



CURSO DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA AEROPORTUÁRIA

**MARCELO AUGUSTO BUENO DOS SANTOS
RAÍSSA RODRIGUES DE OLIVEIRA GODINHO**

**“A IMPORTÂNCIA DA ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DOS PLANOS DE
EMERGÊNCIA "PLEM/PRAI" À LOGÍSTICA DE REMOÇÃO DE
DESTROÇOS NA AVIAÇÃO GERAL: ESTUDO DE CASO”**

Guarulhos

2021

**MARCELO AUGUSTO BUENO DOS SANTOS
RAÍSSA RODRIGUES DE OLIVEIRA GODINHO**

**“A IMPORTÂNCIA DA ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DOS PLANOS DE
EMERGÊNCIA "PLEM/PRAI" À LOGÍSTICA DE REMOÇÃO DE
DESTROÇOS NA AVIAÇÃO GERAL: ESTUDO DE CASO”**

Trabalho de Graduação do Curso de
Tecnologia em Logística Aeroportuária,
originalmente apresentado na/o XII
FATEC LOG 2021 - Congresso
Internacional de Logística, como requisito
parcial para obtenção do Título de
Tecnólogo em Logística Aeroportuária.

Orientador/a: Prof. Carlos Alberto Diniz
Grotta

Guarulhos

2021

MARCELO AUGUSTO BUENO DOS SANTOS
RAÍSSA RODRIGUES DE OLIVEIRA GODINHO

“A IMPORTÂNCIA DA ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DOS PLANOS DE EMERGÊNCIA "PLEM/PRAI" À LOGÍSTICA DE REMOÇÃO DE DESTROÇOS NA AVIAÇÃO GERAL: ESTUDO DE CASO”

Trabalho de Graduação apresentado ao Curso de Tecnologia em Logística Aeroportuária como requisito parcial para obtenção do **Título de Tecnólogo em Logística Aeroportuária**.

Banca Examinadora

Orientador: Prof. Carlos Alberto Diniz Grotta
Fatec Guarulhos

Banca: Daniel Nery dos Santos
Fatec Guarulhos

Banca: Wanny Arantes Bongiovanni Di Giorgi
Fatec Guarulhos

Guarulhos, 07/12/2021

A IMPORTÂNCIA DA ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DOS PLANOS DE EMERGÊNCIA “PLEM/PRAI” À LOGÍSTICA DE REMOÇÃO DE DESTROÇOS NA AVIAÇÃO GERAL: ESTUDO DE CASO

MARCELO AUGUSTO BUENO DOS SANTOS
(FATEC GUARULHOS)

Marcelo.santos157@fatec.sp.gov.br

RAÍSSA RODRIGUES DE OLIVEIRA GODINHO
(FATEC GUARULHOS)

raissa.godinho@fatec.sp.gov.br

CARLOS ALBERTO DINIZ GROTTA
(FATEC GUARULHOS)

carlos.grotta@fatec.sp.gov.br

RESUMO

O presente estudo irá abordar a importância da elaboração e aplicação dos planos de emergência à logística de remoção de destroços com o objetivo de realizar uma abordagem descritiva e exploratória sobre a temática, juntamente ao estudo de caso de um acidente real, no contexto da aviação geral. A partir deste artigo é possível observar que prevendo algum tipo de ocorrência, o administrador deve desenvolver e manter atualizado o PLEM/PRAI, neste documento precisam ser consideradas as providências a serem tomadas e seus responsáveis, para o caso de haver algum incidente ou acidente dentro ou até, algumas milhas náuticas, fora dos limites do aeroporto. Este trabalho foi desenvolvido com base na bibliografia, sites especializados e informações de órgãos relacionados à aviação civil.

PALAVRAS-CHAVE: Planos de Emergência. PLEM/PRAI. Remoção de Destroços.

ABSTRACT

This study will address the importance of preparing and applying emergency plans to the debris removal logistics in order to carry out a descriptive and exploratory approach on the subject, together with the case study of a real accident, in the context of general aviation. From this article it is possible to observe that, foreseeing some type of occurrence, the administrator must develop and keep PLEM / PRAI updated. In this document, the measures to be taken and those responsible must be considered, in case there is an incident or accident or even a few nautical miles, outside the limits of the airport. This work was developed based on bibliography, specialized websites, and information from agencies related to civil aviation.

