



**UNISUL**

**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**

**FELIX BARBIERI CONTREIRAS RODRIGUES**

**BIRD STRIKE: MEDIDAS DE PREVENÇÃO DO RISCO DA FAUNA PARA A  
AVIAÇÃO CIVIL**

**PALHOÇA**

**2019**

**FELIX BARBIERI CONTREIRAS RODRIGUES**

**BIRDSTRIKE: MEDIDAS DE PREVENÇÃO DO RISCO DA FAUNA PARA A  
AVIAÇÃO CIVIL**

Monografia apresentada ao Curso de graduação em Ciências Aeronáuticas, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Antonio Carlos Vieira de Campos, ESP

**PALHOÇA**

**2019**

**FELIX BARBIERI CONTREIRAS RODRIGUES**

**BIRDSTRIKE: MEDIDAS DE PREVENÇÃO DO RISCO DA FAUNA PARA A  
AVIAÇÃO CIVIL**

Esta monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Bacharel em Ciências Aeronáuticas e aprovada em sua forma final pelo Curso de Ciências Aeronáuticas, da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 21 de Junho de 2019.

---

Orientador: Prof. Antonio Carlos Vieira de Campos, Esp.

---

Prof. Marcos Fernando Severo de Oliveira, Esp.

Dedico este trabalho à minha avó, que  
faleceu este ano, mas que mesmo  
estando longe dispôs dos recursos para  
que eu pudesse fazer e concluir o curso  
de Ciências Aeronáuticas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente às 3 (três) mulheres tão importantes na minha vida, que me ajudaram nos momentos difíceis e me deram apoio na caminhada até a conclusão do curso. Primeiramente minha mãe, que nunca esmoreceu mesmo nos momentos mais críticos e me deu força para continuar na caminhada. Minha namorada, que esteve comigo em todos os momentos desde o início dessa caminhada na aviação. E minha avó, que faleceu mas que sei que acompanhou meu desenvolvimento e me deu os recursos necessários para concluir esta importante etapa da minha vida.

Agradeço também, meu professor orientador Antonio Carlos Campos, que soube compartilhar seu conhecimento e teve paciência nos momentos que tive mais dificuldade para que eu pudesse desenvolver este trabalho.

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo geral analisar o risco de colisão de aeronaves com a fauna. Além disso, o trabalho questiona, a despeito da quantidade de estudos sobre o tema, pois os números apresentados ainda se encontram em crescimento. Foi dada ênfase sobre a questão da Área de Segurança Aeroportuária não ser responsabilidade da administração do aeroporto. Assim questionando de que forma as políticas públicas influem para mitigar o caso. O presente projeto caracteriza-se como uma pesquisa descritiva com procedimento bibliográfico e documental. As fontes de pesquisa foram regulamentos, manuais e leis. A abordagem foi qualitativa. A análise dos dados foi feita por meio de gráficos, manuais e estudos analisados de acordo com a fundamentação teórica. Ao finalizar a pesquisa, conclui-se que o fenômeno estudado tem grande magnitude em virtude do fluxo de aeronaves que aumentou no cenário mundial, além disso, o desenvolvimento habitacional nas proximidades dos aeródromos, as altitudes relacionadas às aeronaves em procedimentos de pouso ou decolagem. Como principal solução apresentada, o planejamento e o desenvolvimento das áreas próximas de aeródromos são de vital importância para mitigar o problema. Os órgãos municipais responsáveis pelas Áreas de Segurança Aeroportuárias deveriam usar a fiscalização e a prevenção como principais ferramentas nesse combate, para que o mau uso dessas áreas, não as torne atraentes para a fauna. Outras formas de combate se tornam paliativas.

Palavras-chave: Risco de colisão de aeronaves com a fauna, desenvolvimento habitacional, planejamento.

## **ABSTRACT**

This research's main goal was to analyse aircrafts collision risks with wild life. This work, also questions, that despite many studies around this theme, the reported numbers are still at growth. It is a descriptive research with bibliographical and documental proceedings made thru regulations, manuals and laws. It was a qualitative approach. The data analysis were made by graphics, manuals and studies analyzed according to the theoretical fundamentals. The conclusion at the end of the research is that the problem increases because of the increasing flow of aircrafts worldwide, the housing development around the airdromes and the heights related to aircrafts taking off or landing. The main solution presented is related to this situation's early stages, since it becomes palliative, as the development and lack of initial planning attract greater quantities of fauna to the airdromes vicinities. When prevention, maintenance and inspection of the airdromes secure areas should be the main tools to mitigate this great risk for the international aviation.

Key words: Risks, wild life, increasing flow, development.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Trajetória do Voo 1549.....  | 17 |
| Figura 2 – A320 da <i>US Airways</i> , flutuando no Rio Hudson.....                                     | 18 |
| Figura 3 – Distância entre o Aeroporto Internacional do Galeão e o antigo lixão de Jardim Gramacho..... | 22 |
| Figura 4 – Lixão a céu aberto.....  | 23 |
| Figura 5 – Aterro Sanitário, não polui o lençol freático, e não atrai a fauna.....                      | 24 |



## LISTA DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1 – Colisões reportadas e Aeronaves registradas.....  | 19 |
| Gráfico 2 – Quantidade acumulada por altura de colisões totais (azul) e colisões com danos (âmbar)..... | 21 |

