



## UMA ANÁLISE SOBRE O RISCO AVIÁRIO NA AVIAÇÃO BRASILEIRA

Luan Nemelson Schumacher<sup>1</sup>

Jairo Afonso Henkes<sup>2</sup>

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo investigar e descrever os aspectos e impactos que as aves podem causar à segurança operacional no espaço aéreo brasileiro, uma vez que se percebe a falta de métodos totalmente eficazes quanto à prevenção e mitigação das ocorrências envolvendo aves. Caracteriza-se como uma pesquisa exploratória com procedimento bibliográfico e documental feita através de materiais de diferentes autores, entidades controladoras da aviação civil, de livros, artigos, reportagens, regulamentos e leis. A abordagem utilizada foi qualitativa. A análise foi realizada em dados secundários, previamente elaborado pelas empresas e órgãos pesquisados, e descritos de acordo com a fundamentação teórica. Desta forma, ao finalizar a pesquisa, conclui-se que, apesar de todos os esforços, ainda há um longo caminho a ser percorrido no que diz respeito à eficácia da aplicação dos métodos de controle do risco aviário na área dos aeroportos brasileiros.

**Palavras-chave:** Risco Aviário. Acidentes Aeronáuticos. Segurança Operacional. Espaço Aéreo.

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Ciências Aeronáuticas. Unisul. E-mail: [duff.schu@gmail.com](mailto:duff.schu@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutorando em Geografia (UMinho, 2019). Mestre em Agroecossistemas (UFSC, 2006). Especialista em Administração Rural (UNOESC, 1997). Engenheiro Agrônomo (UDESC, 1986). Professor dos Cursos de Ciências Aeronáuticas, Administração, Engenharia Ambiental, do CST em Gestão Ambiental e do Programa de Pós Graduação em Gestão Ambiental da Unisul. E-mail: [jairohenkes333@gmail.com](mailto:jairohenkes333@gmail.com)

# AN ANALYSIS ON AVIAN RISK IN BRAZILIAN AVIATION

## ABSTRACT

This work aimed to investigate and describe the aspects and affect which birds can cause operational safety in Brazilian airspace, once they perceive the lack of fully used methods regarding threats and mitigation of occurrences related to birds. It is characterized as an exploratory research with bibliographic and documentary procedure made using materials from different authors, civil aviation controlling entities, books, articles, reports, regulations and laws. The approach used was qualitative. An analysis was performed on secondary data, prepared by the companies and bodies surveyed, and according to the theoretical foundation. Thus, at the end of a survey, completed, despite all the rights, there is still a long way to go with regard to the application of methods for controlling avian risk in the area of Brazilian departments.

**Keywords:** Avian Risk. Aeronautical Accidents. Operational Security. Airspace.

## 1 INTRODUÇÃO



O presente artigo tem o intuito de investigar e descrever os aspectos e impactos que as aves podem causar à segurança operacional no espaço aéreo brasileiro, e busca elucidar de que maneiras o risco aviário interfere nas operações aéreas em aeroportos brasileiros, bem como avaliar os fatores contribuintes para a ocorrência de acidentes e/ou incidentes envolvendo aeronaves e aves, da mesma forma analisar se os métodos utilizados são eficazes no controle e mitigação deste risco.

Nota-se que dentre os diversos riscos relacionados à operação aérea, os acidentes causados por aves são uma grande questão e acometem inúmeras aeronaves, gerando riscos às operações aéreas e impactos econômicos.

O conceito de risco aviário divide-se em *Bird Strike* e *Bird Ingestion*<sup>1</sup>. O primeiro é um evento mais comum quando se fala em risco aviário e ocorre quando um ou mais

---

<sup>1</sup> Bird Strike. Disponível em: [https://www.skybrary.aero/index.php/Bird\\_Strike](https://www.skybrary.aero/index.php/Bird_Strike)

pássaros atingem a aeronave, causando danos. No caso do *Bird Ingestion*, a ave é aspirada e ingerida pelo motor da aeronave, causando ou não a parada do motor<sup>2</sup>. Definido pela Carta de Segurança Operacional que foi divulgada pela ANAC o “Perigo aviário é o risco potencial de colisão com ave ou bando de aves, no solo ou no espaço aéreo. O risco de acidente aeronáutico causado pela colisão com aves é composto por duas variáveis: a probabilidade de colisão e a gravidade da colisão” (ANAC, 2011, p. 3).

As aves já ocupam o espaço aéreo há mais de 150 milhões de anos, mas só faz 100 anos que as aves dividem o espaço aéreo com os homens (CENIPA, 2015). Sendo assim, quando o homem e as aves dividem o mesmo espaço, podem acontecer colisões onde ambos podem sair prejudicados e não há nada que determine ou restrinja a operação, apenas medidas mitigatórias e também pesquisa de campo sobre o que possa ser feito para o controle.