KEYWORDS: Emergency Plans. PLEM/PRAI. Wreck Removal.

1.0 INTRODUÇÃO

O presente artigo irá abordar a importância da elaboração e aplicação dos planos de emergência à logística de remoção de destroços, descrevendo o processo logístico de remoção de destroços e/ou aeronaves inoperantes em sítio aeroportuários, cuja extensão compreende toda a área patrimonial do aeródromo (RBAC 139, 2015), com o objetivo de fazer uma abordagem descritiva e exploratória, junto ao estudo de caso de uma aeronave que será denominada de “REI”.

A necessidade deste estudo se dá pela escassez de publicações em torno deste tema, a relevância da exploração da temática está na necessidade de tornar o aeródromo operacional no menor tempo possível, mantendo a integridade estrutural do local e fazendo com que o aeródromo e seus operadores tenham o menor prejuízo possível. Esta logística a que se refere o estudo, tem um caráter emergencial extremamente elevado, pois a mesma visa desobstruir pistas e demais áreas interditadas que muitas vezes são o único canal que permite a manutenção das atividades do aeroporto que, na maior parte dos casos, tem dificuldade de serem remanejadas para outro local.

A pesquisa foi realizada através da coleta de dados de manuais, publicações da ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil), coleta de informações sobre o acidente e de uma visita técnica à INFRAERO (Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária), responsável pela administração do aeroporto correspondente. A visita proporcionou uma visão ampla sobre os procedimentos de manipulação de aeronaves acidentadas e seus destroços. O estudo se inicia com a apresentação de conceitos, diferenciação do Plano de Emergência de Aeródromo (PLEM) do Plano de Remoção de Aeronaves Inoperantes e Desinterdição de Pista (PRAI) e, na sequência desenvolve-se através do estudo de caso complementado por um fluxograma funcional para que a compreensão seja facilitada.

O aeroporto denominado ZZZZ, localizado na capital de São Paulo, objeto principal deste estudo, é de classe I, ou seja, o número de passageiros processados é inferior a 200.000 (RBAC 153, 2015), o mesmo movimento, anualmente, uma média de 125.324 passageiros e 71.074 voos (INFRAERO, 2019), já a aeronave é um avião bimotor turboélice de pequeno porte, com capacidade para cinco passageiros e dois tripulantes.

2.0 O Papel da Logística no Contexto da Remoção

Segundo Ronald H. Ballou (1999), a Logística é o processo de planejamento do fluxo de materiais, objetivando a entrega das necessidades na qualidade desejada no tempo certo, otimizando recursos e aumentando a qualidade nos serviços. No contexto da remoção de destroços e/ou aeronaves inoperantes, em sítios aeroportuários, a logística exerce um papel primordial para que o aeródromo volte a operar o mais breve possível, sem causar prejuízos significativos aos operadores e usuários.

2.1 Plano De Emergência de Aeródromo (PLEM) X Plano de Remoção de Aeronaves Inoperantes e Desinterdição de Pista (PRAI)

O PLEM (Plano de Emergência de Aeródromo) é um documento que estabelece órgãos, entidades ou profissionais que devem ser acionados para atender emergências ocorridas em um aeródromo ou no seu entorno (ANAC, 2018), bem como meios de acionamento e a sua ordem de fluxo, com o seu respectivo tempo de resposta esperado para o atendimento às emergências.

O Plano de Emergência deve conter as providências necessárias para promover a remoção da aeronave acidentada e seus destroços para um local seguro, de forma que não ofereça perigo às operações do aeródromo e que mantenha a integridade de materiais que possam ser relevantes à investigação.

Já o PRAI é uma parte do documento que integra o PLEM, em forma de anexo (SREA, 2016). O operador do aeródromo tem como responsabilidade elaborar e disponibilizar o PRAI a todos os envolvidos na resposta à emergência aeroportuária e aos operadores aéreos (RBAC 155, 2011), o mesmo deve promover capacitação para que todos tomem conhecimentos sobre o conteúdo do mesmo.

Os procedimentos contidos no PRAI objetivam o retorno às atividades aéreas estabelecendo prazos para desinterdição de pista, considerando o impacto à segurança das operações aéreas e o impacto econômico associado a descontinuidade das operações.