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

ASA – Área de Segurança Aeroportuária

BASH – *Bird Aircraft Strike Hazard*

BSC – *Birdstrike committe*

CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

COMAER – Comando da Aeronáutica

CGRF – Comissão de Gerenciamento do Risco da Fauna

CNMP – Conselho Nacional do Ministério Público

DOD – Departamento de Defesa dos EUA

EASA – *European Aviation Safety Agency*

EUA – Estados Unidos da América

FAA – *Federal Aviation Administration*

FAB – Força Aérea Brasileira

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis

IPF – Identificação do Perigo da Fauna

MGRF – Manual de Gerenciamento de Risco da Fauna

NTSB – *National Transportation Safety Board*

OACI – Organização da Aviação Civil Internacional

PGRF – Programa de Gerenciamento de Risco da Fauna

PMFA – Plano de Manejo de Fauna em Aeródromo

RBAC – Regulamento Brasileiro de Aviação Civil

SGSO – Sistema de Gerenciamento e Segurança Operacional

SIGRA – Sistema de Gerenciamento do Risco Aviário

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                                  | <b>12</b> |
| 1.1 PROBLEMA DA PESQUISA.....                             | 13        |
| 1.2 OBJETIVOS.....  | 13        |
| <b>1.2.1 Objetivo Geral.....</b>                          | <b>13</b> |
| <b>1.2.2 Objetivos Específicos.....</b>                   | <b>13</b> |
| 1.3 JUSTIFICATIVA.....                                    | 13        |
| 1.4 METODOLOGIA.....                                      | 14        |
| <b>1.4.1 Natureza da pesquisa e tipo de pesquisa.....</b> | <b>14</b> |
| <b>1.4.2 Materiais .....</b>                              | <b>14</b> |
| <b>1.4.3 Procedimento de coleta de dados.....</b>         | <b>15</b> |
| 1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....                          | 15        |
| <b>2 DESENVOLVIMENTO.....</b>                             | <b>16</b> |
| 2.1 RELATO DO VOO US AIRWAYS 1549.....                    | 17        |
| 2.2 O QUE FAZER PARA MITIGAR A QUESTÃO.....               | 19        |
| 2.3 FATORES E FOCOS DE ATRAÇÃO DE FAUNA.....              | 22        |
| 2.4 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO AVIÁRIO.....        | 24        |
| <b>3 CONCLUSÃO.....</b>                                   | <b>27</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                   | <b>28</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Em 2009, um acidente em Nova Iorque ficou famoso no mundo todo, quando um Airbus A320, um dos aviões mais usados do mundo, decolado do aeroporto de *LaGuardia* foi pousar no Rio Hudson.

Este acidente foi causado por um bando de pássaros que colidiu com a aeronave resultando na parada completa das duas turbinas.

O resultado não foi pior, pois o comandante conseguiu achar um local para pouso no rio em meio a densa cidade. Com muito talento e sorte o avião não afundou salvando os 150 passageiros que estavam a bordo.

Porém este exemplo poderia ter terminado em uma tragédia de imensas proporções se o avião tivesse caído sobre a população da cidade.

Tudo isso por conta de pássaros que voavam nas proximidades do aeroporto num dia normal como todos os outros.

Desde os primórdios da aviação o Risco de Colisão com a Fauna está presente, o homem passou a habitar um espaço que pertencia apenas aos pássaros. Todo piloto que decola corre o risco de colidir com uma ave (*birdstrike*).

Ao longo dos últimos anos, a população mundial cresceu e a aviação se desenvolveu, com isso o uso do avião se tornou mais corriqueiro, seja para transporte de passageiros, uso militar ou particular. Diversos estudos, no Brasil e no mundo, buscam entender a questão, como por exemplo, o Manual de Gerenciamento do Risco da Fauna (MGRF), o *Birdstrike Committe USA (BSC USA)*, o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) nº164 que é dirigido apenas a isso entre outros. Ainda assim, de acordo com os dados do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes (CENIPA), os números de reportes de colisão com a fauna continuam aumentando.

As colisões de aeronaves com aves ocorrem geralmente à baixa altura em fases de pouso, decolagem e aproximação final. As aves na maioria do tempo e a maior parte das espécies permanecem abaixo de 3.000 ft (aproximadamente 1.000 m) de altitude. No entanto, mesmo sendo menos provável, o risco de colisões de aeronaves com aves em maiores altitudes não deve ser descartado, pois existem aves de maior porte que, dependendo das condições atmosféricas conseguem voar em grandes altitudes.

Existem órgãos nacionais que realizam o gerenciamento do risco aviário. No Brasil, o órgão responsável pela coleta de dados e confecção de estatísticas é o Centro

de Investigação e Prevenção de Acidentes (CENIPA), que através do seu Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário (SIGRA), disponibiliza uma ficha para reporte de avistamentos e colisões com a fauna. A cultura de fazer esses reportes irá influenciar diretamente nas ações tomadas para mitigar o risco.

A Lei nº 12.725/2012 instituiu uma Área de Segurança Aeroportuária (ASA) ao redor do aeródromo, seu uso e ocupação estão sujeitos a restrições especiais em função da natureza atrativa de fauna. Assim delimitando as responsabilidades aos órgãos ligados à aviação e às autoridades municipais na prevenção do risco aviário.

## 1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

As medidas de gerenciamento do risco da fauna estão contribuindo para diminuir os acidentes relativos à *birdstryke*?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar as medidas tomadas para diminuir a quantidade de acidentes relacionados à *birdstryke*.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Revisar dados do CENIPA para demonstrar o aumento de colisões e reportes.
- b) Apresentar programas de gerenciamento do risco de colisões com pássaros.
- c) Entender quais são os métodos mais eficazes para mitigar o risco de colisão com a fauna.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Todo piloto que decola está sujeito ao risco de colisão com a fauna. Isso não é propriamente uma novidade, já nos primeiros voos dos irmãos *Wright* há reporte de

colisão com pássaros. Este é um tema que repercute no mundo inteiro e se apresenta como um problema desde os primórdios da aviação.

A população mundial cresceu, e com isso a aviação tomou maiores proporções, fazendo com que as ocorrências de colisão ou quase colisão aumentassem. Sabe-se de importantes acidentes que ocorreram por conta de colisão com a fauna, como o caso do voo 1549, mais conhecido como o milagre do Rio Hudson. As consequências de uma colisão como essa podem variar chegando a níveis catastróficos. Estes riscos são mais presentes geralmente a baixa altura em fases de pouso, decolagem e aproximação final. Estas são fases críticas do voo, por esses motivos quaisquer incidentes desse tipo são potenciais catástrofes.

