

GERENCIAMENTO DO PERIGO AVIÁRIO EM AEROPORTOS

Flávio Antonio Coimbra Mendonça - M.Sc.¹

RESUMO: Colisões entre aeronaves e aves, problema conhecido como perigo aviário, trazem custos diretos superiores a seis milhões de dólares para a aviação comercial brasileira e centenas de horas de indisponibilidade de aeronaves em manutenção. Apesar de altos os custos relacionados ao perigo aviário, acidentes fatais clamam a necessidade de gerenciamento do problema. O avião tem um papel importante para o desenvolvimento do país com a aviação comercial, mas também para a segurança nacional através da aviação militar, conseqüentemente o perigo aviário é um problema latente para a aviação brasileira. Mais de 90% das colisões cujo local foi identificado ocorreram dentro ou no entorno de aeroportos. As aves são atraídas para aeroportos por várias razões, todas relacionadas a sua sobrevivência. Muitas espécies adaptaram-se ao ambiente da cidade grande e consideram que aeroportos, que oferecem grandes áreas para verdes e descampados, são habitat atrativo para alimentação, reprodução, e pernoite. Suas necessidades básicas aumentam o risco de acidentes aeronáuticos decorrentes do perigo aviário em aeroportos a não ser que um programa de gerenciamento do perigo aviário e da fauna esteja eficazmente implementado. O objetivo deste trabalho científico é de compilar informações científicas e técnicas para a elaboração e a implementação de um programa de gerenciamento do perigo aviário e fauna direcionadas a administrações aeroportuárias visando reduzir o risco de acidentes e incidentes aeronáuticos dentro e no entorno de aeroportos.

PALAVRAS-CHAVE: Perigo aviário. Área de Segurança Aeroportuária. Segurança Operacional.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos milênios o homem tem se inspirado com a beleza das aves e com sua habilidade de voar. As aves dominaram os céus há mais de 150 milhões de

¹ Tenente Coronel Aviador da Força Aérea Brasileira. Oficial de Segurança de Voo desde 1996. Realizou o Curso de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos do Instituto Francês de Segurança de Vôo Aerienne em 2004 e o Curso de Investigação de Acidentes Aeronáuticos na Universidade do Sul da Califórnia em 2006. É Mestre em Segurança de Vôo pela Universidade Central do Missouri. Exerceu a função de Coordenador da Comissão de Controle do Perigo Aviário no Brasil de 2003 a 2007 e Coordenador do Comitê CARSAMPAF de Prevenção do Perigo Aviário e Fauna de 2003 a 2007. Atualmente exercendo a função de investigador de acidentes aeronáuticos no SERIPA III, no Rio de Janeiro – RJ. fcoi@terra.com.br.

anos, enquanto o homem começou a conquista dos céus com o voo do 14-BIS, realizado por Santos Dumont em 23 de outubro de 1906. Desde então o risco de colisão entre aves e aeronaves se tornou uma realidade.

O problema do perigo aviário não é tão novo, o primeiro acidente aeronáutico fatal ocorreu em 03 de abril de 1912, quando o piloto norte-americano Calbraith Rodgers colidiu com uma ave ao realizar um voo no Estado da Califórnia (CLEARY; DOLBEER, 2005).

O perigo aviário é um problema crescente para a indústria aeronáutica. O avião ganhou um papel importante não só para passageiros e tráfego de carga, mas também em diversas operações militares. Consequentemente colisões entre aeronaves e aves são preocupantes em todo o mundo pelos custos envolvidos, diretos e indiretos, e ainda pela segurança de passageiros e tripulações. O sucesso de operações aéreas militares muitas vezes é comprometido pelo mesmo problema. Entre janeiro de 2008 e agosto de 2009 a aviação militar brasileira se envolveu em 134 colisões.

Acidentes causados pelo perigo aviário podem reduzir a confiança de passageiros na indústria do transporte aéreo ou levar um país em guerra a derrota (VASILIS et al, 2005).

Uma razão para o aumento do número de colisões está relacionada ao sucesso de programas de conservação do meio ambiente. Outro motivo é que empresas aéreas estão substituindo aeronaves com três ou quatro motores por aeronaves modernas cujos motores são mais silenciosos e eficientes. Na década de 70, 75% das aeronaves comerciais tinham três ou mais motores, enquanto em 2008 apenas 10% das aeronaves mantiveram essas características. Aumentando o risco do perigo aviário, muitas espécies de aves, como o quero-quero (*Vanellus Chilensis*) ou o pombo-comum (*Columba Livia*), adaptaram-se a vida agitada das cidades, sendo encontradas dentro de aeroportos e seus entornos (MENDONÇA, 2005).

A redução da redundância de motores em aeronaves a reação associada à vulnerabilidade desses motores ao perigo aviário aumentam a probabilidade de acidentes fatais resultantes de colisões entre estes aviões e bandos de aves,

conhecidas como colisões múltiplas.

O número de aeronaves registradas no Brasil cresceu aproximadamente 17,53% nos últimos dez anos. Em 2008, 2.3 milhões de passageiros e 41 milhões de toneladas de carga foram transportados ao redor do mundo (INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION - ICAO, 2008). Esse crescimento do tráfego aéreo também contribuiu para o aumento do número de colisões (MENDONÇA, 2008).

Mais de 90% das colisões ocorrem dentro ou no entorno de aeródromos (RAO; PINOS, 2003). Os aeroportos atraem as aves por uma série de motivos, quase todos relacionados à sobrevivência dos animais. Muitas espécies adaptaram-se ao ambiente urbano e demonstram que muitos aeroportos, oferecendo áreas verdes e outras condições favoráveis, são habitat atrativos para reprodução, alimentação, e pernoite. Muitas espécies demonstram ainda que aeroportos são espaços seguros contra inimigos naturais.