A relação de equipamentos disponíveis para remoção de aeronaves no aeródromo e em suas adjacências, sua localização, a empresa detentora e os contatos para acionamento devem estar contidos no anexo, juntamente à relação das empresas que operam no aeródromo ou prestam serviços no mesmo, com os contatos para acionamento, a qualquer hora, de seus responsáveis. O operador não pode remover a aeronave acidentada, seus destroços e objetos por ela transportados sem prévia liberação pelo responsável da investigação, esta ação só pode ser feita sem prévia liberação, como exceção, quando se fizer necessária para salvar vidas, atender pessoas vitimadas, restaurar a segurança da operação ou preservar a propriedade de terceiros (RBAC 155, 2011).

3.0 DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

A conexão entre a teoria do que está descrito na NSCA 3-4, no RBAC 155 e no PRAI, do respectivo aeroporto, com um caso real, foi possível graças à possibilidade de uma visita técnica ao local.

3.1 O ACIDENTE (ESTUDO DE CASO)

No dia 29 de julho de 2018 A aeronave decolou do aeródromo YYYYY, em Videira-SC, com destino aeroporto ZZZZ, na capital de São Paulo, onde o acidente ocorreu. Neste acidente, durante a tentativa de pouso, num primeiro momento, foi feita uma aproximação, mas a tripulação não tinha certeza se o trem de pouso estava baixado e os pilotos arremeteram.

Na terceira tentativa de pouso, às 18h10, o acidente ocorreu e a torre emitiu o alerta vermelho para que os bombeiros se prontificassem a atender ao chamado. No acidente, a aeronave se incendiou e ficou posição invertida (“de cabeça para baixo”), mas não chegou a se desintegrar, ficando a sua fuselagem praticamente inteira e com o trem de pouso visível e estendido, voltado para cima.

O incêndio foi controlado pelo Corpo de Bombeiros de ZZZZ (tempo de resposta: 7 segundos), que já estava ao lado da pista, aguardando o pouso juntamente às equipes de resgate,

que encaminharam as vítimas aos hospitais. A fotografia a seguir mostra a equipe de bombeiros retirando as vítimas da aeronave, nas quais seis, de sete, sobreviveram.

Fotografia 1 – Bombeiro retirando vítima da aeronave.



Fonte: G1 Globo (2018).

O “REI” se acidentou sobre a *táxiway juliet*, como demonstra a Fotografia 2 a seguir, bloqueando o acesso ente a pista e os hangares, deixando o aeródromo impraticável durante quase 24 horas, sendo reaberto às 18h15 do dia seguinte.

Fotografia 2 – Local do Impacto da Aeronave.



Fonte: Google Earth (2021).

3.2 Responsabilidades dos Prestadores de Serviços Aeroportuários para Desinterdição de Pista e Remoção de Aeronave em ZZZZ

3.2.1 Torre – TWR.

- Acionar o COA (Centro de Operações Aéreas) via rádio ou telefone e informar os dados necessários da aeronave;
- Manter a coordenação via rádio com o fiscal de pátio do PCM (Posto de Coordenação Móvel);
- Tornar o aeródromo impraticável e acionar a empresa (cujo contato consta no PRAI) para retirada e remoção da aeronave e/ou dos destroços;
- Expedir o pré- NOTAM ou NOTAM (*Notice to Airman*, em português, Aviso aos Aeronavegantes), como demonstra a Figura 1 a seguir, com os NOTAMs expedidos nos dias 29 e 30 de julho, notificando a impossibilidade da operação devido ao acidente.

Figura 1 – NOTAMs Expedidos em ZZZZ Após o Acidente

```
S BSP D1185/2018 NOTAMN
Q) SBCW/MRLC/IV/NBO/A /000/999/2330S04638W005
A) SBMT - SAO PAULO/CAMPO DE MARTE, SP
B) 30/07/18 01:26 - C) 30/07/18 16:00
E) RWY 12/30 CLSD DEVIDO ACFT ACIDENTADA
DT EXPED: 30/07/18 01:26
STATUS: REPLACED BY D1186/2018
ORIGEM: 0014/CAISSP/290718

S BSP D1186/2018 NOTAMR SBSP D1185/2018
Q) SBCW/MRLC/IV/NBO/A /000/999/2330S04638W005
A) SBMT - SAO PAULO/CAMPO DE MARTE, SP
B) 30/07/18 15:23 - C) 30/07/18 22:00
E) RWY 12/30 CLSD DEVIDO ACFT ACIDENTADA
DT EXPED: 30/07/18 15:22
STATUS: CANCELED BY D1187/2018
ORIGEM: 0015/CAISSP/300718
```

Fonte: AISWEB Adaptado.

