação e o teste do equipamento, o Bambi Bucket® deverá ser armado e posicionado à frente da aeronave, de modo que o lastro fique voltado para cima, e a unidade de comando elétrico embaixo da aeronave para o engate.

O Operador Aerotático deverá observar se os cabos estão desenrolados e efetuar o engate da unidade de comando no gancho de carga externa, realizar o teste de alijamento manual e proceder o engate do conector elétrico a unidade de comando elétrico, conforme foto abaixo:



**BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS – BOA/CBMSC  
PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP**



**OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO COM BAMBI BUCKET®**

**POP 0.1.101**

**12/19 - O**

**PÁGINA 6 de 14**



**Importante:**

No local da ocorrência, enquanto o Cmt da Anv e os dois Operadores Aerotáticos realizam o procedimento supracitado, o Copiloto e os Operadores de Suporte Médico realizam a retirada dos equipamentos dos bagageiros da Aeronave, afim de reduzir o peso da aeronave.

#### 4.3.2. Testando o equipamento

Este procedimento é realizado somente na base, que visar testar o funcionamento correto do alijamento do equipamento (manual, elétrico e mecânico) e de lançamento da água.

Neste procedimento o Operador Aerotático 1 ficará abaixo da aeronave e efetuará os testes de alijamento manual, mecânico e elétrico, conforme procedimento descrito abaixo, enquanto o Operador Aerotático 2 se posiciona a frente da aeronave em contato visual com o Cmt da Anv (45° a direita do comandante da aeronave) e com o Operador Aerotático 1 embaixo da aeronave.

Após cada teste de alijamento, a Unidade de Comando deverá ser reinstalada pelo Operador Aerotático 1.

Para o teste de lançamento de água o Operador Aerotático 1 deverá tracionar o cabo de lançamento de água do Bambi Bucket® antes de sinalizar para o Cmt da Anv.

#### **Sinalização para Alijamento Elétrico:**

O Operador Aerotático 2 sinalizará para o Cmt da Aeronave levantando e abaixando o polegar direito, conforme imagem abaixo:



**BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS – BOA/CBMS  
PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP**



**OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO COM BAMBI BUCKET®**

**POP 0.1.101**

**12/19 - O**

**PÁGINA 7 de 14**



O Comandante da Aeronave deverá pressionar o botão superior direito do cíclico, conforme imagem abaixo:



**Observação:**

O teste pode ser realizado apertando-se o botão no cíclico do Cmt da Aeronave ou no do Copiloto.

Após o alijamento, a Unidade de Comando deverá ser reinstalada pelo Operador Aerotático1 que se encontra embaixo da aeronave.



**BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS – BOA/CBMSC  
PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP**



**OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO COM BAMBI BUCKET®**

**POP 0.1.101**

**12/19 - O**

**PÁGINA 8 de 14**

**Sinalização para Alijamento Mecânico:**

O Operador Aerotático 2 sinalizará para o Cmt da Aeronave abrindo e fechando a mão como se estivesse apertando algo, conforme imagem abaixo:



O Comandante da Aeronave deverá pressionar a alavanca localizada no coletivo do comandante, conforme imagem abaixo:



Após o alijamento, a Unidade de Comando deverá ser reinstalada pelo Operador Aerotático1 que se encontra embaixo da aeronave.



**Observação:**

Esta operação somente é possível de ser realizada no coletivo do Comandante da Aeronave.



**BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS – BOA/CBMSC  
PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP**



**OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO COM BAMBI BUCKET®**

**POP 0.1.101**

**12/19 - O**

**PÁGINA 9 de 14**

**Sinalização para Lançamento da Água:**

O Operador Aerotático 2 sinalizará para o Cmt da Aeronave unindo e separando as pontas dos dedos, abrindo e fechando a mão, conforme imagem abaixo:



O Operador Aerotático 1 deverá estar tracionando o cabo de lançamento de água do Bambi Bucket® antes de sinalizar para o Cmt da Arv

O Comandante da Aeronave deverá pressionar a lingueta central do cíclico, conforme imagem abaixo:



**Observação:**

O teste pode ser realizado apertando-se o botão no cíclico do Cmt da Aeronave ou no do Copiloto.

Após a execução de todos os testes, o equipamento deverá ser desinstalado, desarmado e acondicionado em sua bolsa para o transporte.



## BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS – BOA/CBMSC PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP



### OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO COM BAMBI BUCKET®

POP 0.1.101

12/19 - O

PÁGINA 10 de 14

#### Check List

<b>Checklist de Instalação e Teste do Bambi Bucket®</b>
<b>Responsável:</b> Operador Aerotático 1 (embaixo da Arv)
- Retirar o equipamento da bolsa - Amar o reservatório de armazenamento de água puxando a armação metálica para fora - Depositar o reservatório em frente da aeronave - Levar a Unidade de Comando para baixo da aeronave esticando os cabos e verificando se estão desembaraçados - Instalar a Unidade de Comando no gancho de carga - Encaixar o conector elétrico da unidade na aeronave - Realizar o teste de alijamento manual
<b>O sistema de alijamento está funcionando?</b>
Se <b>SIM</b> , reinstalar a unidade de comando no gancho de carga. Se <b>NÃO</b> , abortar a missão e reportar a pane.
Sinalizar para o Operador Aerotático o Alijamento Elétrico
<b>O sistema de alijamento Elétrico está funcionando?</b>
Se <b>SIM</b> , reinstalar a unidade de comando no gancho de carga. Se <b>NÃO</b> , verificar o conector elétrico. Se a pane persistir, abortar a missão e reportar a pane.
Sinalizar para o Operador Aerotático o Alijamento Mecânico
<b>O sistema de alijamento Mecânico está funcionando?</b>
Se <b>SIM</b> , reinstalar a unidade de comando no gancho de carga. Se <b>NÃO</b> , verificar o conector do cabo de aço no gancho de carga. Se a pane persistir, abortar a missão e reportar a pane.
Sinalizar para o Operador Aerotático o lançamento de água
<b>O sistema de Lançamento de água está funcionando?</b>
Se <b>SIM</b> , proceder com o acondicionamento do equipamento. Se <b>NÃO</b> , verificar o conector elétrico. Se a pane persistir, abortar a missão e reportar a pane.
- Desinstalar a unidade de comando - Retirar o conector elétrico da unidade de comando - Levar a Unidade de Comando para a frente da aeronave - Desarmar o reservatório de água - Acondicionar o reservatório de água (fechado) dentro da bolsa - Acondicionar os cabos de aços sobre o reservatório de água em zigue-zague sem dobrar ou entrelaçar os cabos - Colocar a capa protetora na Unidade de Comando e depositá-la sobre os cabos dentro da bolsa - Prender o conjunto com as tiras e fitas - Fechar o zíper da bolsa com cuidado

<b>Checklist de Instalação e Teste do Bambi Bucket®</b>
<b>Responsável:</b> Comandante da Aeronave (dentro da Arv)
- Ligar o interruptor da bateria - Verificar se os "circuit brakes" estão acoplados
<b>Os "circuit brakes" estão acoplados?</b>
Se <b>SIM</b> , passar para o próximo passo Se <b>NÃO</b> , acoplar "circuit brakes" e passar para o próximo passo.
- Zerar balança - Ligar o interruptor do <b>Bambi Arm</b> (PR-HGR) ou <b>Bambi</b> (PR-BNU) - Ligar o interruptor do <b>Hook Arm</b> (PR-HGR) ou <b>Sling</b> (PR-BNU)
<b>As luzes acenderam?</b>
Se <b>SIM</b> , passar para o próximo passo. Se <b>NÃO</b> , verificar se as lâmpadas estão queimadas. Caso esteja, trocar. Caso não esteja, proceder para os testes e reportar a pane.
- Apertar o botão superior direito do cíclico
<b>O sistema de alijamento Elétrico está funcionando?</b>
Se <b>SIM</b> , passar para o próximo passo. Se <b>NÃO</b> , verificar os "circuit brakes". Caso estejam desacoplados, acoplar. Se estiverem acoplados, solicitar para que o Operador Aerotático verifique o conector elétrico da unidade de comando. Se a pane persistir, abortar a missão e reportar a pane.
- Apertar a alavanca no coletivo do Cmt da Arv
<b>O sistema de alijamento Mecânico está funcionando?</b>
Se <b>SIM</b> , passar para o próximo passo. Se <b>NÃO</b> , solicitar para que o Operador Aerotático verifique o conector do cabo de aço no gancho de carga. Se a pane persistir, abortar a missão e reportar a pane.
- Apertar a lingueta central do cíclico
<b>O sistema de Lançamento de água está funcionando?</b>
Se <b>SIM</b> , passar para o próximo passo. Se <b>NÃO</b> , verificar os "circuit brakes". Caso estejam desacoplados, acoplar. Se estiverem acoplados, solicitar para que o Operador Aerotático verifique o conector elétrico da unidade de comando. Se a pane persistir, abortar a missão e reportar a pane.
- Desligar os interruptores do Bambi e do Gancho de carga - Desligar o interruptor da bateria

#### 4.4 Operando o equipamento

Na operação de combate a incêndios florestais a tripulação em voo na aeronave limita-se em apenas duas pessoas, sendo o piloto (Cmt Anv), e um Operador Aerotático (Op Aerotático). Este, por sua vez, irá deitado no piso da aeronave repassando informações ao Cmt Anv referentes à decolagem, o local para a coleta e lançamento da água, bem como eventuais anormalidades da operação, (Bambi Bucket enroscado / Alijado / com pane de lançamento).