As necessidades básicas de aves aumentam o risco do perigo aviário dentro ou no entorno de aeroportos, risco que pode ser consideravelmente reduzido com um programa de gerenciamento do perigo aviário e da fauna. O perigo aviário em aeroportos, muito mais do que uma inconveniência para passageiros e tripulantes, com custos astronômicos para as empresas envolvidas, pode contribuir para acidentes aeronáuticos de grandes proporções.

2 PERIGO AVIÁRIO

A colisão de aves e aeronaves é um problema que tem trazido grandes preocupações à indústria aeronáutica por razões que incluem: o aumento de populações de diversas espécies, a substituição de aeronaves turboélice por aeronaves a jato em empresas de transporte aéreo, o aumento do tráfego aéreo nos diversos continentes e a inquietação de passageiros cada vez mais informados sobre o tema.

2.1 Força de impacto

O cálculo da força de impacto depende de diversos fatores, entre eles: peso, dimensão e densidade da ave; velocidade da aeronave; e ângulo de impacto e superfície atingida. Na fórmula $E=M.V^2/S$, uma maneira bastante simplificada de entender a dimensão do problema: a força de impacto E é proporcional à massa da ave M e ao quadrado da velocidade da aeronave V^2 , tudo dividido pela área de impacto S . Para exemplificar, a força de impacto envolvendo a colisão de um urubu (black vulture), cujo peso médio é de 1,5 Kg, e uma aeronave comercial voando a 300 Km/h (na aproximação final), pode atingir até sete toneladas (MENDONÇA, 2005). A mesma aeronave voando a 400 Knots sofreria uma força de impacto equivalente a 100.000 libras (TRANSPORT CANADÁ, 2004). As consequências são imprevisíveis, e podem variar entre uma mozza na ponta da asa a um acidente aeronáutico de grandes proporções.

As legislações que tratam de fabricação e certificação de aeronaves não contemplam tamanha força de impacto. Alguns modelos de aeronaves têm seus para-brisas certificados para suportarem impactos com aves de até 2Kg, porém não é tão incomum haver aves bem acima deste peso. A indústria aeronáutica está tentando desenvolver materiais e procedimentos que poderiam levar ao desenvolvimento de motores e outras partes capazes de suportarem impactos envolvendo aves de até 8Kg (ESCHENFELDER, 2006).

2.2 Acidentes aeronáuticos envolvendo o Perigo Aviário

Apesar de o perigo aviário não ter causado muitos acidentes fatais no mundo, o tema causa preocupação aos profissionais de segurança de voo e tem trazido grandes prejuízos as empresas de transporte aéreo.

Em 1960, os quatro motores de uma aeronave Lockheed Electra ingeriram aves durante a corrida de decolagem em Massachusetts, nos Estados Unidos. O avião caiu no porto de Boston, causando ferimentos fatais a 62 pessoas a bordo.

Em 1975, no aeroporto internacional John F. Kennedy, em Nova York, nos

Estados Unidos, a tripulação de uma aeronave DC-10 abortou a decolagem depois da ingestão de gansos (Canadá Geese) em um dos motores. A aeronave saiu da pista e pegou fogo. Todos a bordo, 138 funcionários da empresa bem treinados em evacuação de emergência, abandonaram com segurança o avião, que foi totalmente destruído pelo fogo. A partir desse acidente a autoridade de aviação civil americana, o Federal Aviation Administration (FAA) iniciou pesquisas e programas de cunho nacional visando coletar informações relacionadas ao perigo aviário.

Em novembro de 1990 uma aeronave BA-31, decolando do Aeroporto Internacional de Michiana, em Indiana, nos Estados Unidos, voou no meio de um bando de pombos, que colidiram contra seus dois motores. Os pilotos abortaram a decolagem com segurança, mas os dois motores sofreram danos graves, cujos reparos ultrapassaram um milhão de dólares.

Uma aeronave Concorde da Air France pousava em Nova York, nos Estados Unidos, em 1995, quando colidiu contra gansos (Canada Geese). Três dos quatro motores foram destruídos, apesar disso os pilotos pousaram com segurança. A pista ficou interditada por várias horas. A autoridade aeronáutica francesa processou a administração aeroportuária local (Port Authority of New York and New Jersey), e com um acordo fora das Cortes, de mais de cinco milhões de dólares, desistiu do processo (CLEARY; DOLBEER, 2005).

Em setembro de 1995, uma aeronave Boeing 707 da Força Aérea Americana caiu após colidir contra gansos (Canada Geese) durante a decolagem da Base Aérea de Elmendorf, no Alaska, Estados Unidos. Todos os 24 tripulantes a bordo faleceram. A Força Aérea já sabia dos riscos decorrentes da presença dessas aves dentro da base aérea, apesar disso não adotou quaisquer ações ou procedimentos visando à redução desse risco.

Uma aeronave Falcon 20 colidiu contra aves durante a decolagem do aeroporto de Le Bourget, em Paris, na França. Os pilotos não conseguiram controlar a aeronave depois que o motor esquerdo fora destruído, e caiu matando todas as dez pessoas a bordo. Em 1998 funcionários da administração do aeroporto foram acusados de homicídio culposo por não terem adotado procedimentos e ações

visando reduzir o risco do perigo aviário no local (TRANSPORT CANADÁ, 2004).

