

## A FICHA CENIPA 15 E AS ATIVIDADES DE PREVENÇÃO DO RISCO AVIÁRIO

Flavio Antonio Coimbra Mendonça<sup>1</sup>

Artigo submetido em 06/06/2011.

Aceito para publicação em 22/07/2011.

**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo analisar como a ficha CENIPA 15 influencia as atividades de prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos relacionados ao risco aviário. A partir deste objetivo, desenvolveu-se uma pesquisa exploratória que começou com uma revisão dos conceitos de Teorias de Segurança de Voo que dão suporte às atividades de prevenção de acidentes e que são aplicáveis ao uso da ficha CENIPA 15. Na sequência houve uma contextualização do risco aviário, focalizando no que prevê a legislação brasileira em relação ao tema e ainda nas atividades voltadas ao seu controle. Em seguida delineou-se a metodologia empregada, que caracterizou este trabalho, de acordo com os procedimentos técnicos utilizados, como pesquisa documental e bibliográfica. A partir da revisão literária, foram identificados os pontos convergentes da ficha CENIPA 15 com as atividades de gerenciamento do risco aviário. Estes elementos foram investigados qualitativamente à luz das teorias pesquisadas. Com este estudo evidenciou-se que os dados fornecidos através da ficha CENIPA 15 são fundamentais às atividades de prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos relacionados ao risco aviário.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ficha CENIPA 15. Risco Aviário. Teorias de Segurança de Voo.

### 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos milênios o homem tem se inspirado com a beleza das aves sua habilidade de voar. As aves dominaram os céus há mais de 150 milhões de 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 (CLEARY; DOLBEER, 2005).

---

<sup>1</sup> Curso de Segurança de Voo no CENIPA - 1996; Curso de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos no Instituto Francês de Segurança de Voo Aerienne - 2004; Curso de Investigação de Acidentes Aeronáuticos na Universidade do Sul da Califórnia - 2006; Mestrado em Segurança de Voo na Universidade Central do Missouri - 2007/2009; Coordenador da Comissão de Controle do Perigo Aviário no Brasil - 2003/2007; Coordenador do Comitê CARSAMPAF de Prevenção do Perigo Aviário e Fauna - 2003/2007. fcoi@terra.com.br

O primeiro acidente aeronáutico fatal relacionado ao perigo aviário 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, nos Estados Unidos. Desde 1960 mais de 125 aeronaves foram destruídas e 262 pessoas morreram ao redor do mundo em acidentes envolvendo aves e aeronaves (THORPE, 2008).

Colisões com aves representam o tipo de ocorrência que mais afetam a frota de aeronaves militares brasileiras, tendo contribuído para a fatalidade de um tripulante em 1962, a perda de um caça F-5 em 1975, de um F-103 em 1986, e de um AT-26 em 2006. Em 1984, o Tenente Aviador Glauco, do Primeiro Grupo de Aviação de Caça, realizando missão de treinamento de navegação à baixa altura em uma aeronave F-5, foi atingido por um urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps Atratus*), o que lhe causou a perda total da visão. Atualmente o referido oficial participa ativamente de projetos de prevenção do perigo aviário (BRASIL, 2011b).

De acordo com o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), nos últimos dez anos foram reportadas 4.994 colisões entre aves e aeronaves. Em 2010 foram 966, das quais 9,3% envolveram equipamentos da Força Aérea Brasileira (BRASIL, 2011b).

Colisões entre aves e aeronaves também afetam a aviação civil brasileira. Em 2003 uma aeronave MD-11 da Varig colidiu com urubus a aproximadamente 15 milhas náuticas do aeroporto internacional de Guarulhos (SBGR), em São Paulo. Dois motores foram danificados, com a perda total de um deles. Apesar disso a tripulação pousou com segurança após alijar combustível<sup>2</sup>.

Os custos diretos decorrentes do risco aviário para a aviação comercial brasileira superam seis milhões de dólares anuais. Para a Força Aérea Brasileira (FAB), além dos prejuízos materiais, existem também os operacionais, visto que há casos em que aeronaves, na grande maioria, de caça, passaram mais de dois anos

---

<sup>2</sup> Os custos totais deste acidente ultrapassaram dois milhões de dólares e a aeronave ficou indisponível por aproximadamente uma semana (CENIPA, 2005).

indisponíveis após acidentes envolvendo aves, e outro em que tripulantes se feriram gravemente após a colisão (MENDONÇA, 2008).

Os riscos relacionados a este tipo de ocorrência não podem ser totalmente eliminados, e nem todas as atividades de prevenção são economicamente viáveis. O processo de gerenciamento do risco, começando pela identificação dos riscos, permite que profissionais de Segurança de Voo implementem programas voltados à prevenção de acidentes aeronáuticos.

A natureza e magnitude do perigo aviário dependerão de fatores tais como: volume de tráfego aéreo, tipo de aeronaves atingidas, tipos e hábitos das aves, meteorologia, se são animais da área ou em atividades migratórias, se há oferta de alimentos e água, condições de descanso e repouso e condições do habitat local, dentre outros. O gerenciamento deste problema, uma atividade regulada por legislações internacionais, federais e estaduais, e ainda sob a constante supervisão de organizações de defesa do meio ambiente, é uma mistura de arte, técnicas, experiências e ciência (CLEARY; DOLBEER, 2005).