Estudos como o MGRF, a cartilha de demandas e orientações sobre aviação civil da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) em conjunto com o Conselho Nacional do Ministério Público (CNMP) de Agosto de 2016 se propõem a mitigar os riscos de colisão com a fauna que são inerentes à aviação e por mais que se busquem novas formas de gerenciamento de risco, não há como excluir completamente o problema e a tendência é que aumente ainda mais.

Como elemento pessoal, essa é uma ideia que sempre esteve comigo em voos desde o início dos cursos práticos, quando experientes instrutores manobraram as aeronaves de forma evasiva para evitar colisões.

Acredito que uma análise sobre informações, índices e trabalhos publicados por órgãos competentes podem ajudar na prevenção de acidentes e inverter essas estatísticas.

## 1.4 METODOLOGIA

### 1.4.1 Natureza da pesquisa e tipo de pesquisa

Esta pesquisa caracterizou-se como descritiva. A execução da mesma se deu por meio de procedimentos bibliográficos e documentais, portanto, foi feito uso de uma abordagem qualitativa.

### 1.4.2 Materiais

Foram analisados documentos como o MGRF, o RBAC 164, a Constituição Federal de 1988, a cartilha da ANAC em conjunto com o CNMP e textos de sites especializados da internet. Documentos estes redigidos pelos principais órgãos responsáveis pela aviação civil brasileira

#### **1.4.3 Procedimento de coleta de dados**

Esta pesquisa é caracterizada por ser bibliográfica e documental no quesito da técnica de coleta de dados. A busca pelos dados evoluiu de forma orgânica, uma descoberta levou a uma nova informação que trazia novos horizontes para a pesquisa e novas indagações e assim sucessivamente.

#### **1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO**

Com a finalidade de se atingir os propósitos da presente pesquisa, este trabalho está estruturado da seguinte forma:

No capítulo 1 encontra-se a introdução da pesquisa, a apresentação dos objetivos gerais e específicos, a justificativa, a metodologia utilizada e também a organização do trabalho.

O capítulo 2, denominado como desenvolvimento apresentam-se dados relacionados ao risco de colisão com a fauna, uma breve apresentação do principal e mais famoso acidente relacionado, o que pode ser feito para mitigar esse risco, os principais fatores e causas de atração da fauna e por fim o Sistema de Gerenciamento do Risco Aviário.

No capítulo 3 consta a conclusão final da pesquisa.

E em seguida as referências bibliográficas.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Segundo o Manual de Gerenciamento de Risco da Fauna do CENIPA o primeiro evento registrado no diário dos irmãos *Wright*, em 07 de Setembro de 1905 dizia:

“Orville [...] já voara 4.751 metros, em 4 minutos e 45 segundos [...]. Ele estava perseguindo, pela segunda vez, um bando de aves quando colidiu com uma delas, que ficou presa em uma superfície da aeronave, vindo a se soltar após uma curva acentuada” (CENIPA, 2017, p 01).

Todos os anos, aeronaves civis e militares colidem com milhares de pássaros, a FAA (*Federal Aviation Administration*), reporta anualmente pelo menos 2.300 colisões envolvendo aeronaves Civis, a Força Aérea e Naval Americanas reportam no mínimo mais 3.000. Colisões envolvendo aeronaves militares nos EUA causam danos de mais de US\$ 75 milhões todo ano. (DOD, 2019)

O *Bird Strike Committe USA* (BSC USA) é uma organização voluntária que, desde 1991, promove a conscientização sobre colisões com a vida selvagem reportando com o objetivo fundamental de mitigar os perigos da vida selvagem para a aviação. Existe uma conferência anual na qual, a troca de informações é feita por apresentações, exposições e *networking*. No presente ano, a conferência será nos dias 12 a 15 de Agosto em *Halifax*, Nova Escócia, no Canadá. (BSC, 2019)

De acordo com o *Bird Strike Committe USA*, desde 1988, o número de *bird strikes* está aumentando todos os anos e causam mais de US\$ 900 milhões em danos colocando passageiros em risco matando mais de 250 pessoas no mundo inteiro. Um pássaro ao colidir com um avião definitivamente causará danos, que muitas vezes não são suficientes para causar uma emergência ou machucados para a tripulação ou passageiros. No entanto, dependendo do tamanho do pássaro e do onde foi o impacto no avião, o dano pode ir de um pequeno amassado, um para-brisa quebrado ou uma falha completa da turbina. (BSC, 2019)

O perigo de colisão praticamente desaparece em altitudes maiores que 20.000ft. e ainda que o registro de impactos reduza rapidamente com a altitude, quanto maior a altitude maior a proporção de impactos que produzem os maiores estragos. (SKYBRARY, 2018).



## 2.1 RELATO DO VOO US AIRWAYS 1549

De acordo com o relatório do acidente da *National Transportation Safety Board* (NTSB), este era um voo comercial no dia 15 de Janeiro de 2009, com 150 passageiros em um Airbus A320, saindo do aeroporto de *LaGuardia*, que iria de Nova Iorque para Charlotte na, Carolina do Norte. Após a decolagem, enquanto ganhava altitude a aeronave atingiu um bando de pássaros (gansos-do-canadá) resultando na perda de potência de ambos motores. (NTSB, 2010).

A imagem abaixo mostra a trajetória efetuada pela aeronave. Do ponto de partida que foi o aeroporto de *LaGuardia*, a área onde houve a colisão e o local que foi efetuado o pouso.

FIGURA 1 – Trajetória do Voo 1549



Fonte: Relatório da NTSB (2009 , p.21).