Após a primeira colisão contra pássaros que aconteceu em 03 de abril de 1912, a gestão de controle de aeroportos e espaço aéreo tem se preocupado em encontrar medidas para controlar o perigo que as aves causam, avaliando os riscos eminentes (CENIPA, 2017).



O Centro de Investigações e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) recebe reportes denominados de: colisões, quase colisões e avistamentos (CENIPA, 2017).

As informações são tratadas, os dados adicionais são requeridos e cada evento se transforma em reporte único, que fica disponível para uso por operadores de aeronaves pilotos e mecânicos, operadores de aeródromos, controladores de tráfego aéreo, órgãos reguladores e autoridades ambientais.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Não há dúvida que o aumento do tráfego aéreo nos últimos anos tem influenciado diretamente no número de acidentes e/ou incidentes com aves. Todavia, ainda há questões importantes a serem enfrentadas pela aviação nas situações envolvendo aeronaves e aves, porquanto não há uma solução efetiva na resolução deste problema. Algumas medidas de prevenção já são utilizadas, no entanto, não

são totalmente eficazes. Assim, diante desse cenário, se faz o seguinte questionamento: por que as medidas de prevenção já utilizadas não são suficientes para mitigar o risco de acidentes aéreos causados por aves no espaço aéreo brasileiro?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Investigar e descrever os aspectos e impactos que as aves podem causar à segurança operacional no espaço aéreo brasileiro.

### 1.2.2 Objetivo Específico

- Identificar o conceito de perigo aviário.
- Verificar os tipos de aves com maior risco a operação aérea;
- Compreender os fatores que cativam as aves nos aeródromos;
- Identificar e descrever medidas técnicas para o controle, prevenção e afastamento para mitigar o perigo aviário.

Este estudo busca elucidar de quais maneiras o risco aviário interfere nas operações aéreas em aeroportos brasileiros, avaliar os fatores contribuintes para a ocorrência de acidentes e/ou incidentes envolvendo aeronaves e aves, bem como se os métodos utilizados são eficazes no controle e mitigação deste risco.

## 1.3 METODOLOGIA

### 1.4.1 Natureza da Pesquisa

Para a realização da pesquisa foi utilizada a metodologia exploratória, com base em estudos em obras bibliográficas, artigos de autorias diversas, documentos oriundos de órgãos reguladores, utilizando materiais de diferentes autores e entidades controladoras no assunto.

As pesquisas exploratórias, segundo Gil (1999, p. 43) visam proporcionar uma visão geral de um determinado fato, do tipo aproximativo.

Cuida-se de uma pesquisa documental, criada a partir de vários documentos relacionados, corroborando com o desenvolvimento e progresso do tema escolhido.

#### 1.4.2 Materiais e Métodos

Os materiais utilizados para elaboração deste trabalho acadêmico foram analisados da seguinte forma: - Pesquisa Bibliográfica: Livros, artigos, periódicos especializados, manuais sobre segurança de voo e o perigo aviário. - Pesquisa documental: Documentos e arquivos do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) com panoramas de dados atualizados quanto aos índices de acidentes e incidentes, dados estatísticos, medidas, modelos de prevenção e relatórios finais de investigação de acidentes; - Regulamentos Brasileiro de Aviação Civil (RBAC).

## 2 BIRD STRIKE E AS ESPÉCIES DE AVES MAIS COMUNS NAS OCORRÊNCIAS EM TERRITÓRIO BRASILEIRO



*Bird Strike* é o termo em inglês para colisão de aves contra aeronaves em voo, ou de cruzeiro, durante a decolagem ou pouso. Esse tipo de ocorrência, que vem se tornando mais comum com passar dos anos, acontece devido ao aumento da frota de aeronaves e de movimentos em todo território nacional. Nos dias de hoje é comum vermos relatos de acidente e incidentes causado por *bird strike*, podendo causar danos leves ou até mesmo a queda de uma aeronave.

Analisando o anuário de risco de fauna do ano de 2015 têm-se os seguintes dados: as principais aves envolvidas em colisões com aeronaves são os Quero-Quero (29,04% das ocorrências), Caracará (11,84% das ocorrências), e o Urubu-de-cabeça-preta (5,97% das ocorrências). O quero-quero ou abibe-do-sul é um pássaro típico da América do sul e é encontrado desde a Argentina e leste da Bolívia até a margem direita do baixo amazonas e em alguns pontos da América Central. Está amplamente distribuído pelo Brasil, principalmente pelos estados do sul. O quero-quero habita locais onde predominam a vegetação rasteira, como capinas húmidas, espreiados de rios, lagoas e áreas de aeroportos (CENIPA, 2016). O Quero-quero na fase adulta mede entre 32 a 38 centímetros de comprimento, apresentado na Figura 1, e pesa em

média 277 gramas e alimenta-se de invertebrados aquáticos e peixes que encontra na lama<sup>3</sup>.