Antes de resolver um problema, ele precisa ser entendido, e o primeiro passo no entendimento do complexo tema risco aviário é a coleta e análise de dados. A ficha CENIPA 15, prevista na Norma Sistêmica do Comando da Aeronáutica 3-11 (NSCA 3-11), de 31 de outubro de 2008, é a ferramenta adequada para a coleta dessas informações. Esta ficha, que funciona como um relatório de prevenção relacionado ao perigo aviário alimenta o banco de dados do CENIPA, é essencial ao sucesso do Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário (BRASIL, 2011a).

Tendo em vista o seu enfoque proativo e preditivo, e, por consequência, a sua contribuição à Segurança de Voo, o CENIPA recomenda o uso da ficha CENIPA 15, pelas aviações civil e militar brasileiras, nos casos previstos nas Normas do SIPAER (MENDONÇA, 2008).

O objetivo geral deste trabalho é analisar como a ficha CENIPA 15 influencia as atividades de prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos relacionados ao risco aviário. Com o objetivo de construir o pensamento de

maneira gradual, foi necessário levantar-se outros questionamentos que nortearam a obtenção completa da resposta almejada pela questão principal:

a) quais fundamentos teóricos de prevenção de acidentes são aplicáveis ao uso da ficha CENIPA 15?

b) o que prevê a legislação brasileira em relação ao gerenciamento do risco aviário?

c) quais os pontos convergentes e divergentes das atividades de prevenção do risco aviário e da ficha CENIPA 15?

O Decreto nº 69.565, de 19 de novembro de 1971, criou o CENIPA como órgão central do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER), cuja missão é planejar, gerenciar, controlar e executar as atividades relacionadas à prevenção e à investigação de acidentes aeronáuticos, tendo ainda como atribuições: planejar, normatizar, orientar, coordenar, controlar e supervisionar as atividades de prevenção de acidentes aeronáuticos envolvendo a infraestrutura aeronáutica brasileira, incluindo, entre outros, a aviação militar, a aviação civil, os operadores brasileiros de aeronaves civis e militares, a infraestrutura aeroportuária brasileira, o controle do espaço aéreo brasileiro, a indústria aeronáutica brasileira e todos os segmentos relacionados (BRASIL, 2011c).

Os resultados desta pesquisa permitirão a produção de informações com base científica a serem utilizadas durante o planejamento das atividades voltadas à prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos na indústria aeronáutica brasileira.

Teorias de prevenção de acidentes foram exploradas visando buscar os fundamentos teóricos que emprestam importância a ficha CENIPA 15 como uma ferramenta de prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos. A Teoria de Prevenção de “Heinrich”, conhecida como “Triângulo de Heinrich” (HEINRICH; GRANNISS, 1959), e a Teoria de Acidentes Organizacionais, de James Reason (REASON, 1997), usadas mundialmente por especialistas em Segurança

Operacional nas atividades de prevenção e investigação de acidentes aeronáuticos, serão usadas como marco teórico deste trabalho.

Heinrich e Granniss (1959) estudaram 5.000 acidentes e identificaram que para cada acidente responsável por mortes ou ferimentos, acontecem centenas de eventos semelhantes em que não há feridos nem mortos. A ideia desta teoria é que situações de perigo sejam controladas bem antes que os casos sem ferimentos evoluam para um acidente com fatalidades e prejuízos materiais.

Segundo Reason (1997), é importante investigar acidentes que causam perdas materiais e/ou mortes, porém este não é considerado o método mais eficiente para se atingir os principais objetivos da Segurança de Voo. Quando iniciativas de prevenção dependem exclusivamente de dados e informações oriundas de investigações de acidentes aeronáuticos, a limitação de não haver muitos exemplos (leia-se acidentes) pode levar a conclusões erradas e ações de prevenção equivocadas.

Visando garantir operações seguras, esquadrões e empresas de aviação devem assegurar que seus profissionais estejam comprometidos e considerem a prevenção de acidentes em todas as atividades no ambiente de trabalho. Esta maneira de pensar e agir se torna tão enraizada que se transforma em uma cultura organizacional, conhecida por “Cultura de Segurança de Voo”. Nesse tipo de instituição os profissionais são treinados e motivados a reportarem situações de risco, conscientes de que a participação ativa de todos é fundamental para a prevenção de acidentes (REASON, 1997, grifo nosso).

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Sistemas complexos, como aeronaves, tendem a ficar ainda mais complexos, o que por sua vez conduz a um aumento do risco de acidentes (STRAUCH, 2002). De acordo com Perrow (1999), acidentes não acontecem por azar, e sim como consequência de fatores ou falhas múltiplas, todos interconectados, que resultam em um evento inesperado.

Considerando que acidentes aeronáuticos são eventos raros, as consequências que mantêm profissionais de aviação focados na Segurança Operacional não são constantes. A maneira mais eficaz e proativa de se manter o alerta situacional desses profissionais é através de coleta de dados, em tempo hábil, com o objetivo de se adotar medidas que reduzam o risco de acidentes aeronáuticos (LU et al., 2006).

O risco 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. Conseqüentemente, 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 (MENDONÇA, 2009).

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 doméstico (*Columba Livia*), adaptaram-se a vida agitada das cidades, sendo encontradas dentro de aeroportos e seus entornos (MENDONÇA, 2009).