Em 2003 uma aeronave MD-11 da Varig colidiu contra urubus (black vulture) a aproximadamente 15 milhas náuticas do aeroporto internacional de Guarulhos (SBGR), em São Paulo. Dois motores foram bastante danificados, com a perda total de um deles, mesmo assim a tripulação pousou com segurança após alijar combustível. Os custos diretos desse evento ultrapassaram dois milhões de dólares, e a aeronave ficou indisponível por aproximadamente uma semana (MENDONÇA, 2005).

Uma aeronave Airbus A-320, quando na aproximação final em Porto Velho, em Rondônia teve o seu motor número um seriamente avariado após colidir contra uma ave não identificada. A aeronave ficou indisponível por mais de dez dias. Uma aeronave C-130 da Força Aérea Brasileira foi utilizada pela empresa brasileira para o transporte de um motor e peças de reparo do aeroporto de Congonhas, em São Paulo, até Porto Velho. Os custos diretos ultrapassaram 1.2 milhão de dólares.

Em 2006, um helicóptero Bell 206 estava voando a aproximadamente 500 pés acima do solo próximo a Washington, no estado da Louisiana, Estados Unidos, quando o piloto foi atingido por uma ave, provavelmente da família dos urubus (vulture). O piloto ficou temporariamente cego por causa de sangue e do vento proveniente do para-brisas que ficou bastante danificado. Apesar dos ferimentos e da visão parcialmente comprometida, o piloto tentou efetuar um pouso forçado. A aeronave capotou e sofreu perda total, e o piloto sofreu várias cirurgias para recuperar sua face, olhos e dentes. Os custos diretos ultrapassaram 1.5 milhões de dólares (BIRD STRIKE COMMITTEE - BSC, 2008).

No Brasil só houve apenas um acidente fatal, aconteceu com um tripulante da Força Aérea Brasileira 5143, em 1962. Um fotógrafo foi atingido no rosto por uma ave no rosto. Outro acidente envolvendo uma aeronave da Força Aérea Brasileira, um F-5E, realizando missão de treinamento de navegação à baixa altura, foi atingida por um urubu (*Coragyps Atratus*). O piloto da nacele traseira foi atingido no rosto e perdeu a visão. O piloto da nacele dianteira pousou a aeronave com segurança (MENDONÇA, 2005).

O vôo 1549 da U.S. Airways foi o mais recente exemplo de que aves podem causar um acidente de proporções inimagináveis. Uma aeronave Airbus A-320 colidiu contra gansos (Canada Geese) logo após a decolagem do aeroporto internacional de La Guardia, em Nova York, Estados Unidos, dia 15 de janeiro de 2009. A tripulação foi extremamente hábil e agiu com muita coordenação, conseguindo, apesar da perda dos dois motores, realizar uma amerissagem no rio Hudson. Todos os 155 ocupantes da aeronave evacuaram com segurança.

Estima-se que o perigo aviário seja responsável por 501.560 horas de indisponibilidade das aeronaves comerciais e prejuízos acima de 80 milhões de dólares nos Estados Unidos anualmente (THORPE, 2003). No Brasil, os custos diretos para as principais empresas de transporte aéreo superam os seis milhões de dólares anuais.

No mundo mais de 260 pessoas faleceram em mais de 42 acidentes fatais causados pelo perigo aviário, e mais de oitenta aeronaves, incluindo helicópteros, foram destruídas. No Brasil nunca houve um acidente fatal relacionado ao perigo aviário envolvendo uma aeronave comercial.

2.3 Custos do Perigo Aviário

Os custos de operação de empresas de transporte aéreo são altos, a competição é acirrada, e na maioria das vezes os lucros são pequenos (LU et al., 2006). Se uma aeronave é atingida por uma ave poderá sofrer danos graves, e mesmo que não haja feridos, uma pequena fortuna será necessária para seu reparo. Os motores de aeronaves modernas são frágeis, e após a ingestão de uma ave, uma inspeção minuciosa é requerida. Um dano superficial no primeiro estágio do motor pode requerer o reparo ou a troca de um conjunto de fan blades, com algumas horas de indisponibilidade e com um custo significativo. Acredita-se que os custos totais para a indústria aeronáutica estejam entre um e dois bilhões de dólares.

Existem basicamente dois tipos de custos associados ao perigo aviário:

diretos e indiretos. Os custos diretos estão relacionados ao dano sofrido pela aeronave, e englobam o reparo do equipamento e danos a propriedades alheias. Os custos indiretos referem-se àqueles que não são cobertos pelo seguro e são geralmente muito maiores que os diretos (DOLBEER, 2007).

Tais custos não são fáceis de determinar, e podem incluir: transporte de peças de reposição, aeronave e tripulação reservas, danos à reputação da empresa de transporte aéreo, perda do uso do equipamento, perda da produtividade, custos da investigação, problemas judiciais, aumento do valor do seguro e, provavelmente, o pior de todos, a perda da confiança e credibilidade dos passageiros e/ou clientes. De acordo com a Flight Safety Foundation (2002) os custos indiretos podem exceder em mais de vinte vezes os custos diretos.

A indústria aeronáutica conquistou a confiança de clientes e passageiros, em especial pela tecnologia empregada para garantir a segurança operacional do transporte aéreo. Apesar de serem raros os acidentes fatais causados por aves, o tema demanda mais pesquisas por cientistas e profissionais de aviação, requerendo ainda a implementação de métodos de gerenciamento do perigo aviário por todas as áreas e profissionais da indústria aeronáutica.