Figura 1 - Quero-quero



Fonte: Casa dos pássaros (2016).

Além do quero-quero, é possível ter a presença do carcará ou carancho, que conforme Menq (2018), é uma espécie de ave de rapina da família dos falconídeos, mede até 60 centímetros de altura e sua envergadura pode chegar a 123 centímetros, como demonstrado na Figura 2, a seguir. Percebe-se que a presença dele no Brasil ocorre do sul do Rio Amazonas até o Rio Grande do Sul.

---

<sup>3</sup> Quero-quero. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/wiki/quero-quero>.

Figura 2 – Carcará (*Caracara plancus*)



Fonte: Aprenda Bio (2019).

Ainda, há o urubu-de-cabeça-preta ou abutre preto apresentado na figura 3 a seguir. Esta ave é da família dos abutres do novo mundo dentre os urubus é o de menor envergadura e possui o comprimento de 56 a 66 centímetros com sua envergadura podendo chegar a 143 centímetros e com o peso de 1,180 kg<sup>4</sup>. Constatase que o abutre preto é uma das aves mais comum em qualquer região do Brasil, também é encontrado na américa central, Estados Unidos e em praticamente toda América do Sul. Sempre encontrado vivendo em grupos e em ambientes urbanos próximo a lixões.

---

<sup>4</sup> Urubu-de-cabeça-preta. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/wiki/urubu-de-cabeça-preta>

Figura 3 - Urubu-de-cabeça-preta (Coragyps atratus)



Fonte: Cultura MI (2012).

#### a. FREQUÊNCIA DE COLISÕES COM PÁSSAROS

A partir dados coletados por meio do SIGRA (Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário) pertencente ao CENIPA (Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos), em 2018 houve 2413 registros de colisões com aves, além de 1122 registros de quase colisão. De janeiro de 2009 a janeiro de 2019 foram registradas 15.152 ocorrências de colisões. Isso representa uma média de uma colisão a cada 4 horas. Tendo em vista esse cenário é necessário que as autoridades competentes deem a devida atenção a este evento que coloca em risco as aeronaves em todo território nacional (CENIPA, 2019).

#### b. 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. De modo que 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 (BRASIL, 2010).

### 3 RISCO DA FAUNA E OS CUSTOS ENVOLVIDOS



Tendo em vista a enorme quantidade de registros de ocorrências de fauna com aeronaves, segundo THORPE; JOHN (2003), a possibilidade de um acidente fatal é mínima, sendo estimada de um caso por cada bilhão de horas de voo. Além do mais, apenas de 65% das colisões causam pouco ou nenhum dano às aeronaves (MILSON; HORTON, 1995).

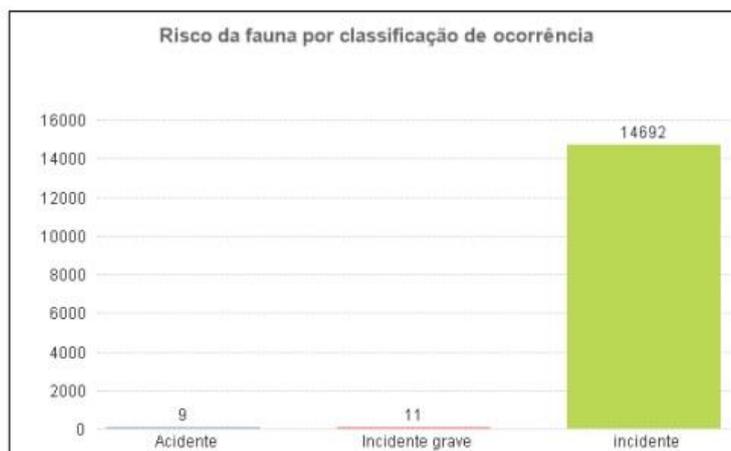
De acordo com o CENIPA (2018), entre as 14.712 ocorrências entre os anos de 2008 e 2017, somente 9 foram classificadas como acidente, 11 como incidente grave e os demais 14.692 como incidente.

Embora não pareça, a energia de impacto gerada em colisões contra a fauna pode penetrar o para-brisa, podendo ocasionar à inconsciência do tripulante. Tendo em vista que se reduzir a velocidade de uma aeronave em 30% a energia de impacto cai pela metade, em uma redução em 50% da velocidade, a energia do impacto cai em até 75%.

É extremamente recomendável a verificação da controlabilidade da aeronave antes da aproximação, mantendo altura de segurança. Em um procedimento normal

é recomendado o uso do aquecedor de para-brisas para que ele tenha uma maior flexibilidade sendo mais maleável, condição que pode evitar a penetração de fauna em caso de colisão. Como demonstrado na Figura 4 a seguir, sobre estas ocorrências.