O número de aeronaves registradas no Brasil cresceu aproximadamente 17,53% nos últimos dez anos. No mundo, cerca de 2,3 milhões de passageiros e 41 milhões de toneladas de carga são transportados anualmente. Esse crescimento do tráfego aéreo também contribuiu para o aumento do número de colisões. (ICAO, 2009).

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 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 de Voo. A magnitude e a dinâmica do problema exigem uma abordagem sistêmica e continuada dos esforços (ICAO, 2009).

## **2.1 Teorias de Segurança de Voo**

Esta seção aborda as principais Teorias de Segurança de Voo que dão suporte as atividades de prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos.

### **2.1.1 TRIÂNGULO DE HEINRICH**

Estudos realizados por cientistas desde o início do século XX buscando entender a dinâmica de acidentes no ambiente das indústrias demonstram que, para cada ocorrência com lesões graves ou fatalidades, classificadas como acidentes, há um grande número de ocorrências e situações de perigo, classificadas como incidentes, em que não houve grande impacto dentro do sistema produtivo.

Heinrich e Granniss (1959), cientistas pioneiros na área de prevenção de acidentes, estudaram 5.000 ocorrências e perceberam que antes de cada acidente havia diversos casos mais leves, interpretados como precursores, que deveriam ser identificados e investigados visando prevenir suas recorrências ou mesmo um acidente.

De acordo com este estudo, publicado na obra *“Industrial Accident Prevention: a scientific approach”*, em 1959, estima-se que para cada 330 acidentes do mesmo tipo envolvendo a mesma pessoa, 300 não causam quaisquer ferimentos, 29 resultam em pequenas lesões, e um em lesões graves ou morte.

Esta razão permitiu que cientistas criassem um “Triângulo” que tem sido usado como uma ferramenta de prevenção de acidentes por especialistas no tema. Conhecido como “Triângulo de Heinrich”, seu significado é que se deve identificar e controlar as situações de perigo bem antes que estas se transformem em acidentes.

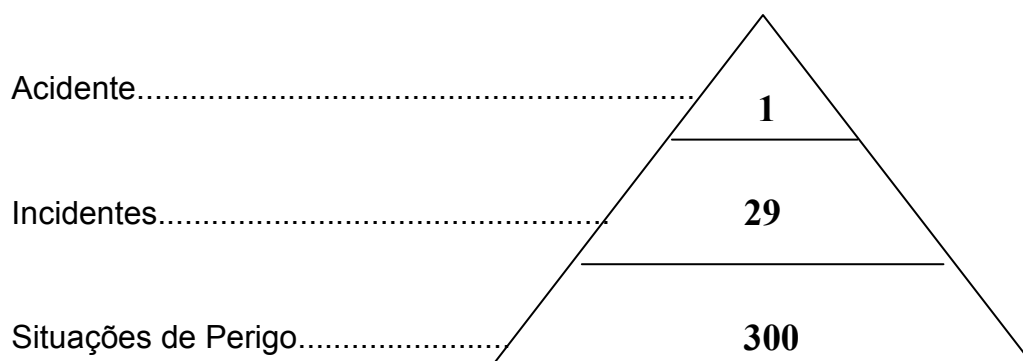


FIGURA 1 - Triângulo de Heinrich.  
Fonte: Adaptação de Mendonça (2008, p. 15).

Em 1969, a análise de 1.753.498 ocorrências envolvendo 297 empresas nos Estados Unidos, por Bird e Germain, dois cientistas americanos, conduziu a outra relação entre acidentes e situações de perigo. De acordo com este estudo, para cada acidente fatal, acontecem 10 incidentes graves, 30 incidentes, e 600 situações de perigo (PHIMISTER et al., 2005) . Esta teoria, similar a de Heinrich, ficou conhecida como Teoria da Pirâmide ou *Iceberg*.

Trabalhos diferentes de outros autores citados por Wood (2003) identificaram razões diferentes entre acidentes, incidentes e situações de perigo, mas o principal elemento dessas teorias é que acidentes, incidentes e situações de perigo são semelhantes na maneira em que acontecem, diferenciando-se apenas pelas consequências. Situações de perigo revelam fatores contribuintes de acidentes que devem ser analisados visando à prevenção sem a necessidade de mortes, lesões graves ou danos materiais (WOOD, 2003).

### 2.1.2 TEORIA DO DOMINÓ

De acordo com esta teoria, também conhecida como Teoria da Sequência ou



da Cadeia de Eventos, o acidente é o resultado natural de uma série de eventos ou circunstâncias que, invariavelmente, ocorrem em sequência lógica. Os fatores que contribuem para a ocorrência podem ser simbolizados por uma sequência de dominós enfileirados.