3.2.2 PCM (Posto de Coordenação Móvel)

- Dar início a Ação Inicial, como ilustra a Fotografia 3.

Fotografia 3 – Perícia aguardando o rescaldo para dar início à Ação Inicial.



Fonte: Adaptado Yahoo Notícias (2018).

- Isolar o local do acidente;
- Marcar o ponto de impacto;
- Elaborar croquis da área da ocorrência;
- Tirar fotos da aeronave ou dos destroços;
- Acompanhar a coleta de amostras do local (combustível, óleo, entre outros);
- Marcar os locais onde foram encontrados corpos, em caso de fatalidades;
- Guardar peças e documentos, se encontrados;
- Orientar e coordenar a equipe de desobstrução de pista e solicitar equipamentos necessários;
- Orientar a retirada da aeronave ou destroços e verificar se houve dano a pista ou a instalação aeroportuária;
- Retirar a aeronave ou destroços do local e definir um local que não comprometa a segurança aérea do aeródromo.

3.2.3 COE (Centro de Operações de Emergência)

- Recebe a autorização do OSV (Oficial de Segurança de Voo) para iniciar a desinterdição;
- Acionar equipamento para desinterdição de pista, como demonstra a Fotografia 4;

Fotografia 4 – Guindaste içava a aeronave para desvirá-la e colocá-la no caminhão para retirá-la da *táxiway*.



Fonte: Adaptado G1 Globo (2018).

- Aciona equipe de manutenção da INFRAERO;
- Comunica o chefe do SESCINC (Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio em Aeródromos Cíveis) para auxiliar no processo de desinterdição.

3.2.4 Operador da Aeronave

- Solicitar autorização para remoção da aeronave ou dos destroços.
- Guardar a aeronave em local seguro e preservá-la para eventuais análises por parte da investigação, como demonstra a Fotografia 5, onde a aeronave é alocada;
- Guardar bens da aeronave;
- Remover qualquer bem ou destroços e realizar a higiene do local para não colocar a segurança, a saúde pública e a natureza em risco.

Fotografia 5 – Aeronave sendo alocada no hangar para ficar à disposição da equipe de investigação do CENIPA (Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos)



Fonte: G1 Globo (2018).