O comandante era Chesley "Sully" Sullenberger, de 57 anos e o copiloto era Jeffrey B. Skiles, de 49 anos. O voo estava no controle de Skiles quando, 2 minutos após a decolagem, a aeronave cruzava 980m (aproximadamente 3200 pés), em ascensão para 4.600m (15.000 pés) e houve a colisão. O comandante "Sully" assumiu os

controles enquanto o copiloto iniciou os procedimentos de emergência para tentar religar os motores. (NTSB, 2010).

Ao avaliar que nenhuma das opções de pouso em aeródromos era viável Sullenberger decidiu por pousar nas águas do Rio Hudson. O resgate foi feito por barcos de passageiros, e em seguida a Guarda Costeira Americana.

Apenas 5 pessoas saíram com ferimentos mais graves, mas o saldo de vidas salvas foi positivo, sendo este considerado um milagre do comandante Chesley "Sully" Sullenberger. As investigações confirmaram que a perda de potência em ambos motores devido a colisão com pássaros foi a causa do acidente. (NTSB, 2010)

A fotografia que segue abaixo mostra que após o pouso forçado no Rio Hudson os passageiros fizeram o abandono da aeronave, mas tiveram que aguardar o resgate da Guarda Costeira sobre as asas.

FIGURA 2 – A320 da *US Airways*, flutuando no Rio Hudson.



Fonte: Relatório da NTSB (2009 , p.22).

Esta situação se tornou um filme e conseqüentemente um dos acidentes mais famosos do mundo, e poderia ter sido uma catástrofe de proporções gigantescas

considerando o número de pessoas no voo e alta densidade populacional abaixo da trajetória da aeronave.

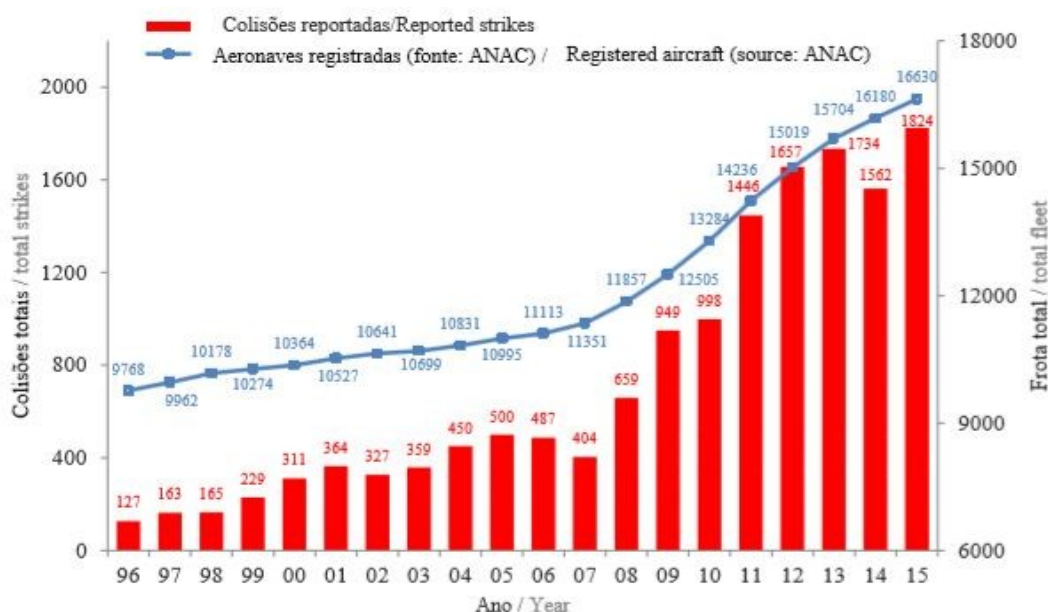
## 2.2 O QUE FAZER PARA MITIGAR A QUESTÃO

Tanto a *Federal Aviation Administration* (FAA) quanto a *European Aviation Safety Agency* (EASA) utilizam certificados padrões de aeronaves que incluem requerimentos de demonstração de resistência de fuselagem e motores ao impacto com pássaros. Os testes incluem peso, densidade e rigidez do pássaro, ângulo de impacto, superfície impactada e principalmente a velocidade do impacto. As experiências de incidentes e acidentes foram progressivamente deixando os requerimentos cada vez menos flexíveis. (SKYBRARY, 2018).

Os esforços para promover as condições de voo mais seguras possíveis aumentam continuamente. O BASH (*Bird Aircraft Strike Hazard / Perigo da Colisão entre Aeronaves e Passáros*) é um programa de prevenção, que por operações aéreas militares, segurança da aviação e outros trabalham juntos para reduzir o risco de colisão pelo processo de Manutenção do Risco Operacional. Para que o processo tenha sucesso é fundamental a interação entre esses operadores incluindo pilotos e tripulantes. (DOD, 2019)

O gráfico abaixo demonstra o aumento de colisões reportadas nos últimos anos e a quantidade de aeronaves registradas acompanhando esse mesmo crescimento.

Gráfico 1 – Colisões reportadas e Aeronaves registradas.



Fonte: CENIPA (2015, p.9).

No Brasil, em 2018 foram, 2.375 colisões reportadas que envolvem Risco da Fauna para a aviação. Em 2017 foram 2.203 e em 2016 foram 2198. Os tipos de reporte existentes ainda contemplam o avistamento e quase colisão. Além disso, os relatos incluem a Matrícula, o Aeródromo, a Data e local, a fase de voo e o efeito no voo. (CENIPA,2019)

A manutenção da vida selvagem é uma parte ativa do planejamento das operações de todo aeroporto. Aeroportos participam ativamente no papel de manter pássaros e outras vidas selvagens longe por meio de manipulação do habitat como remoção de árvores, mantendo o pasto e grama curtos, utilizando barulhos altos como canhões e introduzindo aves de rapina para agir repelindo bandos de gaivotas e outros. (Sarina, 2018).