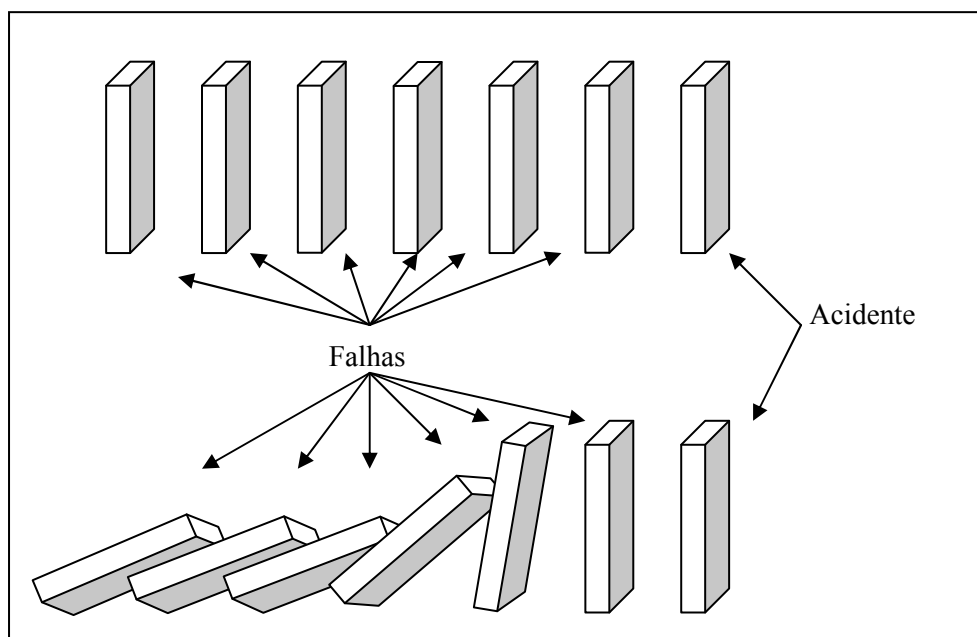


FIGURA 2 - Teoria do Dominó.

Fonte: Adaptação de Lupoli (2006, p. 16).

Se uma falha acontece, o que equivale a queda de uma peça do dominó, outra falha acontecerá, outra peça do dominó também cairá, o que significa que a queda de uma peça do dominó levará indubitavelmente a queda de toda fileira de dominós, quando o acidente se tornará inevitável.

A idéia principal desta teoria é que, tirando-se uma determinada peça do dominó, com uma ação de prevenção, quebra-se a sequência, prevenindo-se o acidente (HEINRICH; GRANNIS, 1959). Esta teoria permite o entendimento do encadeamento de eventos que contribuem para acidentes, sendo uma ferramenta valiosa para auxiliar os investigadores a encontrarem as peças que compõem o histórico do acidente (LIMA, 2007).

### 2.1.3 TEORIA DOS ACIDENTES ORGANIZACIONAIS

Acidentes organizacionais são eventos comparativamente raros, mas frequentemente catastróficos, que envolvem complexos tecnológicos modernos, dentre os quais plantas nucleares, aeronaves e indústrias petroquímicas. Tais acidentes têm múltiplos fatores contribuintes envolvendo profissionais dos diferentes níveis de suas organizações.

Ainda de acordo com Reason (1997), acidentes organizacionais são eventos difíceis de entender e controlar, que acontecem repentinamente, e trazem consequências desastrosas para as organizações envolvidas.

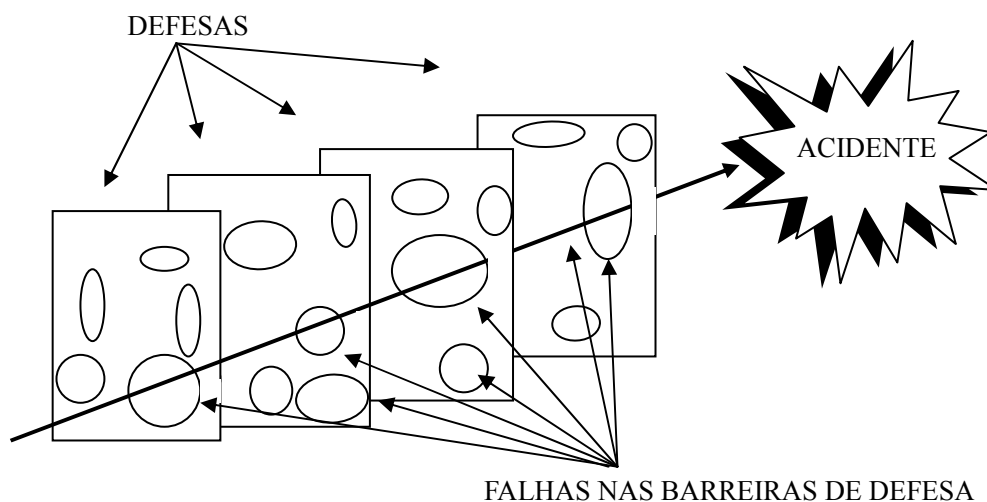


FIGURA 3 - Modelo da Teoria do Queijo Suíço.

Fonte: Adaptação de Lupoli (2006, p. 16).

No seu livro *“Managing the Risks of Organizational Accidents”*, James Reason, professor da Universidade de Manchester, na Inglaterra, apresentou em 1997 um modelo conhecido como “Queijo Suíço” que é recomendado por várias organizações, dentre elas o CENIPA e o *“National Transportation Safety Board (NTSB)”*, quando da investigação de acidentes aeronáuticos, para facilitar o levantamento dos seus fatores contribuintes. O modelo busca o que Reason chama de causas latentes dos acidentes, usualmente condições causadas ou provocadas no nível gerencial da organização.