Figura 4 - Quantitativo por classificação de ocorrência período 2008-2017.



Fonte: CENIPA (2018).

Em que pese o pequeno risco de fatalidade em decorrência ao risco de fauna, os prejuízos com os custos desses eventos são enormes e por isso esse risco deve ser minimizado a um nível aceitável, uma vez que é impossível a extinção total do risco de colisão com fauna.

Um exemplo de ocorrência com altos custos financeiros é o ocorrido em, 12 de abril de 2014, com um Airbus A320-200 de Matricula PR-MHA, pertencente a TAM Linhas aéreas, que decolou do aeroporto Santa Genoveva na cidade de Goiânia-GO<sup>5</sup>, e durante a decolagem a aeronave encontrou com um bando de carcarás que foram aspirados pelo motor esquerdo, a tripulação imediatamente abortou a decolagem parando a aeronave sobre a pista, como demonstrado na figura 5, a seguir. Todos os tripulantes e passageiros saíram ilesos e a aeronave voltou ao terminal. Apenas com esse incidente a companhia teve milhares de reais em prejuízo com a manutenção da aeronave, realocação dos passageiros em voos de outras companhias, além do tempo que a aeronave ficou indisponível. É nítido como um evento como este pode afetar tanto a segurança quanto os custos de uma empresa aérea.

<sup>5</sup> Comando da Aeronáutica: Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos.

Figura 5 - Momento do Bird Strike SBGO 12/04/2014



Fonte: Comando da Aeronáutica: Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, (2014).

Segundo a Australian Transport Safety Bureau (ATSB), o custo anual em decorrência de colisões com fauna é estimado em 3 bilhões de dólares por ano e todo o mundo (TRIPULANTES, 2016). Neste valor, estão incluídos os custos diretos, que são os custos ligados diretamente a manutenção corretiva após o evento da colisão, os custos indiretos, como transporte, alimentação e hospedagem de passageiros que tiveram seu voo atrasado ou interrompido, custos estes estimados ente 6 a 15 mil dólares por hora em que a aeronave fica parada em solo, além dos custos auxiliares, que são os custos do uso dos serviços de emergência, como ambulâncias, bombeiros, hospitais, policiais, atrasos e cancelamentos de voos, interdição de pista e custos para a investigação do acidente (TRIPULANTES, 2016).

Além de todos os custos decorrentes dessas colisões, existe um registro de mais de 470 vítimas fatais em todo o mundo (CENIPA, 2019), número este que provavelmente não representa o total real, devido à dificuldade em se localizar vestígios deste ocorrido nos destroços das aeronaves acidentadas.

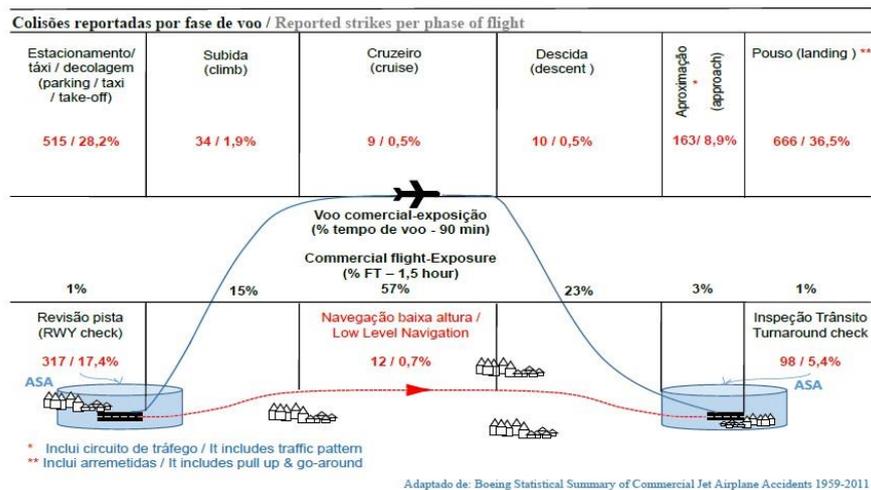
#### **4 FASES DO VOO COM MAIOR NÚMERO DE OCORRÊNCIAS E PARTES MAIS ATINGIDAS DAS AERONAVES**

Conforme vemos no sumário estatístico fornecido pelo CENIPA (2016), a fase de voo com maior número de ocorrências de risco da fauna ocorre no pouso (36,5%)

e na decolagem (28,2), representando mais de 50% do total das ocorrências, como demonstrado na figura 6.