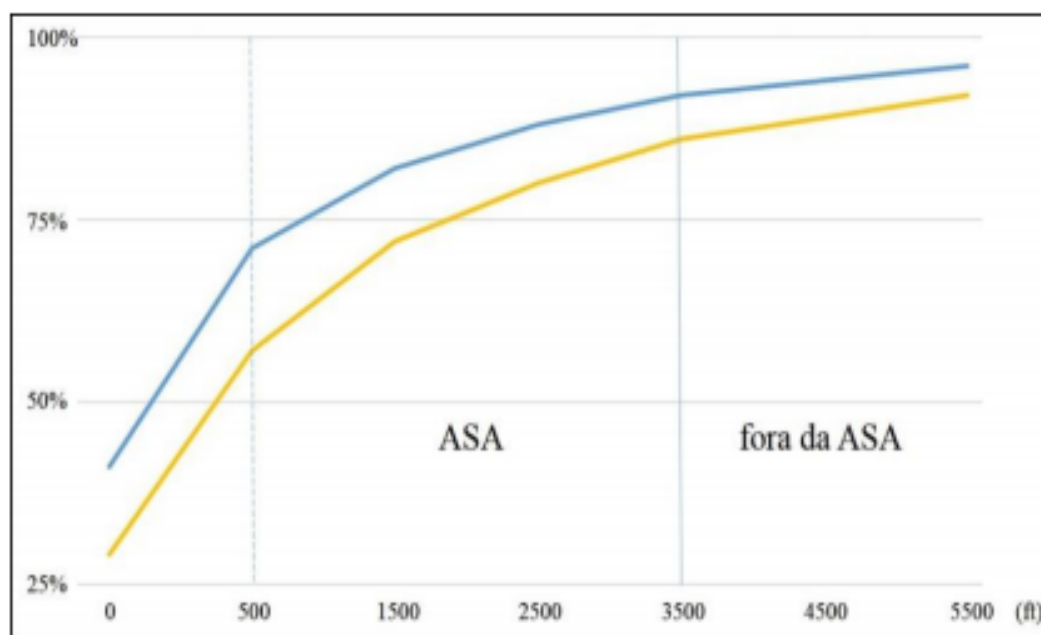
O CENIPA publicou um Manual de Gerenciamento de Risco da Fauna (MGRF), que define metodologias e procedimentos de mitigação do Risco de Fauna e tem como objetivo orientar operadores de aeródromos, de aeronaves (tripulantes e mantenedores), também de controle de tráfego aéreo na realização de ações mitigadoras integradas de gerenciamento de risco de fauna, conforme realidade organizacional e melhor custo-benefício. (CENIPA, 2017)

Segundo o MGRF, um grande problema se refere ao fato de que a maioria das colisões com a fauna acontece na Área de Segurança Aeroportuária (ASA), indicando um ambiente prioritário para ações de gerenciamento de risco de fauna, conforme Lei 12.725/2012. (CENIPA, 2017)

Esta é uma área circular definida do centro da maior pista do aeródromo, com 20 km (Vinte quilômetros) de raio, cujos uso e ocupação estão sujeitos a restrições especiais em função da natureza atrativa de fauna. (ANAC, 2014)

O gráfico abaixo mostra que maioria das colisões com fauna acontece na Área de Segurança Aeroportuária. A quantidade aumenta com a altitude e as colisões com dano seguem essa lógica.

Gráfico 2 – Quantidade acumulada por altura de colisões totais (azul) e colisões com danos (âmbar).



Fonte: CENIPA (2017, p.12).

Em média, 1 a 2 % da ASA está na área patrimonial de aeródromos. A consequência é que existem dois responsáveis distintos pelo gerenciamento de risco da fauna nesta área. O poder público com área dentro da ASA e o operador do aeródromo. (CENIPA, 2017).

Segundo a Constituição Federal de 1988, Artigos 30º e 182º, é de responsabilidade dos municípios a política de desenvolvimento urbano, e esta tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais e garantir o bem-estar de seus habitantes. (SENADO, 2017)

Cabe ao Município, no âmbito de suas políticas urbanas, no papel de ordenação do uso e ocupação do solo, evitar a instalação de atividades na ASA que possam consistir em focos atrativos de fauna e conseqüentemente, causar riscos às operações aéreas. (DEMANDAS E ORIENTAÇÕES SOBRE A AVIAÇÃO CIVIL, 2016)

Na imagem abaixo, percebe-se que a pouco mais de 6 km do Aeroporto Internacional do Galeão havia o lixão de Jardim Gramacho (que está agora desativado).

FIGURA 3 – Distância entre o Aeroporto Internacional do Galeão e o antigo lixão de Jardim Gramacho



Fonte: Google maps (2019).

Outro fator contribuinte para o problema é que os municípios deixam de cumprir com a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Essa é uma lei sancionada pelo governo brasileiro de número 12.305 de 2010. A lei previa que lixões tivessem um fim até Agosto de 2014. Os municípios que não cumprissem esse prazo sofreriam consequências como o corte de verbas do Governo Federal que fossem destinadas ao setor de resíduos sólidos. (CASA CIVIL, 2010).

Segundo o Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, as prefeituras descumprem a legislação que regula o tratamento de resíduos sólidos. Dos 163 municípios fiscalizados, apenas 51,54% implantaram um plano de gestão integrada dos resíduos sólidos. (TCESP, 2016)

### 2.3 FATORES E FOCOS DE ATRAÇÃO DE FAUNA

O principal fator para a presença de aves nos aeródromos ou próximos a eles é a busca por alimento, água, abrigo, segurança e descanso. (FERREIRA, 2011)

As características físicas dos aeródromos, apresentam condições favoráveis para a permanência de diversas espécies de pássaros. O potencial atrativo de áreas verdes

decorre da visualização e proteção contra predadores, da existência e acessibilidade e alimentação na vegetação ou no solo. (CENIPA, 2017).