De acordo com o modelo de Reason (1997), sistemas complexos são protegidos por múltiplas barreiras de defesa para prevenir que situações de perigo se transformem em acidentes. Em um mundo ideal a trajetória do acidente seria interrompida por essas barreiras, infelizmente tais barreiras têm fraquezas e falhas latentes que permitem que fatores de risco se transformem em acidentes aeronáuticos.

Seguindo Reason (1997), para se prevenir a ocorrência de acidentes organizacionais é primordial o desenvolvimento de uma cultura de segurança de voo considerada saudável.

Cultura de Segurança de Voo é o produto de valores, competências e padrões de comportamento individuais e do grupo, que determinam o estilo e o comprometimento da organização com a Segurança Operacional. Instituições com uma cultura de segurança de voo saudável são caracterizadas por comunicações baseadas em confiança mútua, percepções compartilhadas da importância da prevenção de acidentes e pela confiança na eficácia das atividades de prevenção (REASON, 1997, p. 194, tradução nossa).

A cultura de segurança de voo possui quatro componentes: cultura de reporte – profissionais sentem-se motivados para reportar quaisquer situações de risco, sem receios de sofrerem consequências por suas ações e compreendem que essa é a maneira mais simples de participarem das atividades de prevenção; cultura justa – profissionais acreditam que é inaceitável punir erros e atos inseguros independentemente de se considerar os seus fatos causadores e circunstâncias, o que significa que a justiça será aplicada dentro dos limites aceitáveis; cultura flexível – organizações flexíveis possuem uma cultura capaz de se adaptar efetivamente a mudanças e; cultura do aprendizado – a vontade e a competência para receber as informações provenientes dos sistemas de segurança de voo e a motivação para implementar as mudanças quando necessário (REASON, 1997, grifo nosso).

(...) sistemas de Segurança de Voo dependem da participação espontânea dos profissionais da organização, pessoas em contato direto com as situações de perigo. Para alcançar este objetivo, se faz necessário o desenvolvimento de uma cultura de reporte e um ambiente organizacional no qual tais profissionais estão preparados

e motivados para reportar situações de perigo (REASON, 1997, p. 195, tradução nossa).

A Organização de Aviação Civil Internacional (*International Civil Aviation Organization* - ICAO) afirma que em instituições onde existe uma cultura de segurança de voo, todos os profissionais são comprometidos com a Prevenção de Acidentes e, em todos os níveis da organização, consideram o impacto na segurança de voo em tudo que fazem (ICAO, 2009).

A principal ideia desta teoria é que a maneira mais inteligente e eficiente de se manter uma organização focada na prevenção de acidentes é através do desenvolvimento e manutenção de uma cultura de segurança de voo proativa, na qual profissionais de aviação estão capacitados, motivados e entendem a importância para a segurança operacional de se reportar situações de perigo.

#### 2.1.4 TEORIA DO GERENCIAMENTO DO RISCO

O gerenciamento do risco como um conceito tem demonstrado a sua importância para a prevenção de acidentes, em especial de sistemas complexos. De acordo com Vincoli (2006), situações de risco estarão sempre presentes em sistemas e processos complexos.

A ICAO (2009) afirma que a indústria aeronáutica enfrenta uma grande variedade de riscos diariamente, muitos capazes de comprometer a saúde financeira de uma empresa aérea, alguns com potencial de constituírem sérias ameaças a própria indústria. Mas de acordo com o autor, o risco faz parte de quaisquer negócios.

Nem todos os riscos podem ser eliminados, e a mitigação de outros são economicamente inviáveis. Os riscos e os custos inerentes a aviação requerem um processo racional de tomada de decisão (MANUELE, 1997). Neste processo, deve-se considerar a probabilidade e a severidade das possíveis consequências adversas relacionadas à aceitação do risco em relação aos benefícios positivos desta aceitação.

A *Flight Safety Foundation* (FSF) define o processo de gerenciamento do risco como “a identificação, a análise e a eliminação econômica, ou controle a um nível aceitável, dos riscos que podem ameaçar os bens de uma instituição ou a sua capacidade de atingir os objetivos propostos” (FSF, 2002, p. 46, tradução nossa).

O processo de gerenciamento do risco é composto de três fases: identificação da situação de perigo ou risco, análise desta situação, em inglês *risk assessment*, e a mitigação do risco. O primeiro passo neste processo é a identificação de situações de perigo visto que especialistas em Segurança Operacional não podem lidar com fatores desconhecidos (BASTOS, 2005). Estas situações podem ser identificadas de maneira reativa, após acidentes aeronáuticos, ou proativa, através de diversas ferramentas voltadas a prevenção, dentre elas o Relatório de Prevenção.