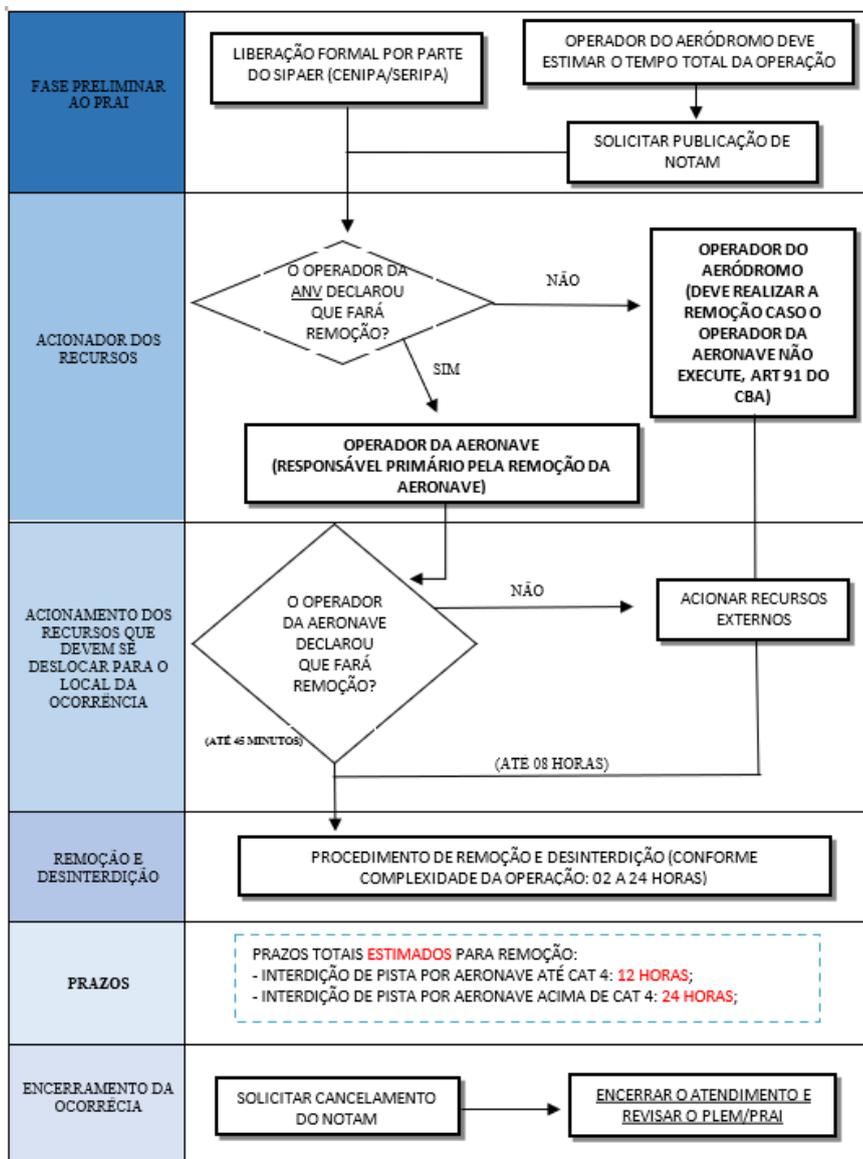
3.3 Sequenciamento de Ações para Remoção de Aeronaves Inoperantes e Desinterdição de Pistas e *Táxiways*

Após a liberação formal por parte das autoridades, o operador da aeronave recebe a autorização para que se possa iniciar a remoção, em *ZZZZ*, a perícia durou 8 horas, neste período se dá o início do processo de investigação, que tem como objetivo coletar dados, fotografar a aeronave e os destroços, retirar partes da mesma para análise, reunir documentos e ouvir relatos de testemunhas.

Segundo o CENIPA (Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos), a responsabilidade de desinterdição da pista é do operador da aeronave, porém, a mesma norma prevê que se o mesmo não o fizer, o administrador do aeroporto deve fazê-lo no menor espaço de tempo possível, com o objetivo de causar o mínimo de impacto às operações e a segurança aeroportuária, mas o gargalo está no tempo de perícia, pois a duração da mesma depende do tipo de ocorrência, podendo ser mais rápida ou não, e está fora do poder da administradora e/ou do operador.

Encerrada a ocorrência, a administração do aeroporto deve revisar e atualizar o PLEM, no anexo correspondente à desinterdição de pista, o PRAI. Este processo está demonstrado no Fluxograma 1 a seguir.

Fluxograma 1 – Sequenciamento de Ações para Remoção de Aeronaves Inoperantes e Desinterdição de Pistas e *Táxiways*



Fonte: Adaptado ANAC (2019).

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível vislumbrar que há três momentos importantes neste processo, o primeiro se dá nas ações urgentes, como salvar vidas e apagar e rescaldar um possível foco de incêndio, o segundo contempla as ações investigativas e periciais, que estão fora do alcance do administrador e do operador, fazendo com que possa haver atraso na etapa de desinterdição, visto que não há limite de tempo para periciar o local, já o terceiro momento é a remoção da aeronave, que, após a liberação por parte das autoridades, o operador da aeronave recebe o aval para que se possa iniciar a remoção. Nota-se que no estudo de caso do “REI”, as

primeiras ações foram tomadas pela Torre, que acionou o Corpo de Bombeiros, o COA (Centro de Operações

Aéreas) e o PCM (Posto de Coordenação Móvel), portanto pode-se dizer que a mesma deu início ao processo e promoveu a gestão do fluxo, como ator principal.

O tempo de resposta (de 7 segundos) entre o impacto e a chegada dos bombeiros foi rápida e satisfatória, porém o tempo total da desinterdição da área foi longo, contando com um período de perícia de oito horas, fazendo com que a mesma permanesse impraticável por quase 24 horas, afetando diretamente a operação dos usuários dos hangares locais, táxis aéreos e aeroclubes/escolas de aviação.