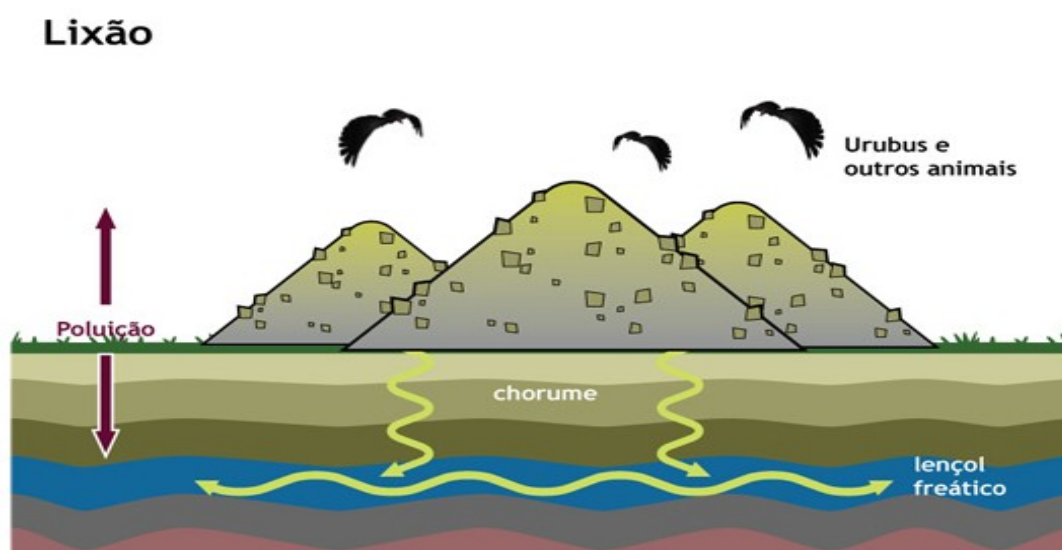
Para definir esses locais que contribuem na atração da fauna uma Comissão de Gerenciamento do Risco da Fauna (CGRF) instituída pelo operador de aeródromo reúne representantes de órgãos públicos e demais organizações da sociedade civil cuja participação julgue pertinente para o gerenciamento do risco da fauna provocado por focos atrativos. (ANAC, 2014)

Outros locais que apresentam esses fatores, portanto certamente são os maiores contribuintes para a aglomeração de bandos de pássaros e por consequência causadores de acidentes, são os lixões a céu aberto ou vazadores que não fornecem nenhum tratamento adequado para o lixo. O Lixo urbano atrai estes animais que buscam alimentos em decomposição.

Após definir os possíveis locais que possam ser focos atrativos para a fauna, diversas medidas são necessárias para que este deixe de ser um foco. No caso dos lixões a céu aberto, de acordo com a Lei 12.305/2010, os mesmos deveriam deixar de existir até 2014. Todos os municípios brasileiros já deveriam dispor seus resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários. (CASA CIVIL, 2010).

A imagem abaixo mostra que os lixões a céu aberto, além de serem perigosos para a aviação civil, por se tornarem focos atrativos de fauna, contaminam a água, o ar, o solo, e os lençóis freáticos. (Mundo e Educação, 2019).

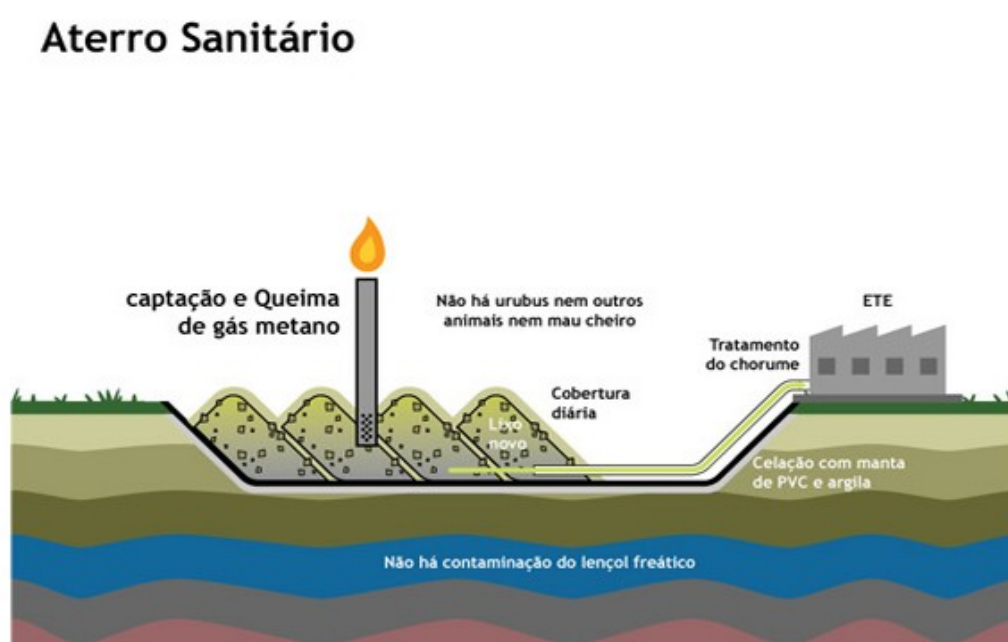
FIGURA 4 – Lixão a céu aberto.



Fonte: InfoEnem (2015)

Por outro lado, nos aterros sanitários, o lixo industrial é depositado em solos que receberam tratamento para tal. Eles são impermeabilizados, nivelados, selados com base de argila e manta de PVC. A outra parte importante é que o aterro sanitário permite a drenagem do chorume (líquido preto e tóxico que resulta da decomposição do lixo), permitindo assim o tratamento. Além disso, nesse tipo de conduta ambiental, também é possível realizar a queima dos gases captados como, por exemplo, o metano. (Mundo e Educação, 2019).

FIGURA 5 – Aterro Sanitário, não polui o lençol freático, e não atrai a fauna.