3 GERENCIAMENTO DO PERIGO AVIÁRIO EM AEROPORTOS

A ameaça do perigo aviário é universal. As aves não respeitam quaisquer limites do espaço aéreo e dos aeroportos, fase do voo, tipo de aeronave, estação do ano, e experiência da tripulação. Apesar disso a solução passa por todas essas áreas.

A redução do risco relacionado às aves depende de inúmeros fatores em um constante ambiente de mudança. A autoridade aeronáutica de aviação civil, as empresas de transporte aéreo, a aviação militar, o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), e mesmo tripulantes podem fazer importantes contribuições para a prevenção. Quando esses esforços são coordenados, é possível se perceber um incremento significativo na segurança

operacional. A magnitude e a dinâmica do problema exige uma abordagem sistêmica e continuada dos esforços (MENDONÇA, 2008).

Mais de 90% das colisões ocorrem dentro ou nas proximidades dos aeroportos (RAO; PINOS, 2003). No Brasil cerca de 98% das colisões acontecem nessas condições (CENIPA, 2009). As aves são atraídas aos aeroportos por várias razões, todas relacionadas à sobrevivência. Entretanto essas necessidades básicas aumentam o risco de acidentes causados pelo perigo aviário a não ser que um eficiente programa de gestão da fauna no aeroporto seja implementado.

A OACI cita no seu Anexo 14:

When a bird strike hazard is identified at an aerodrome, the appropriate authority shall take action to decrease the number of birds constituting a potential hazard to aircraft operations by adopting measures for discouraging their presence on, or in the vicinity of, an aerodrome. (ICAO Annex 14, 2004, p. 9.7).

De acordo com o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica 139 (RBHA 139), os aeroportos certificados devem possuir um Manual de Operações de Aeroportos, no qual deve haver um capítulo com procedimentos para enfrentar os perigos para operações de aeronaves decorrentes da presença de aves nos circuitos de vôo do aeroporto ou animais na área de movimento, que deve incluir: procedimentos para avaliar os perigos existentes; e procedimentos para implantar programas de controle da cobertura vegetal, da fauna, e de atividades antrópicas. O principal objetivo deste manual é o de reduzir os riscos inerentes à presença de aves e outros animais dentro e nas proximidades dos aeroportos certificados.

4 ELEMENTOS DE UM PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO PERIGO AVIÁRIO

Reconhecendo os riscos que as aves apresentam para a aviação, a vasta legislação existente tratando do tema, e ainda os possíveis desdobramentos jurídicos resultantes de um acidente aeronáutico relacionado ao perigo aviário, grande ênfase deve ser dada na preparação de um programa de gerenciamento do perigo aviário e fauna que efetivamente reduza o risco de acidentes e incidentes

aeronáuticos relacionados a aves dentro da ASA.

A natureza e magnitude do problema nos aeroportos é consequência de diversos fatores, incluindo ainda os tipos de aeronaves, volume do tráfego aéreo, presença de aves migratórias, e atividades antrópicas dentro da ASA desses aeroportos. Considerando que a maioria das colisões ocorrem dentro ou no entorno dos aeroportos, o lugar ideal para atacar o problema é dentro do sítio aeroportuário e no entorno do aeródromo (CLEARY; DOLBEER, 2005).

4.1 Levantamento dos Pontos de Atração de Aves

O primeiro passo na preparação de um programa de gerenciamento do perigo aviário e fauna consiste em se fazer um levantamento dos perigos existentes dentro e no entorno do aeródromo. A Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) estabeleceu padrões para o gerenciamento do perigo aviário e da fauna visando demonstrar a importância de se controlar os atrativos de aves não só dentro do sítio aeroportuário, mas também ao seu redor. Nos Estados Unidos, por exemplo, tais levantamentos contemplam áreas de até cinco milhas náuticas ao redor do aeroporto.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, com participação ativa do CENIPA, criou em 1995, a Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 04, que estabelece a Área de Segurança Aeroportuária – ASA, que compreende um círculo com raio de 20 Km para os aeródromos que operam IFR, e 13 Km, para aqueles que operam VFR, onde ficou proibida a implantação de qualquer atividade que atraia ou possa vir a atrair aves.

A Resolução que criou a ASA foi um importante avanço no trato da questão. Contudo, a maior parte das colisões contra aves ocorre nas fases de aproximação, decolagem e pouso, ou seja, dentro ou nas proximidades dos aeródromos. Tal fato confirma que as áreas de entorno dos aeródromos, em sua grande maioria, ainda apresentam deficiências de saneamento básico e hospedam atividades industriais e comerciais que geram resíduos atrativos para aves. Os focos mais comuns de

atração de aves, além dos lixões, são os matadouros e as instalações de beneficiamento de pescado.

As atividades no entorno com potencial de atração de aves e ainda o habitat dentro e fora do aeródromo são elementos fundamentais para se determinar quais espécies são atraídas para a ASA. O reconhecimento e controle dessas atividades e habitat são fundamentais para o sucesso do gerenciamento do controle do perigo aviário e fauna.

4.2 Agências e Organizações Necessárias ao Gerenciamento do Perigo Aviário

O gerenciamento do perigo aviário e da fauna é uma mistura complexa de ciência e arte, e no Brasil é regulada por legislações federal, estadual, e municipal. Agências e institutos governamentais e organizações de defesa do meio ambiente influenciam as atividades de controle do perigo aviário e fauna dentro da ASA.