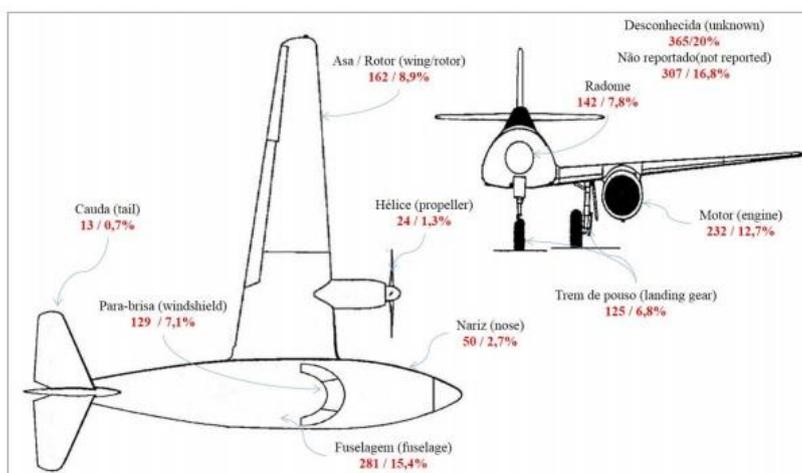
Desta forma, é necessário fazer a análise dos fatores que contribuem com o surgimento de aves nas proximidades de aeródromos e quais medidas podem ser tomadas para o controle e redução deste número de ocorrências.

Figura 6 - Risco de Fauna por fases de voo



Em colisões reportadas com a informação de parte atingida da aeronave, pode-se ver que 15,4% das colisões ocorreram na fuselagem da aeronave, 12,7% no motor, 8,9% nas asas, 7,8% no radome (nariz do avião), 7,1% no para-brisa e 6,8% no trem de pouso, como se observa na figura 7 (CENIPA, 2016).

Figura 7- Colisões reportadas com informação de parte atingida em 2015



Fonte: CENIPA (2016).

## a. GERENCIAMENTO DO RISCO

No Brasil existem dois métodos oficiais de avaliação de risco de fauna que serão descritos abaixo:

O IS 164-001 é uma Instrução Suplementar desenvolvido pela ANAC para analisar o risco de colisão entre aeronaves e fauna considerando dez fatores para cada espécie problema encontrada em determinado aeródromo, sendo eles (ANAC, 2015, p. 2):

- a) a população global (em número total de indivíduos); b) tamanho (massa);
- c) número médio de animais encontrados (i.e., o tamanho médio dos bandos);
- d) quantidade de tempo presente no aeródromo; e) período do dia em que apresenta maior atividade; f) localização com relação às operações de voo;
- g) tempo gasto em voo ou em atividade; h) número de reportes de colisão; i) habilidade de evitar colisões com aeronaves; j) suscetibilidade a ações de controle de fauna.

A Resolução nº 466 foi aprovada pelo CONAMA (2015), para autorizar o manejo de espécies em aeródromos, tendo seu uso compatível na avaliação de risco operacional. Nessa resolução é estabelecida as diretrizes e procedimentos para elaboração e autorização do Plano De Manejo De Fauna Em Aeródromos (PMFA). Engloba o manejo de animais, captura, coleta e destruição de ovos e ninhos e o abate de animais.



O CENIPA por meio do SIGRA (Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário) disponibiliza em seu site a Ficha De Reporte De Eventos De Interesse Com Fauna, FC15 onde possível reportar colisões, avistamentos e quase colisões, auxiliando assim na coleta de dados sobre o risco de fauna<sup>6</sup>.

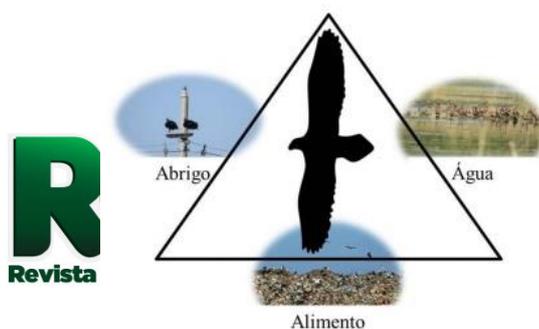
Os operadores de aeródromos que se enquadrem nos critérios definidos no RBAC nº 164 devem providenciar a realização de uma IPF (Identificação do Perigo da Fauna) utilizando o método de análise de risco constante na IS 164-001, e um PGRF (Programa de Gerenciamento de Risco da Fauna), devendo encaminhar à ANAC para análise e verificação de conformidade. Com o intuito de orientar os operadores de aeródromos, de aeronaves e de controle de tráfego aéreo na realização de ações mitigadoras de gerenciamento de risco de fauna, o CENIPA por meio da Assessoria de Gerenciamento de Risco de Fauna (AGRF) elaborou o MCA 3-8 – Manual de

<sup>6</sup>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)

Gerenciamento de Risco de Fauna. Segundo CENIPA (2018), “A finalidade do Manual de Gerenciamento de Risco de Fauna é orientar a prática de processos fundamentais para reduzir colisões com maior severidade, principalmente, aquelas que possam causar acidentes aeronáuticos”.