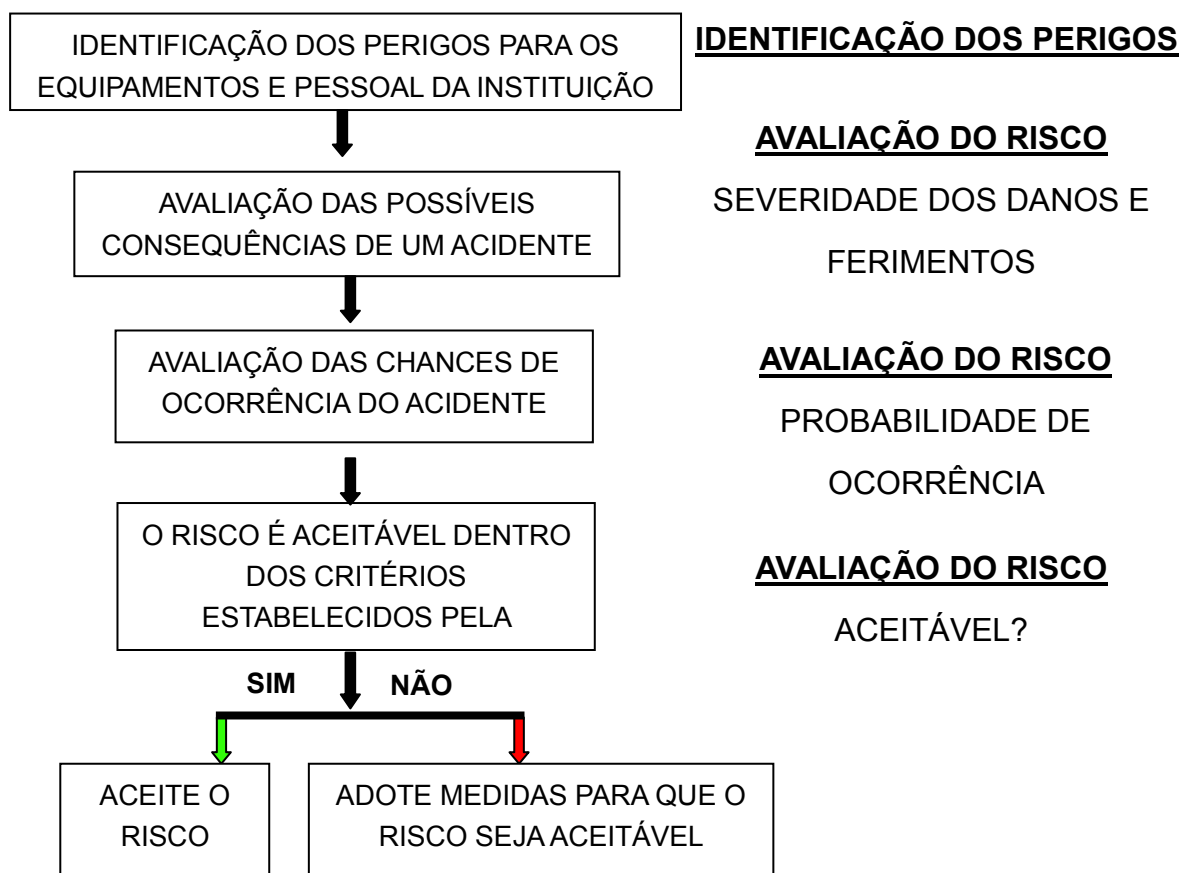


FIGURA 4 - Processo de gerenciamento do risco.

Fonte: Adaptação da ICAO (2006, p. 6.2).

Confirmada a existência de situações de risco, uma análise é necessária para avaliar o potencial de danos e ferimentos. Nesta análise se faz uso de dois parâmetros: a probabilidade e a severidade de quaisquer situações adversas. Alguns autores sugerem ainda a importância de outro fator, a exposição. A probabilidade de um acidente aumenta proporcionalmente ao tempo de exposição à situações de risco (WELLS; RODRIGUES, 2003). Na figura 4 pode-se visualizar um modelo de processo de gerenciamento do risco.

Baseado nesta análise, os riscos são colocados em uma ordem de prioridade. Esta fase é crítica considerando-se os poucos recursos humanos e financeiros disponíveis em esquadrões operacionais e empresas aéreas. As situações de perigo que trazem os maiores riscos devem ser priorizadas. Padrões e critérios devem ser observados quando definindo os riscos aceitáveis e os inaceitáveis.

Na fase de mitigação, o risco deve ser reduzido a um nível considerado aceitável. Neste processo, deve-se considerar o tempo, o custo, e as dificuldades de adotar medidas que reduzam ou eliminem o risco.

Se o risco for considerado inaceitável ou indesejável, medidas de mitigação devem ser consideradas. Quanto maior o risco, maior a urgência dessas medidas. O nível de risco pode ser diminuído a um nível aceitável com a redução da probabilidade e/ou da severidade do risco, ou ainda com a redução da exposição àquela situação de risco (ICAO, 2006, p. 6.8, tradução nossa).

A ICAO (2009) recomenda o uso de uma matriz onde as situações de risco são categorizadas em função da probabilidade e da severidade de um acidente. Este procedimento permite a identificação, avaliação e controle dos fatores de risco presentes na atividade aérea, aumentando a capacidade operacional.

O processo de gerenciamento do risco é usado por operadores militares e civis como uma ferramenta eficaz para a prevenção de acidentes aeronáuticos. O CENIPA, através dos Programas de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (PPAA) e outras ferramentas voltadas à prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos, recomenda o uso, por profissionais das diversas áreas da aviação brasileira, de

medidas e processos de identificação de perigos e gerenciamento do risco em suas operações.

## 2.2 Risco Aviário

A indústria aeronáutica enfrenta uma gama de situações de perigo diariamente, variando de cinzas vulcânicas e fenômenos meteorológicos a presença de animais em áreas operacionais. Estas situações, que já conduziram a acidentes aeronáuticos, podem comprometer a Segurança de Voo. De acordo com Eschenfelder (2006), o conflito resultante do aumento de populações de aves e da atividade aeronáutica indica que estamos nos distanciando dos níveis considerados aceitáveis para um voo seguro.