Para padronizar a operação, deverão ser utilizadas as fraseologia apresentadas abaixo.



**BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS – BOA/CBMSC  
PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP**



**OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO COM BAMBI BUCKET®**

**POP 0.1.101**

**12/19 - O**

**PÁGINA 11 de 14**

#### 4.4.1 Durante a decolagem

##### **Fraseologia**

Após instalação do equipamento, acionamento da aeronave e posicionamento do operador aerotático deitado no piso da aeronave, devidamente preso ao babo de macaco, inicia-se a operação de decolagem com a seguinte fraseologia:

**Cmt Anv – Livre decolagem?**

**Op Aerotático – Livre decolagem, ou com restrição. Bambi fora do solo, acima, acima...**

**Livre de obstáculos, livre deslocamento (Lembrar que é responsabilidade do operador aerotático indicar obstáculos/animais na esquerda e cauda da aeronave).**

**Cmt Anv – Ciente, iniciando o deslocamento.**

**Op Aerotático – Local para captação de água avistado, está a Uma Hora.**

#### 4.4.2 Durante a captação de água

##### **Fraseologia**

Após a escolha do local ideal para coleta da água, o Operador Aerotático deverá orientar o piloto utilizando a seguinte forma:

**Op Aerotático – À frente, à frente... No ponto, local livre e bom, esquerda e cauda livre.**

**Cmt Anv – Ciente, e abaixo.**

**Op Aerotático - abaixo, abaixo... Bambi tocando na água, bambi adernando, bambi cheio, acima, acima... bambi saindo da água, bambi fora da água, acima, acima, livre de obstáculos, livre deslocamento.**

**Cmt Anv – Ciente, Iniciando o deslocamento.**

#### 4.4.3 Lançando a água

##### **Fraseologia**

Ao chegarem no local de combate a incêndio, o Operador Aerotático informará ao piloto sua intenção de lançamento, utilizando a seguinte fraseologia:

**Op Aerotático – A frente, a frente... Altura e velocidade boa.**

**Op Aerotático – Prepara, 3, 2, 1, Lança! (neste momento o piloto fará o alijamento da água).**

Os procedimentos para combate ao incêndio continuam seguindo o previsto acima.

Em caso de pane de lançamento de água, Operador Aerotático informará ao piloto a pane e orientará o piloto para pouso conforme item 4.4.4. Normalmente o local de pouso escolhido será o mesmo aonde foi deixada o restante da tripulação, contudo poderá ser realizada em outra área sem apoio solo.

No caso de pane, utilizar a seguinte fraseologia:



**BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS – BOA/CBMSC  
PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP**



**OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO COM BAMBI BUCKET®**

**POP 0.1.101**

**12/19 - O**

**PÁGINA 12 de 14**

Op Aerotático – *A frente, a frente... Altura e velocidade boa.*  
Op Aerotático – *Prepara, 3, 2, 1, Lança!* (neste momento o piloto fará o alijamento da água).  
Op Aerotático – *A água não foi lançada. Estamos com pane de lançamento, deslocar para pouso.*

#### 4.4.4. Durante o pouso

##### **Fraseologia**

Quando o local de pouso for o mesmo onde o restante da tripulação foi deixada, o Operador Aerotático 2, que está em solo, irá segurar e puxar o Bambi Bucket® à frente da aeronave para manter o procedimento de pouso e será utilizada a seguinte fraseologia:

Op Aerotático – *À frente, á frente... No ponto, livre afundamento.*  
Cmt Anv – *Ciente, baixando.*  
Op Aerotático – *Abaixo, abaixo... bambi tocou solo, Apoio Solo pegou o bambi, a ré, abaixo, abaixo...*

Se o local escolhido para o pouso for distante do local onde o restante da tripulação foi deixada, o Operador Aerotático orientará o piloto com a seguinte fraseologia:

Op Aerotático – *À frente, á frente... No ponto, livre afundamento.*  
Cmt Anv – *Ciente, baixando.*  
Op Aerotático – *Abaixo, abaixo... bambi no solo, a ré, a ré... abaixo, abaixo...*

Em caso de pane de lançamento de água, Operador Aerotático informará ao piloto a pane e orientará o piloto para pouso. Normalmente no local escolhido será o mesmo aonde foi deixada o restante da tripulação, contudo poderá ser realizada em outra área sem apoio solo.