O risco de fauna é único em cada aeródromo, e o gerenciamento desse risco deve ser feito de forma contínua mediante a identificação de perigos, a análise de medidas de controle, e o desenvolvimento e execução de estratégias para reduzir a exposição, probabilidade e severidade de colisões no aeródromo e no seu entorno. Com isso, é feito o controle dos fatores que atraem os animais para a área patrimonial do aeródromo, conforme demonstra a figura 8 a seguir:

Figura 8 - Triângulo de ambiente ideal (capacidade-suporte à vida).



Fonte: CENIPA, (2017).

Com a redução ou eliminação desses fatores, o local torna-se menos atrativo para os animais, reduzindo a presença de fauna em aeródromos. Existem medidas ativas e medidas passivas para realizar o controle da fauna, como se demonstra na figura 9, a seguir, sendo que algumas medidas ativas podem necessitar de autorização ambiental, devido a possibilidade de abate e captura/translocação dos animais.

Figura 9 – Medidas preventivas de acidentes com avifauna



Fonte: CENIPA (2016).

#### b. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA O CONTROLE DE AVES EM TORNO DOS AERÓDROMOS

Conforme o manual FAA (Federation Aviation Administration), foram desenvolvidas inúmeras técnicas de afugentação, visando diminuir o número de aves no entorno dos sítios aeroportuários, principalmente em áreas de segurança aeroportuárias (ASA), tais como: pátios, pista de taxi, pista de pouso e decolagem, e em área de procedimentos de aproximação.

Técnicas de afugentação, através de artifícios sonoros e visuais, trazem consigo uma perturbação leve e temporária no sentido dos animais e podem ser consideradas quase que cem por cento efetivas. As aves, porém, são animais que se adaptam facilmente a diferentes condições e, com o passar do tempo, identificarão que aquele mesmo som não oferece perigo algum. É indispensável que se melhore/mude a abordagem de tempos em tempos. (FAA Manual, 2005). Profissionais qualificados e bem treinados, auxiliados pelo avanço tecnológico saberão exatamente qual técnicas deverão ser implantadas de acordo com o meio ambiente e as espécies existentes no aeródromo.

Apesar do avanço tecnológico que tem contribuído para desenvolvimento e melhorias de técnicas já existentes, de acordo com esse manual, é imprescindível a participação de profissionais qualificados e treinados, para agirem de acordo com as espécies existentes no aeródromo e a utilização da técnica mais eficaz para cada situação ou o tipo de ambiente.

## 5 ARTIFÍCIOS PARA AFUGENTAMENTO DOS PÁSSAROS

São usadas diferentes técnicas para afugentar os pássaros, os artifícios sonoros são um deles. O mais utilizado atualmente é o artifício pirotécnico. Artifícios pirotécnicos demonstram ser eficientes através de suas explosões, gerando um som de alta intensidade de modo a incomodar e por consequência espantar as aves. Para este artifício, utilizam-se pistolas ou espingardas, fogos de artifício, canhões e bombas de ruído<sup>7</sup>.

O agente responsável pela aplicação das técnicas pirotécnicas precisa ser qualificado e treinado, utilizando equipamentos com proteção individual e operando de modo 100% seguro, como demonstrado na Figura 10.

Figura 10- Técnico usando pirotecnia para afugentar os pássaros



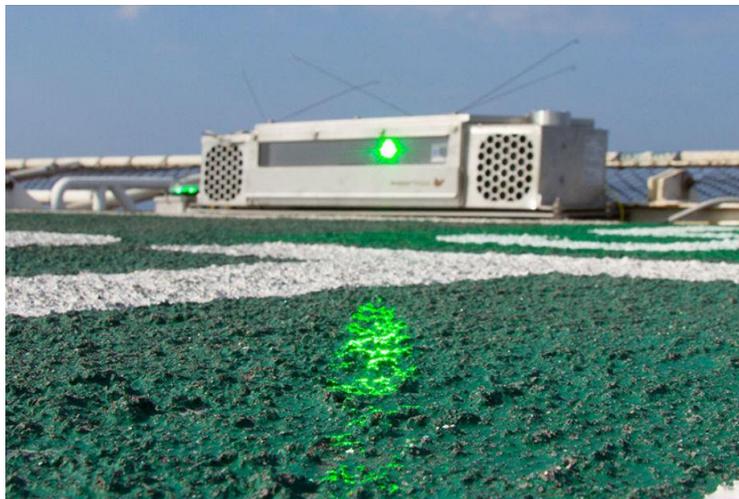
Fonte: CAA (2019).