Preocupações com a fauna são comuns entre muitos brasileiros. Em certos casos, como pombos (*Columba Livia*), por exemplo, existe o risco para a saúde da população com a possibilidade de contágio de diversas doenças, tais como: criptococose, ornitose, e diversas dermatites. Somem-se a esse fato os riscos para a aviação quando tais aves habitam os céus dentro e nas proximidades de aeroportos.

Um memorando de entendimento entre o Federal Aviation Administration (FAA) e o Departamento de Agricultura Americanos estabelecendo uma relação de parceria entre as duas agências está em efeito desde 1989. O FAA utiliza todo o suporte técnico para gerenciar o perigo aviário, em especial no que se refere a aeroportos.

Sugere-se que as administrações aeroportuárias façam parcerias com agências governamentais e instituições do meio ambiente durante todo o processo de gerenciamento do perigo e fauna, desde o levantamento dos pontos de atração até a condução do programa de controle do risco, para obter o suporte técnico e treinamento necessários.

Muitas das ações necessárias à redução da presença de aves dentro da ASA cabem exclusivamente a instituições que não têm relação direta com a atividade aérea, tais como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), ou centros de controles de zoonozes. O sucesso de quaisquer programas de controle do perigo aviário e fauna passa pelo envolvimento ativo de profissionais dessas organizações.

Outra razão para tais parcerias deve-se a necessidade de concordância com a legislação brasileira quando no desenvolvimento dessas ações. O grande objetivo deve ser reduzir os riscos à aviação brasileira, em especial no que se refere ao perigo aviário, enquanto se busca proteger a rica fauna do país e a concordância com a lei.

4.3 Reconhecimento dos Focos de Atração de Aves

O uso desordenado do solo e o habitat natural determinarão as espécies e quantidade de aves presentes dentro da ASA. O reconhecimento e o controle dessas condições são fundamentais para o sucesso do programa.

No Brasil, os lixões à céu aberto ainda são os principais focos de atração de aves. Devido ao crescimento desordenado da população em algumas áreas e à ausência de políticas públicas no passado, que falharam ao não restringir certas atividades dentro da ASA, muitos pilotos enfrentam o constante risco do perigo aviário, especialmente dentro da ASA de alguns aeroportos.

Além dos lixões, matadouros clandestinos, estações de beneficiamento de pescado, e certos tipos de plantações no entorno do aeródromo são fatores contribuintes para o aumento das colisões em determinadas ASA. Independentemente do tipo de atividade atrativa de aves dentro da ASA, quando identificada, a administração aeroportuária deve reconhecê-la e adotar as ações necessárias à redução do risco de acidentes aeronáuticos.

4.4 Ficha CENIPA 15

Antes de resolver um problema, ele precisa ser entendido, e o primeiro

passo no entendimento do complexo tema perigo aviário é a coleta e análise de dados. A ficha CENIPA 15 é a ferramenta adequada para a coleta dessas informações.

Nas palavras do Dr. Manuele (1997, p. 83), especialista em segurança operacional:

Effective safety practices require that actual causal factors – the hazards and events that contributed to the incident process – be identified, evaluated, and eliminated or controlled.

A ficha CENIPA 15 permite que o profissional de segurança operacional avalie os riscos do perigo aviário e emita recomendações que reduzirão o risco de acidentes e incidentes aeronáuticos.

Programas de gerenciamento do perigo aviário e fauna precisam ser constantemente avaliados para checar se os resultados esperados estão sendo alcançados, e se tais programas precisam ser modificados, estendidos, ou mesmo melhorados, e a única maneira efetiva de avaliá-los é através da análise de dados relativos ao perigo aviário, disponibilizados através da CENIPA 15.

De acordo com o Anexo 14 da OACI, em seu capítulo 9, a autoridade aeronáutica deve disponibilizar um procedimento nacional para o reporte do perigo aviário e ainda um banco de dados para armazenar tais informações. Ainda de acordo com o Anexo 14:

Authorities should assess the bird hazard on or in the vicinity of an airport, take necessary actions to reduce bird hazard by adopting measures for discouraging their presence, and eliminate or prevent the establishment of any site which would attract birds (ICAO - Annex 14, 2004, p.3).

Um banco de dados alimentado por profissionais de aviação é essencial para a identificação de fatores de risco do perigo aviário. Este banco de dados deve ser o primeiro passo a ser dado pelos administradores do programa. Há várias maneiras para se gerenciar o perigo aviário, porém todas elas dependem de um banco de dados confiável. As informações fornecidas através da ficha CENIPA 15

são necessárias para justificar, implementar, e principalmente avaliar o sucesso do programa de controle do perigo aviário e fauna.

4.5 Registro das Atividades

Muitas empresas aéreas e companhias de seguro estão adotando medidas legais contra administrações aeroportuárias em países da Europa e nos Estados Unidos para recuperar os custos diretos e indiretos do perigo aviário. O registro das atividades desenvolvidas pela administração aeroportuária será fundamental em casos judiciais para comprovação, por parte da administração aeroportuária, de que existe um eficiente programa de controle do perigo aviário e da fauna em curso.

Dados coletados quando do registro das atividades também são importantes quando da avaliação da efetividade e eficácia do programa. Sugere-se ainda que a administração aeroportuária mantenha um registro de quaisquer medidas, mesmo aquelas que não fazem parte do programa.

Finalmente sugere-se que a administração aeroportuária faça um registro anual dos cursos, treinamentos, seminários, e outras atividades educativas que os profissionais responsáveis pela execução do programa de controle do perigo aviário e fauna participarem.