Fonte: InfoEnem (2015)

### 2.3 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO AVIÁRIO

A Conferência Internacional sobre o Risco da Fauna, foi realizada na Polônia, com o objetivo de discutir temas relacionados a fauna, destacando-se a importância da coleta de dados e a relevância da interação de todo o setor aéreo para mitigar o risco. (CENIPA, 2018).

O CENIPA, desenvolveu o SIGRA (Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário) e seu resumo anual de dados é remetido à OACI (Organização da Aviação Civil Internacional) para compor o banco de dados mundial sobre o risco da fauna na



aviação, suportando o desenvolvimento de estratégias de mitigação desse conflito homem-fauna. (CENIPA, 2018).

O Sistema funciona com Reporte de Eventos de Interesse com Fauna, nele que se registram as ocorrências de colisão, quase colisão e avistamento. (CENIPA, 2019)

Segundo o MGRF, os relatórios preenchidos no SIGRA formam as estatísticas que darão indicadores e o objetivo do seu uso é monitorar a variação no risco, medir a eficiência para melhorar o PGRF, identificar ações prioritárias de mitigação de espécies-problema. (CENIPA 2017).

O uso de indicadores permite identificar até mesmo variações horárias no risco de fauna, complementando a avaliação de risco de médio e longo prazos, usada no Programa de Gerenciamento de Risco da Fauna (PGRF) ou no Plano de Manejo de Fauna em Aeródromo (PMFA). (DEMANDAS E ORIENTAÇÕES SOBRE A AVIAÇÃO CIVIL, 2016).

O principal obstáculo no uso de indicadores é a padronização da coleta de dados e sua continuidade sendo que esta deve ser compreendida e valorizada durante o treinamento de pessoal. Assim identificando os perigos e viabilizando a adoção de medidas de controle eficazes.

Dentre os principais empecilhos, pode-se destacar a falta de reportes de todas as colisões pela comunidade aeroportuária, o cumprimento de todos os itens do Plano de Gerenciamento do Perigo da Fauna, insuficiência na identificação de focos de atração de pássaros no entorno dos aeroportos, carência na fiscalização de atividades atrativas de aves e a presença dessas atividades na Área de Segurança Aeroportuária (ASA), como lixões, abatedouros clandestinos, etc. (FERREIRA, 2011).

De acordo com o estudo da análise da contribuição do Sistema de Gerenciamento e Segurança Operacional (SGSO) para elevação do número de reportes relacionados ao risco de fauna no aeródromo de Santa Maria-RS, a implementação desse programa é fundamental para reduzir o índice de acidentes na aviação civil, a intenção é elevar o nível de consciência operacional da comunidade aeronáutica reforçando a importância da segurança operacional, que envolve o reporte voluntário e o abastecimento do banco de dados via SIGRA. (CUSTÓDIO, 2018).

Uma vez caracterizada emergência de risco operacional será feita uma solicitação de emissão de autorização de manejo de espécies-problema à autoridade ambiental competente. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA) é a autoridade competente para aprovar o PMFA em aeródromos

sob administração militar. Em aeródromos de administração não-militar a autoridade ambiental é a autoridade responsável pelo licenciamento do aeródromo. A qual tem a responsabilidade pela elaboração do IPF (Identificação do Perigo da Fauna) e do PGRF. (DEMANDAS E ORIENTAÇÕES SOBRE A AVIAÇÃO CIVIL, 2016).

A expansão de áreas urbanas tem favorecido o estabelecimento e o crescimento de populações de algumas espécies de urubus em ambientes altamente convertidos pela ação humana. Isto tem gerado conflitos com os seres humanos, como o aumento significativo do risco de colisões com aeronaves. Com base nos resultados é possível sugerir medidas de manejo que minimizem os problemas causados pelos urubus. (Novaes, 2013).

### 3 CONCLUSÃO

Por meio deste trabalho, buscou-se estudar e aprofundar-se no problema do risco de colisão de aeronaves com a fauna de forma a concluir e sugerir o que pode ser feito para mitigar o risco destes eventos para a aviação civil.

Conclui-se que a principal ferramenta para mitigar o risco de colisão de aeronaves com a fauna é o planejamento das administrações municipais. Com o crescimento urbano o espaço público para habitação da população, descarte correto de resíduos e para os aeródromos deve ser feito de forma organizada para prevenir esse tipo de problema.

A fiscalização do espaço urbano é essencial para não permitir o uso indiscriminado da população. E assim não os tornando áreas atrativas para a fauna, como aterros sanitários e similares nas proximidades dos aeródromos.

Caso ocorra a criação de aterros sanitários, é necessário que o descarte seja feito da forma correta, e para isso a fiscalização municipal é primordial, e assim estes não irão contribuir para atrair fauna para estes ambientes.

A evolução do descarte de resíduos foi tanta que se for feito da forma correta, praticamente não apresenta riscos para a aviação civil, pois não se torna área atrativa para a fauna. Nas grandes cidades do mundo, a maioria dos aeródromos, lixões e aterros sanitários já estão instalados e quaisquer mudanças necessárias nessas áreas urbanas não são simples de serem feitas.

A outra ferramenta utilizada de forma muito eficaz, é o PMFA. Mas esta é uma medida posterior que visa acabar com um problema criado pela má administração pública. O PMFA depende da análise de dados do SIGRA, que são alimentados por pessoas ligadas à aviação civil para então serem analisados pelos órgãos competentes e só após a aprovação, um especialista fará o manejo.

A padronização da coleta de dados é muito importante, mas a cultura de reportar os acidentes e incidentes causados pela fauna é pouco disseminada. As principais dificuldades para o pessoal da aviação passam até mesmo por identificar espécies para poder dar um relato completo da situação.

Dentro da Área de Segurança Aeroportuária de responsabilidade do aeródromo, existem outras formas de mitigar o risco de colisão com a fauna. Todas elas principalmente têm como objetivo afastar ou eliminar pássaros e quaisquer outros

animais que possam causar danos à aviação civil, seja por meio de predadores ou técnicas de manejo da fauna.