Já os artifícios visuais têm o intuito de criar um ambiente nada agradável para as aves e por fim dispersá-las. Esta técnica se baseia nas utilizações de bonecos fantoches em forma de falcões e outras espécies de aves de rapina. São também utilizados espelhos, bandeirolas e lasers. O uso de lasers para a dispersão de aves, apesar de seu alto custo, mostra-se eficaz por obter um longo alcance e não causar nenhum tipo de ferimento aos animais, como demonstrados na figura 11

<sup>7</sup> Wildlife Hazard Management at Airports: A Manual for Airport Personnel. Disponível em: [https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1127&context=icwdm\\_usdanwrc](https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1127&context=icwdm_usdanwrc)

(Procedimentos Padronizados para o Controle de Fauna em Aeródromos – PPCFA) (ISBC, 2003).

Figura 11- Laser utilizado para afugentar pássaros.



Fonte: CNN (2018).

Além destas, a técnica mais eficiente para afugentamento de pássaros nos dias de hoje é a falcoaria. Esta técnica milenar, que é um método natural de afugentar as aves, os gaviões e falcões são treinados para afugentar ou capturar as aves que habitam as áreas de aeródromos. Após capturadas, as mesmas aves são removidas para outras áreas afastadas e em seguida são libertadas em seu habitat natural. Vale citar que a falcoaria possui algumas restrições como voos noturnos, o período de troca de suas penas e também em momentos de ventos fortes e tempestades (SANTOS, 2016).

A falcoaria é uma ação acompanhada por uma equipe de biólogos, veterinários e falcoeiros, como demonstrado na figura 12, cujo treinamento de uma ave leva cerca de um ano para completar-se, até ela estar apta a desenvolver o trabalho junto a equipe. No Brasil, ainda não existem empresas especializadas que fornecem o curso de falcoaria voltada para a aviação, no entanto, profissionais que estudam este método estão desenvolvendo cursos e tornando hábil o uso deste preceito.

Figura 12 - Falcoaria sendo usado no aeroporto de Belo Horizonte – MG



Fonte: BBC (2016).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do desenvolvimento deste estudo, buscou-se entender os elementos que envolvem o risco da colisão com aves nas operações aéreas, usando os dados fornecidos pelo CENIPA e demais centros reguladores. Ainda, buscou-se visualizar quais ferramentas e programas são utilizados para minimizar a ocorrência deste evento. Constatou-se que, a padronização na coleta de dados pelo sistema SIGRA, tornou a coleta de dados e reportes muito mais fácil e passou a exibir um cenário mais claro de como cada aeroporto é afetado.

Os programas de gerenciamento de risco aviário divulgados por órgãos como o CENIPA e a ANAC norteiam as ações necessárias na criação de estratégias que organizem rotinas a serem implementadas pelos operadores dos aeródromos para minimizar a ocorrência da fauna em torno dos aeroportos, que vão desde a diminuição no tamanho dos gramados, modificação na estrutura do aeroporto e até o abate das aves responsáveis pelas ocorrências.

Outrossim, devem ser atribuídos aos órgãos reguladores, as responsabilidades no que diz respeito a constante avaliação de resultado e atualização das medidas, caso seja necessário. Quando à Área de Segurança Aeroportuária, são previstas condições especiais para manter um ambiente que não favoreça a multiplicação de aves, evitando a concentração de áreas com depósito residual e vazadouros de lixo, bem como aumentar a fiscalização neste ponto.

Embora tenham programas que fiscalizem, regulem e implementem as técnicas de afugentamento das aves, nota-se, ainda, que há uma dificuldade de evitar com

plena eficácia as ocorrências envolvendo as aves, uma vez que, percebe-se um aumento significativo de população carente, culminado com a pouca informação das pessoas que habitam os arredores dos aeroportos, o que dificulta o controle no perímetro aeroportuário.

No que diz respeito ao aprimoramento de investigações que visam reduzir o risco aviário, deve-se prosseguir com as medidas voltadas para o fim de garantir o afastamento das aves da área dos aeroportos, utilizando práticas e técnicas efetivas que eliminem os atrativos no entorno dos aeroportos.

Assim, além das medidas acima mencionadas, os institutos governamentais, também devem agir de forma mais ativa através da informação da população quanto aos perigos relacionados ao risco aviário, ademais deve-se prover o funcionamento dos serviços que garantam a limpeza urbana e o saneamento básico.

## REFERÊNCIAS

**A Arte Milenar Que Ensina Falcões a Prevenir Acidentes Aéreos.** Disponível em: [https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/01/160121\\_falcoaria\\_aviacao\\_rm](https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/01/160121_falcoaria_aviacao_rm). Acesso em: 20 de março de 2020.

**AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC).** Disponível em: <http://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/estatisticas/risco-da-fauna> 38 Acessado em: 06 abril. 2020.