A possibilidade de acidentes aeronáuticos decorrentes do perigo aviário 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 e na aviação militar, o aumento do tráfego aéreo nos diversos continentes e a inquietação de passageiros cada vez mais informados sobre o tema (CLEARY; DOLBEER, 2005). Acidentes causados pelo risco aviário podem reduzir a confiança de passageiros na segurança da indústria aeronáutica (VASILIS et al, 2005).

### 2.2.1 FORÇA DE IMPACTO

O cálculo da força de impacto dependerá de diversos fatores, dentre eles: peso, dimensão e densidade da ave; velocidade da aeronave; e ângulo de impacto e área da 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 a massa da ave “M” multiplicado pelo quadrado da velocidade da aeronave “V<sup>2</sup>”, tudo dividido pela área de impacto “S” (BRASIL, 2005b, grifo nosso).

Para exemplificar, a força de impacto envolvendo a colisão de um urubu-de-

cabeça-preta (*Coragyps Atratus*), cujo peso médio é de 1,5 Kg, e uma aeronave comercial voando a 300 Km/h (aproximação final), pode atingir até sete toneladas (MENDONÇA, 2009). A mesma aeronave voando a 400 *Knots* sofreria uma força de impacto equivalente a 100.000 libras (MACKINNON, 2001). As conseqüências são imprevisíveis, e podem variar entre uma mozza na ponta da asa a um acidente aeronáutico de grandes proporções.

### 2.2.2 CUSTOS DO RISCO 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. Se uma aeronave for atingida por uma ave poderá sofrer danos graves, e mesmo que não haja feridos, uma pequena fortuna pode ser necessária para o seu reparo. Os motores de aeronaves modernas são frágeis e, após a ingestão de uma ave, uma inspeção minuciosa é requerida (LU et al., 2006).

Um dano superficial no primeiro estágio do motor pode requerer o reparo ou a troca de um conjunto das *fan blades*, com algumas horas de indisponibilidade e com um custo significativo. Acredita-se que os custos anuais para a indústria aeronáutica estejam entre um e dois bilhões de dólares (MENDONÇA, 2008).

Em 30 de janeiro de 2004, uma aeronave Airbus A-320 da TAM Linhas Aéreas, quando na aproximação final em Porto Velho, Rondônia, teve o seu motor número um seriamente avariado após colidir com uma ave não identificada. A aeronave ficou indisponível por mais de dez dias. Uma aeronave C-130 da Força Aérea Brasileira transportou um motor, peças de reparo, e profissionais de manutenção do aeroporto de Congonhas, em São Paulo, até Porto Velho. Os custos diretos deste acidente, incluindo o uso da aeronave militar, ultrapassaram 1,2 milhões de dólares (BRASIL, 2005b).

No caso da aviação militar, além dos prejuízos materiais há também os operacionais, dentre eles: indisponibilidade alta, comprometimento da formação



operacional de tripulantes e a perda temporária ou definitiva de profissionais altamente especializados (BRASIL, 2005b).

Para exemplificar, o FAB 5539, uma aeronave A-1 do 1º/10º Grupo de Aviação, sediado na Base Aérea de Santa Maria, colidiu com uma ave quando realizava missão de treinamento de Navegação à Baixa Altura. O piloto, que foi atingido na viseira do capacete, sofreu ferimentos no olho esquerdo que o afastaram do voo por aproximadamente seis meses. Apesar disso pousou com segurança em Foz do Iguaçu, no Paraná. A aeronave ficou indisponível por uma semana, foram gastos 229 homem/hora, e os custos diretos ultrapassaram 2,4 milhões de dólares.



FIGURA 5 - Colisão do FAB 5539 em 12/03/2008.

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2010).

Existem basicamente dois tipos de custos associados com o risco aviário: diretos e indiretos. Os custos diretos estão relacionados ao reparo do equipamento e danos a propriedades alheias. Os custos indiretos referem-se aqueles que não são cobertos pelo seguro e são geralmente muito maiores que os diretos (DOLBEER, 2006).

Tais custos não são fáceis de determinar, e podem incluir: traslado 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.

### 2.2.3 PREVENÇÃO DO RISCO AVIÁRIO

A ameaça do risco 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 (DOLBEER, 2007).

A consequência é que o gerenciamento do risco aviário é uma atividade extremamente complexa, visto que são vários os elementos que devem ser considerados quando da elaboração de um Programa de Gerenciamento do Risco Aviário para determinada localidade, aeroporto, esquadrão, ou empresa aérea (DOLBEER, 2007).

De acordo com o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil 139 (RBAC 139), os aeroportos certificados devem possuir um Manual de Operações de Aeroporto (MOA). Neste documento deve haver um capítulo dedicado as ações estabelecidas para enfrentar os perigos para as operações de aeronaves decorrentes da presença de aves nos circuitos de voo do aeroporto e animais na área de movimento. O principal objetivo das ações previstas neste manual é a redução dos riscos inerentes à presença de aves e outros animais, dentro e nas proximidades dos aeroportos certificados (ANAC, 2009).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, com a participação ativa do CENIPA, criou 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 quilômetros para os aeródromos que operam por instrumentos (*Instrument Flight Rules* - IFR), e 13 quilômetros, para aqueles que

operam apenas em condições visuais (*Visual Flight Rules - VFR*), onde ficou proibida a implantação de qualquer atividade que atraia ou possa vir a atrair aves.