5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo foi possível observar que prevendo algum tipo de ocorrência, o administrador deve desenvolver e manter atualizado o PLEM/PRAI. Neste documento precisam ser consideradas as providências a serem tomadas e seus responsáveis, para o caso de haver algum incidente ou acidente dentro ou até, algumas milhas náuticas, fora dos limites do aeroporto, além de levantar e catalogar os recursos que serão utilizados em cada tipo de emergência. Também é importante que as responsabilidades sejam bem definidas e que os respectivos tempos de resposta sejam adequados, para que o processo seja o mais eficiente possível, evitando assim prejuízos às vítimas e operadores.

Não é necessário que todos os recursos permaneçam diretamente à disposição da administração aeródromo, mas é de suma importância que o plano contenha, de forma atualizada, os contatos, com número de telefones, horário de funcionamento de cada ente provedor e, principalmente, seja posto em prática periodicamente, na forma de treinamentos.

REFERÊNCIA

AeroMagazine. **Por que Parou?**. Disponível em: <https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/por-que-parou_765.html>. Acesso em: 10/03/2021. 07:15.

AISWEB. **NOTAM**. Disponível em: <<https://aisweb.decea.gov.br/inc/notam/avancada/notam-avancada.cfm?busca=centroexpedidor>>. Acesso em: 28/12/2020. 20:53.

ANAC – AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Implantação, Operação e Manutenção do Serviço de Prevenção, Salvamento e Combate a Incêndio em Aeródromos Cívicos (Sescinc), no Âmbito da ANAC**. RESOLUÇÃO Nº 279. Brasília/DF: ANAC, 2013.

ANAC – AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Planos Resultantes do SREA – PLEM/PCINC**. Disponível em: <<https://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/aerodromos/srea/assuntos/planos-resultantes-do-srea-2013-plem-pcinc>>. Acesso em: 18 Set. 2020. 18:19.

BALLOU, Ronald H.

Logística Empresarial: Transporte, Administração de Materiais e Distribuição Física / Ronald H. Ballou; tradução Hugo T. Y. Yoshizaki – São Paulo: Atlas, 1993.

BRITO, PAULO. **Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo.** NSCA 3-4. Brasília/DF: Ministério da Defesa, 2008.

G1 Globo. **Avião que Caiu no Campo de Marte Começa a ser Retirado da Pista.**

Disponível em <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2018/07/30/aviao-que-caiu-no-campo-de-marte-comeca-a-ser-retirado-da-pista.ghtml>>. Acesso em: 10/12/2020. 22:25.

G1 Globo. **Campo de Marte Fica Fechado até a Tarde para Perícia em Avião que Caiu,**

diz Infraero. Disponível em <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2018/07/30/campo-de-marte-fica-fechado-ate-a-tarde-para-pericia-em-aviao-que-caiu-diz-infraero.ghtml>>.

Acesso em: 20/09/2020. 20:35.

INFRAERO Aeroportos. **Aeroporto de São Paulo Campo de Marte.**

Disponível em: <<https://www4.infraero.gov.br/aeroportos/aeroporto-de-sao-paulo-campo-de-marte/sobre-o-aeroporto/caracteristicas/>>. Acesso em: 26/04/2021. 19:41.

Ministério da Defesa. **Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira.** NSCA 3-3.

Brasília/DF: Ministério da Defesa, 2013.

SANTOS, ANTONIO. **Salvamento e Combate a Incêndio em Aeronaves.** 1ª ed. São Paulo/SP: PMESP, 2006.

SIA. **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil.** RBAC n° 153. Brasília/DF: ANAC, 2020.

SIA. **Sistema de Resposta à Emergência Aeroportuária (SREA) em Aeródromos Civis.**

RBAC n° 155. Brasília/DF: ANAC, 2011.

SIE. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil.** RBAC n° 139. Brasília/DF: ANAC, 2009.

Yahoo Notícias. **Avião de Pequeno Porte Cai no Campo de Marte em São Paulo.**

Disponível em <<https://br.noticias.yahoo.com/aviao-de-pequeno-porte-cai-no-campo-de-marte-em-sao-paulo-224032059.html>>. Acesso em: 20/12/2020. 19:50.

"O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."