BRASIL, ANAC. **Identificação do Perigo da Fauna (IPF) e Programa de Gerenciamento da Fauna.** Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/setorregulado/aerodromos/safety/identificacao-do-perigo-da-fauna-ipf-e-programa-degerenciamento-do-risco-da-fauna-pgrf> Acesso em: 4 abr. de 2020.

BRASIL. CENIPA. **CENIPA lança Manual de Gerenciamento de Risco de Fauna. 2018.** Disponível em: <http://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/slideshow/1193-cenipa-lanca-manual-de-gerenciamento-de-risco-de-fauna>. Acesso em: 27 mar. 2020.

BRASIL. CENIPA, **Manual de Gerenciamento de Risco com a Fauna, 2017.** Disponível Em: <http://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/mca-manual-do-comando-daaeronautica?download=149:manual-de-gerenciamento-de-risco-da-fauna> Acesso em: 04 abr. 2020.

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: 04 abr. 2020.

BRASIL, **Lei Nº 12.305, 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: 19 de abr. 2020.

**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS (CENIPA).** Disponível em: <http://www2.fab.mil.br/cenipa/> Acesso em: 12 abr.2020.

FERREIRA, Marcelo Leandro. **CARTA DE SEGURANÇA OPERACIONAL.** Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/gerenciamento-da-seguranca-operacional/arquivos/carta/edicao-3>. Acesso em: 26 mar. 2020.



GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LOPES, J. **Fazer Do Trabalho Científico Em Ciências Sociais Aplicadas.** Recife: Editora Universitária UFPE, 2006.

MENQ, W. (2018) **Caracará (Caracara plancus) - Aves de Rapina Brasil.** Disponível em: [http://www.avesderapinabrasil.com/caracara\\_plancus.htm](http://www.avesderapinabrasil.com/caracara_plancus.htm). Acesso em: 02 de abr. 2020.

MILSON, T.P. & N. HORTON (1995). **Birdstrike. An assessment of the hazard on UK civil aerodromes 1976-1990.** [S.l.]: Central Science Laboratory, Sand Hutton, York, UK

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 466/2015. 2015.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=711>. Acesso em 29 de abr. 2020.

OLIVEIRA, H. R. B.; SANTOS, L. C. B.; OLIVEIRA, C. M.; SILVA, J. P. **Anuário de Risco de Fauna 2015. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA).** Brasília. 2016.

**Procedimentos Padronizados para o Controle de Fauna em Aeródromos.**

Disponível em:

<http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/Anexos/article/222/Melhores%20Pr%C3%A1ticas%20Recomendadas%20IBSC%20n%201%20-%20Controle%20de%20Fauna%20em%20Aer%C3%B3dromos.pdf> Acesso em: 13 abr. 2020.

**Quero-quero.** Disponível em: <https://casadospassaros.net/wp-content/uploads/2016/12/quero-quero.jpg>. Acesso em: 02 de abr. 2020.

REINO UNIDO. EASA, **Bird Strike Damage & Windshield Bird Strike Final Report,**

**2009.** Disponível em: <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Final%20report%20Bird%20Strike%20Study.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2020.

**Técnicas afugentamento de aves em aeroportos.** Disponível em: [https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/01/160121\\_falcoaria\\_aviao\\_rm](https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/01/160121_falcoaria_aviao_rm). Acesso em: 14 de abr. 2020.



TRIPULANTES. **Colisão com fauna: danos e custos.** 2016. Disponível em: <https://tripulantes.com.br/noticia/seguranca-e-prevencao-de-acidentes-aereos/176/colisaocom-fauna-danos-e-custos>. Acesso em: 14 de mai. 2020.

THORPE, JOHN. 2003. **“Fatalities and destroyed civil aircraft due to bird strikes, 1912- 2002”.** International Bird Strike Committee, IBSC 26 Warsaw.

**Urubu- de- cabeça- preta.** Disponível em: [animais.culturamix.com/blog/wpcontent/gallery/urubu-de-cabeça-preta-características-1/Urubu-de-Cabeça-Preta-Características-1.jpg](http://animais.culturamix.com/blog/wpcontent/gallery/urubu-de-cabeça-preta-características-1/Urubu-de-Cabeça-Preta-Características-1.jpg). Acesso em: 15 de mai. 2020.

**Wildlife Hazard Management at Airports: A Manual for Airport Personnel.**

Disponível em: [https://www.faa.gov/airports/airport\\_safety/wildlife/resources/media/2005\\_faa\\_manual\\_complete.pdf](https://www.faa.gov/airports/airport_safety/wildlife/resources/media/2005_faa_manual_complete.pdf) Acesso em: 03 abr. 2020.

YEUNG, J. **Sistema Autônomo para Afugentar Aves.** Disponível em: <https://edition.cnn.com/videos/spanish/2018/08/13/sistema-laser-ahuyentar-aves-bird-control-group-portafolio-cnnee.cnn> Acesso em: 20 mar. 2020.