4.6 Programa de Gerenciamento do Perigo Aviário e Fauna

Reconhecendo os riscos dos danos causados a aeronaves e ainda de acidentes fatais decorrentes do perigo aviário, grande ênfase deve ser dada durante a fase de elaboração do programa de controle do perigo aviário e fauna. De acordo com Jerome (1988), este programa deve seguir alguns passos que:

- a) *admita que o perigo aviário existe. Uma vasta literatura apresenta os sérios riscos envolvendo aves e aeronaves. Não se faz necessário um acidente aeronáutico para começar as ações de prevenção do perigo aviário;*
- b) *identifique focos de atração de aves dentro e no entorno do aeródromo. Este trabalho deve ser realizado com apoio de biólogos especializados no tema visto*

que o produto dessa avaliação será a base científica para o desenvolvimento, implementação, e refinamento do programa de gerenciamento do perigo aviário e fauna. Nesta fase, além do levantamento dos pontos (atividades; habitat) de atração de aves, deve-se identificar os tipos de espécies e quantidade de aves presentes, hábitos das aves, razões pelas quais as aves são atraídas, e possíveis medidas mitigadoras;

- c) avalie as possibilidades legais decorrentes do perigo aviário dentro e nos entorno do aeródromo. Há casos ao redor do mundo em que administrações aeroportuárias tiveram sérios problemas com a justiça depois de acidentes envolvendo o perigo aviário em aeroportos com problemas conhecidos de aves, nos quais não havia programas de gerenciamento do perigo aviário e fauna implementados e funcionando de forma eficiente;*
- d) defina responsabilidades e delegue autoridade no desenvolvimento e implementação do programa de controle do perigo aviário e fauna;*
- e) identifique fontes de assistência técnica. Todos os aspectos de suporte e assistência técnica podem ser obtidos de diversas fontes, incluindo agências e instituições governamentais e organizações de defesa do meio ambiente. Há ainda a possibilidade de apoio técnico de comitês internacionais, tais como o Bird Strike Committee, o International Bird Strike Committee, e o Comitê CARSAMPAF de Prevenção do Perigo Aviário e Fauna, dentre outros;*
- f) busque informações sobre técnicas de gerenciamento do perigo aviário – existe uma vasta literatura sobre o tema;*
- g) desenvolva um programa de gerenciamento do perigo aviário e fauna. Este programa deve ser baseado nos resultados do levantamento científico das espécies e pontos de atração de aves dentro e no entorno do aeródromo, e deve incluir ações e procedimentos necessários para tornar tais áreas pontos não atrativos para essas espécies. O programa deve incluir ainda procedimentos para lidar com espécies migratórias;*
- h) possa requerer um programa de gerenciamento do perigo aviário e fauna investimentos superiores a 150.000 dólares por ano. Além disso, a implementação*

e manutenção desse programa vão depender de profissionais dedicados exclusivamente a essa atividade;

- i) desenvolva um subprograma de treinamento para os profissionais envolvidos no programa. Tal subprograma deve incluir: identificação e comportamento das aves identificadas; técnicas de manejo de aves; e o mais importante, procedimentos de segurança operacional de aeroporto. Todos os profissionais envolvidos devem passar pelo treinamento, que deve ter uma fase inicial e reciclagens periódicas;*
- j) estabeleça um subprograma de reporte do perigo aviário. A análise das situações de risco e das colisões é essencial para a determinação da magnitude, severidade, natureza e severidade do problema, e ainda quando da avaliação da eficácia do programa de controle do perigo aviário e fauna. Apesar de caber ao CENIPA a responsabilidade do recebimento e do tratamento das fichas CENIPA 15, um procedimento de reporte local deve ser estabelecido. Considerando que muitos pilotos apenas encaminham a informação ao Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos e/ou as suas empresas, convém à administração aeroportuária interagir com o CENIPA visando a ajustes e a acertos em ambos os banco de dados;*
- k) implemente o programa. Alta prioridade deve ser dada na mitigação de aves dentro do perímetro do aeroporto. Motoristas dos veículos utilizados pelos profissionais responsáveis pela implementação do programa devem ter o treinamento adequado e as licenças previstas pela legislação. Há a necessidade de coordenação com excelentes canais de comunicação entre pilotos, órgãos de controle do tráfego aéreo, equipes de contraincêndio, e os profissionais responsáveis pelo programa;*
- l) desenvolva procedimentos de controle de qualidade. Um eficiente programa de controle do perigo aviário e fauna inclui inspeções periódicas e avaliações da qualidade;*
- m) promova a coordenação e a participação de agências e institutos governamentais e organizações de proteção do meio ambiente nas ações e procedimentos do programa. Muitas vezes as atividades e habitat atrativos de aves estarão situados*

no entorno do aeródromo, conseqüentemente a participação dessas instituições é fundamental ao sucesso do programa;

- n) mantenha um registro diário das diversas atividades do programa. Tais registros servirão para avaliar o sucesso e os pontos fracos do programa, servindo ainda como base para os reajustes necessários; e*
- o) avalie o programa. Sugere-se uma avaliação semestral para que os ajustes, redirecionamento, ou até mesmo uma nova identificação dos pontos atrativos de aves sejam efetuados. Os resultados devem ser incorporados em um relatório, que deve ser encaminhado às diversas agências, instituições e organizações envolvidas no programa, as empresas aéreas usuárias do aeroporto, quem mais o gerente do programa achar conveniente.*

É plausível se reduzir os riscos do perigo aviário dentro da ASA de um aeroporto com a implementação de um programa de controle do perigo aviário e fauna. A administração aeroportuária deve assegurar todo o apoio necessário ao sucesso do programa, considerando o gerenciamento do perigo aviário um elemento importante dentro do sistema de gerenciamento da segurança operacional.