Quanto à evolução e desenvolvimento da questão, a vontade política de mitigar o risco seria realmente a principal ferramenta neste tocante, os estudos sobre a questão estão bastante desenvolvidos e as formas de prevenção e gerenciamento do risco também.

Novas investigações poderiam dar continuidade ao estudo dentro do âmbito de políticas públicas e de que formas essas questões são abordadas para mitigar o problema. Examinar as burocracias que envolvem e dificultam a fiscalização do espaço público. Estas também foram as principais limitações da pesquisa, pois envolvem um estudo mais profundo e direcionado ao objetivo de encontrar o cerne da questão dentro das políticas públicas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL.ANAC. **ASA Área de Segurança Aeroportuária**. Disponível em: <[http://www2.anac.gov.br/anacpedia/por\\_por/tr2898.htm](http://www2.anac.gov.br/anacpedia/por_por/tr2898.htm)> Acesso em 28 de Março de 2019.

BRASIL.ANAC. **Demandas e Orientações sobre a Aviação Civil**. Disponível em: <[http://www.cnmp.mp.br/portal/images/Publicacoes/Cartilha\\_CNMP\\_ANAC.pdf](http://www.cnmp.mp.br/portal/images/Publicacoes/Cartilha_CNMP_ANAC.pdf)> Acesso em: 22 de Março de 2019.

BRASIL.ANAC. **RBAC 164**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/boletim-de-pessoal/2014/22/anexo-iii-2013-rbac-164>> Acesso em: 29 de Março de 2019-03-29

BRASIL.Casa Civil. **Lei nº12.305, de 2 de Agosto de 2010**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)> Acesso em: 17 de Abril de 2019.

BRASIL.CENIPA. **Conferência Internacional sobre Risco de Fauna é realizada na Polônia**. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/ultimas-noticias/1375-conferencia-internacional-sobre-risco-de-fauna-e-realizada-na-polonia>> Acesso em: 25 de Abril de 2019.

BRASIL.CENIPA. **Manual de Gerenciamento de Risco da Fauna 2017**. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/prevencao/risco-de-fauna/mgrf>> Acesso em: 22 de Março de 2019.

BRASIL.CENIPA. **SIGRA, Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário**. Disponível em: <[http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/sigra/pesquisa\\_dadosExt](http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/sigra/pesquisa_dadosExt)> Acesso em: 22 de Março de 2019.

BRASIL.CENIPA. **SIGRA – Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário. Ficha CENIPA 15**. Disponível em: <<http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/sigra/perigoAviarioExt>> Acesso em: 22 de Março de 2019

BRASIL.FAB. **Prevenção do risco aviário agora é lei.** Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/noticias/mostra/13093/SEGURAN%C3%87A%20DE%20VOO%20-%20Preven%C3%A7%C3%A3o%20do%20risco%20avi%C3%A1rio%20agora%20%C3%A9%20lei>> Acesso em: 22 de Março de 2019

BRASIL.Mundo e educação. **Diferença entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário.** Disponível em <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/diferenca-entre-lixao-aterro-controlado-aterro-sanitario.htm>> Acesso em 29 de Março de 2019

BRASIL.Senado. **Emenda Constitucional nº 99 de 14/12/2017 Art. 182. Constituição Federal de 1988.** Disponível em: <[https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988\\_14.12.2017/art\\_182\\_.asp](https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_14.12.2017/art_182_.asp)> Acesso em 28 de Março de 2019

BRASIL.TCESP. **Fiscalização aponta que municípios descumpre Lei de Resíduos sólidos.** Disponível em: <<https://www.tce.sp.gov.br/6524-fiscalizacao-aponta-municipios-descumprem-lei-residuos-solidos>> Acesso em: 29 de Março de 2019.

CUSTODIO, Rosangela Chaves. **Análise da contribuição do SGSO para elevação do número de reportes relacionados ao risco de fauna no aeródromo de Santa Maria – RS, do Curso de Ciências Aeronáuticas da UNISUL – Campus Tubarão.** 2018. 44f. Monografia (Graduação em Ciências Aeronáuticas)-Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2018.

EUA.Bird Strike Committee. **Home.** Disponível em: <<http://www.birdstrike.org/>> Acesso em: 22 de Março de 2019

EUA.DOD. **Bird/Wildlife Aircraft Strike Hazard.** Disponível em: <<http://www.dodpif.org/groups/bash.php>> Acesso em: 22 de Março de 2019.

EUA.NTSB.**Aviation Accident Report.** Disponível em: <<https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR1003.pdf>> Acesso em 29 de Março de 2019

FERREIRA, Marcelo Leandro. **Carta de Segurança Operacional.** Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/gerenciamento-da-seguranca-operacional/arquivos/carta/edicao-3>> Acesso em: 25 de Abril de 2019.

HOUSTON, Sarina. **Aircraft Birdstrikes: A Growing Hazard**. Disponível em:  
<<https://www.thebalancecareers.com/aircraft-birdstrikes-a-growing-hazard-282701>>  
Acesso em: 22 de Março de 2019.

INGLATERRA.Skybrary. **Aircraft Certification for Bird Strike Risk**. Disponível em:  
<[https://www.skybrary.aero/index.php/Aircraft\\_Certification\\_for\\_Bird\\_Strike\\_Risk](https://www.skybrary.aero/index.php/Aircraft_Certification_for_Bird_Strike_Risk)>  
Acesso em 24 de Abril de 2019

NOVAES, Weber Galvão. **Tese de Doutorado em Capacidade de suporte**.  
Disponível em:  
<[http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/INPA\\_a4de59a4b91f6956f06411f96351669e](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/INPA_a4de59a4b91f6956f06411f96351669e)>  
Acesso em: 22 de Março de 2019