O procedimento seguirá com a seguinte fraseologia:

##### **Local de pouso COM apoio solo:**

Op Aerotático – *À frente, á frente... No ponto, livre afundamento.*  
Cmt Anv – *Ciente, iniciando pouso.*  
Op Aerotático – *Abaixo, abaixo... bambi tocou solo, abaixo, bambi adernando, bambi vazio, Apoio Solo pegou o bambi, a ré, abaixo, abaixo...*

##### **Local de pouso SEM apoio solo:**

Op Aerotático – *À frente, á frente... No ponto, livre afundamento.*  
Cmt Anv – *Ciente, iniciando pouso.*  
Op Aerotático – *Abaixo, abaixo... bambi tocou solo, abaixo, bambi adernando, bambi vazio, a ré, abaixo, abaixo...*



**BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS – BOA/CBMSC  
PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP**



**OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO COM BAMBI BUCKET®**

**POP 0.1.101**

**12/19 - O**

**PÁGINA 13 de 14**

#### **4.5. Acondicionando o equipamento**

Após o uso do Bambi Bucket®, na base do Batalhão de Operações Aéreas - BOA, o equipamento deverá ser lavado e limpo, após seco, ser novamente acondicionado em sua bolsa. A limpeza deve ser feita com água limpa e sabão neutro. Caso necessário, poderá ser utilizada uma esponja macia.

Para acondicionamento do material é importante não entrelaçar os cabos de aço. Utiliza-se para isso fitas de fácil rompimento (normalmente fita crepe), alinhando os cabos e os unindo.



**Importante:**

Ao utilizar a fita para a união dos cabos, não realizar mais do que uma passada. Apenas uma volta.

Após a união dos cabos de aço, o Bambi Bucket® (desarmado) deverá ser acondicionado dentro de sua bolsa. O recipiente de transporte de água deve ser colocado primeiro e seus cabos acondicionados sobre o recipiente de transporte de água, na forma de “zigue-zague”, cuidando para que o cabo faça apenas curvas e não dobrem.

Ao final, a Unidade de Comando Elétrico deverá ser colocada em sua capa e depositada sobre os cabos de aço dentro da bolsa.

Unir todo o conjunto, apertando-os com as fitas ou tiras de fixação.

O fechamento do zíper deverá ser feito com cuidado e sem forçar, colocando todo o equipamento em seu local novamente pronto para o uso.

#### **5. SEGURANÇA OPERACIONAL**

- O Primeiro Piloto em Comando deverá recapitular os procedimentos de emergência com carga externa e repassar a toda a tripulação;
- Durante o enchimento do Bambi Bucket® evitar giros bruscos de cauda, pois poderá enganchar os cabos do equipamento nos parafusos ou na mola (“unha”) dos esquis.
- Evitar o sobrevoo de pessoas e edificações quando com carga externa.
- Evitar comandos bruscos para não causar o “efeito pêndulo”, caso ocorra, o Primeiro Piloto em Comando deverá reduzir a velocidade vagarosamente.
- Quanto menor o tempo e percurso com carga externa, mais seguro será a operação.



**BATALHÃO DE OPERAÇÕES AÉREAS – BOA/CBMSC  
PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP**



**OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO COM BAMBI BUCKET®**

**POP 0.1.101**

**12/19 - O**

**PÁGINA 14 de 14**

- Atentar para que durante o translado com o equipamento vazio, não haja riscos de colisão do cabo com o rotor de cauda, devido a excesso de velocidade e ventos fortes, ou até mesmo a colisão contra outros obstáculos. **Velocidade máxima limitada a 60 kt.**

## **6. REVISÕES**

As revisões serão preparadas pelo Chefe da Seção de Operações do BOA. Cada revisão terá um número, data, as páginas afetadas pela revisão, além do nome do responsável pela edição do documento.

Será de responsabilidade de cada membro da tripulação manter-se atualizado conforme as revisões forem implantadas. Cada revisão implantada será comunicada a todos os membros da tripulação e constará de um recibo a ser preenchido pelo membro da tripulação

Todas as revisões serão submetidas ao Comandante da UAP para aprovação antes de sua implantação. As alterações somente terão validade após serem aprovadas pelo Comandante da UAP e terem sido repassadas nos Treinamentos Operacionais do BOA/CBMSC.

### **CONTROLE DE REVISÕES**

<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Páginas afetadas</b>	<b>Responsável</b>
Original	17 Dez 19	Todo o manual	Cap BM Gelain
01R			
02R			

## **7. REFERÊNCIAS**

- Decreto Estadual nº 2.966, de 02 de fevereiro de 2010 (cria e ativa o BOA/CBMSC);
- Diretriz de Procedimento Operacional Permanente nº 20/CBMSC/2011, de 20 Nov 2011;
- Manual de Operação de Bambi Bucket da fabricante SEI Industries Ltda de 2019A;
- Manual de Voo da Aeronave PR-HGR – AS 350 B2;
- Manual de Voo da Aeronave PR-BNU – AS 350 B2 VEMD; e
- Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC 90.