Apesar de verdadeiro que o risco de colisões entre aves e aeronaves estará sempre presente, independentemente do programa de controle do perigo aviário e fauna, existe evidência científica que comprova que programas bem implementados e supervisionados, com o suporte da alta administração, reduzem efetivamente o risco de acidentes e incidentes aeronáuticos relacionados ao perigo aviário, conseqüentemente melhorando a segurança operacional do aeroporto.

Aeroportos são importantes componentes na economia de países desenvolvidos. O sucesso ou insucesso desses empreendimentos depende do nível de segurança operacional e viabilidade econômica que devem ser conquistadas enquanto mantendo uma relação de respeito e de parceria com seus vizinhos, com a natureza, e com as empresas que os compõem.

A qualidade da segurança operacional de um aeroporto quanto ao perigo

aviário está diretamente ligada ao sucesso do seu programa de gerenciamento do perigo aviário e fauna, que devem considerar os ecossistemas locais e preocupações com a conservação do meio ambiente (TRANSPORT CANADÁ, 2004).

5 CONCLUSÃO

As aeronaves afetam a nossa maneira de viver de diferentes maneiras. Estão cada vez mais seguras, porém muito mais complexas, sofisticadas, e automatizadas do que em um passado não tão distante. A indústria aeronáutica evoluiu da época em máquinas barulhentas voavam a baixas velocidades, a aeronaves comerciais que transportam centenas de passageiros em voos intercontinentais (STRAUCH, 2002).

A aviação comercial é um componente fundamental da economia global e uma engrenagem importante para o crescimento de países emergentes. Direta e indiretamente, a aviação emprega mais de 29 milhões de pessoas e transporta grande parte dos produtos de exportação no mundo.

Apesar de extremamente segura, a indústria aeronáutica exige que os profissionais de aviação continuem trabalhando em busca do índice zero de acidentes aeronáuticos. Apesar de raros, tais eventos podem comprometer a prosperidade e a segurança de um país. Fatalidades, bilhões de dólares em prejuízos, e desemprego são algumas das consequências dessas tragédias (HEINRICH; GRANISS, 1959).

Enquanto aves e aeronaves parecem compartilhar os céus, esta coexistência aumenta consideravelmente o risco de acidentes e incidentes aeronáuticos. Uma aeronave decolando no seu peso máximo de decolagem, transportando centenas de passageiros e toneladas de combustível, está no limite do seu envelope operacional. Uma colisão contra uma ave durante a corrida de decolagem vai exigir da tripulação a decisão de continuar a corrida ou abortar a decolagem. Se a decisão é de abortar, os freios, pneus e rodas, dentre outros

sistemas e equipamentos da aeronave serão testados enquanto os pilotos tentam parar a aeronaves dentro dos limites da pista. Se a decisão for de continuar com a decolagem, o treinamento, padronização, coordenação de cabine, e perícia da tripulação serão colocados em cheque, enquanto os pilotos usam suas habilidades para ganhar altitude com uma aeronave com um ou mais motores inoperantes e com danos na asa ou fuselagem, o que pode comprometer significativamente sua aeronavegabilidade.

Quando a situação estiver parcialmente controlada, os pilotos estarão operando uma aeronave próxima do seu limite máximo de peso e com velocidades próximas a de estol, muitas vezes em áreas montanhosas ou habitadas. Com a visão da segurança operacional, o risco é praticamente inaceitável.

Apesar dos excelentes índices de segurança operacional alcançados pelo Brasil, acidentes aeronáuticos continuam a atrair a atenção da população. O clamor público, o interesse da mídia, o desespero de familiares e amigos, e processos judiciais que geralmente seguirão um acidente relacionado ao perigo aviário requerem que todos os profissionais de aviação, em todos os escalões, participem ativamente para a redução ou mesmo eliminação do risco.

O gerenciamento do perigo aviário e fauna é um complexo que envolve ciência, arte, técnicas e muito profissionalismo daqueles que constituem a indústria aeronáutica. A participação de legisladores e agências reguladoras é necessária para o estabelecimento de normas e padrões a serem seguidos pelas empresas aéreas, tripulantes, profissionais do controle do tráfego aéreo, fabricantes de aeronaves, e administrações aeroportuárias.

A Organização de Aviação Civil Internacional, preocupada com o aumento do número de acidentes e incidentes aeronáuticos causados por aves, estabeleceu procedimentos através dos seus Anexos e outras legislações, visando à redução do risco do perigo aviário em aeroportos. Administrações aeroportuárias devem assegurar que estão em conformidade com os requisitos e procedimentos estabelecidos pela OACI e pela autoridade aeronáutica do país.

Os melhores programas para a redução do risco do perigo aviário podem

dar errado. Isto é mais provável de acontecer quando os elementos componentes da indústria aeronáutica não atuam de coordenadamente ou agem de maneira reativa ao gerenciamento do problema. O risco associado ao perigo aviário, muitas vezes desprezado, pode e deve ser econômica e efetivamente gerenciado por todos, incluindo as administrações aeroportuárias. Apesar disso pesquisas são necessárias visando: entender o comportamento das aves quando próximas a aeronaves; o desenvolvimento de equipamentos a serem utilizados dentro das aeronaves que alertem quando da presença de aves ou mesmo as afastem; motivar profissionais de aviação a relatarem situações de perigo aviário; e técnicas, equipamentos, e procedimentos que reduzam a presença de aves dentro e no entorno de aeroportos (MENDONÇA, 2008).

REFERÊNCIAS

- BIRD STRIKE COMMITTEE (BSC). **2008 Significant strike events**. Disponível em: <<http://www.birdstrike.org/commlink/signif.htm>>. Acesso em: 05 out. 2009.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Aviação Civil. **RBHA 139**: Certificação Operacional de Aeroportos. Rio de Janeiro, 2003.
- _____. _____. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). **Estatísticas totais do perigo fauna 2008 – 2009**. Disponível em: <<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/estatisticas.php>>. Acesso em: 05 out. 2009.
- CLEARY, C. E.; DOLBEER, A. R. **Wildlife hazard management at airports**: A manual for airport personnel. Estados Unidos, 2005. Disponível em: <http://www.birdstrike.org/#Useful_links>. Acesso em: 05 out. 2009.
- DOLBEER, A. R. Bird damage to turbofan and turbojet engines in relation to phase of flight: why speed matters. **ICAO Journal**, Canadá, n. 3, p. 21-24, set. 2007.
- ESCHENFELDER, P. Reduction of risks: a flight crew guide to the avoidance and mitigation of wildlife strikes to aircraft. In: **2006 Bird Strike Committee Meeting**. 2006, Saint Louis, Missouri, Estados Unidos. Disponível em: <http://www.birdstrike.org/meetings/2006_papers/Eschenfelder%20Risk%20PPT.pdf>. Acesso em: 05 out. 2009.
- FLIGHT SAFETY FOUNDATION. Operator's flight safety handbook. **Flight Safety Digest**, maio – jun. 2002.
- HEINRICH, H. W.; GRANNISS, E. R. **Industrial accident prevention**: a scientific approach. Nova York: McGraw-Hill, 1959.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation: Aerodrome Design and Operations**. 5. Ed. Montreal, 2009.

_____. **Annual report of the Council**: 2008. Montreal, 2008.

JEROME, E. A. J. **Coping with the bird-hazard menace**. Estados Unidos, jul. – ago. 1988. Disponível em: <www.flightsafety.org/ao/ao_jul-aug88pdf>. Acesso em: 05 out. 2009.

LU, Chien-Tsung et al. Another approach to enhance airline safety: using safety management safety tools. **Journal of Air Transportation**. Estados Unidos, v. 11, p. 113-139, out. 2006.

MANUELE, F. A. **On the practice of safety**. Nova York: International Thomson Publishing Company, 1997.

MENDONÇA, Flávio Antonio Coimbra. **Apostila de Perigo Aviário**. Brasília: CENIPA, 2005.

_____. **SMS for bird hazard: assessing airlines' pilots' perceptions**. Warrensburg, Missouri, Estados Unidos, 2008. Dissertação de Mestrado, Universidade Central do Missouri.

RAO, A. K. R.; PINOS, A. Review on Annex 14, volume I: Provisions on bird strike hazard reduction. In: **26th International Bird Strike Committee Meeting**. 2003, Varsóvia, Polônia. Disponível em: <http://www.int-birdstrike.org/Warsaw_Papers/IBSC26%20WPOR1.pdf>. Acesso em: 05 out. 2009.

STRAUCH, B. **Investigating human error: incidents, accidents, and complex systems**. Aldershot: Ashgate Publishing Limited, 2002.

THORPE, J. Fatalities and destroyed civil aircraft due to bird strikes, 1912 – 2002. In: **26th International Bird Strike Committee Meeting**. 2003, Varsóvia, Polônia. Disponível em http://www.int-birdstrike.org/Warsaw_Papers/IBSC26%20WPSA1.pdf Acesso em: 05 out. 2009.

TRANSPORT CANADA. **Sharing the skies manual: an aviation guide to the management of wildlife hazards**. Ottawa, 2004.

VASILIS, Lycos et al. Assessment and integrated risk management of collisions aircrafts to birds at international international civil aerodrome of Kavala (N. E. Greece). In: **27th International Bird Strike Committee Meeting**. 2005, Atenas, Grécia. Disponível em: <http://www.int-birdstrike.org/Athens_Papers/IBSC27%20WPVIII-2.pdf>. Acesso em: 05 out. 2009.

AIRPORT BIRD HAZARD MANAGEMENT

ABSTRACT: Aircraft collisions with birds, also commonly referred to as bird strikes, annually cost the commercial aviation industry in Brazil at least \$6 million in direct damage and associated costs and hundreds hours of aircraft down time. Although the economic costs of wildlife strikes are extreme, the cost in human lives lost when aircraft accidents occur as a result of strikes best illustrates the need for management of the wildlife strike problem. Bird strikes have been an increasing problem for the aviation industry. Air travel has become widespread all over the world. The aircraft has played an important role not only for passengers and freight but also in tactical and logistical military operations. Therefore collisions between aircraft and birds are of big concern. More than ninety percent of bird strikes with known locations occur on or in the vicinity of airports. Birds are attracted to airports

for a variety of reasons, all of them directly tied to the bird's survival. Many species have adapted to urban environments and find that airports, which usually offer huge areas of grass and pavement, are attractive habitats for feeding, breeding, and resting. Their basic needs increase the risks of bird hazard at airports unless an effective wildlife hazard management program be effectively implemented. More than just an inconvenience, bird hazard at airports is a real danger to air travellers, and are costly to all concerned. The purpose of this paper is to provide scientific and technical information to assist airport personnel in developing and conducting a wildlife hazard management program to reduce the risk of bird strikes on and near the airport.

KEYWORDS: Bird hazard. Airport safety area. Operational safety.