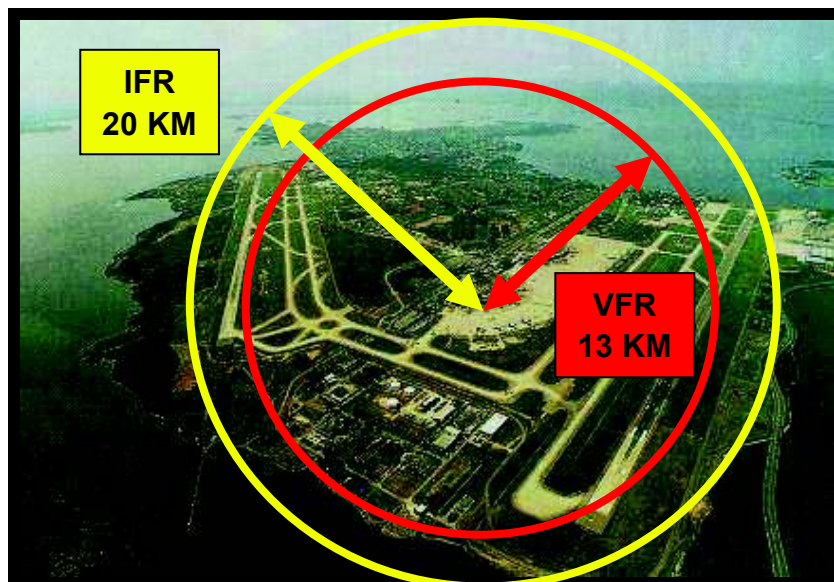


FIGURA 6 - Área de Segurança Aeroportuária.

Fonte: Adaptado de CENIPA (BRASIL, 2005b, p. 25).

A Resolução que criou a ASA foi um importante avanço no trato da questão. Contudo, a maior parte das colisões com 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 são os lixões a céu aberto, os matadouros e as instalações de beneficiamento de pescado (BRASIL, 2005b).

Na prática, a aplicação da Resolução CONAMA nº 04 não tem sido fácil, principalmente porque a redação da norma não aponta responsabilidades nem prevê sanções no caso do seu descumprimento, ou seja, de serem implantados empreendimentos inadequados dentro da ASA (BRASIL, 2005b).

Diante da expansão da atividade aeronáutica no país, da permanente possibilidade de lesões às pessoas e prejuízos decorrentes das colisões com aves e com o aumento da necessidade de aprimoramento das ações voltadas ao

gerenciamento do risco aviário, foi estabelecido o Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário (PBGRA).

Este Plano, que se aplica às organizações do Comando da Aeronáutica (COMAER), aos órgãos da estrutura da ANAC, aos Administradores Aeroportuários e aos operadores de aeronaves no território brasileiro, visa definir parâmetros para as análises de implantação de empreendimentos e/ou atividades com potencial de atração de aves, na Área de Gerenciamento do Risco Aviário (AGRA) dos aeródromos brasileiros, bem como, estabelecer a estrutura de coleta de informações e seu fluxo, a fim de permitir a avaliação do risco imposto pela presença de aves nos aeródromos incluídos na Lista de Aeródromos Prioritários para o Gerenciamento do Risco Aviário (LAPGRA), possibilitando a adoção de ações para a sua redução ao menor índice praticável (BRASIL, 2011a).

Atualmente está em tramitação no Congresso Nacional “o Projeto de Lei da Câmara nº 74, de 2009 (PL nº 4.464, de 2004, na origem)”, que estabelece medidas para o controle da avifauna nas imediações de aeródromos. Esta lei pretende definir regras que visam à redução do risco de acidentes e incidentes aeronáuticos decorrentes da colisão de aeronaves com aves nas imediações de aeródromos.

A ICAO recomenda no seu Anexo 14 que, quando identificado o risco aviário em determinado aeroporto, a autoridade apropriada deve adotar procedimentos para a redução da presença de aves dentro ou no entorno do aeródromo. Recomenda ainda que os Estados signatários da Organização estabeleçam um procedimento nacional para se efetuar os reportes de risco aviário e, ainda, um banco de dados no qual as informações desses reportes sejam inseridas (ICAO, 2004).

As informações contidas neste banco de dados nacional devem ser encaminhadas anualmente à ICAO para inclusão no banco de dados IBIS (*ICAO BIRD Strike Information System*). O IBIS foi concebido para armazenar informações relacionadas ao perigo aviário e para desenvolver ações de prevenção. O CENIPA é

a organização responsável pelo gerenciamento do banco de dados brasileiro e ainda pelo envio das informações à ICAO.

A ICAO considera que as informações fornecidas através de fichas de reporte de risco aviário são essenciais para o entendimento e busca de soluções para o problema. A falta de dados é vista com preocupação porque compromete a segurança operacional da indústria aeronáutica (RAO; PIÑOS, 2003).

A Ficha CENIPA 15, prevista na NSCA 3-11, tem por objetivo informar ao SIPAER o acontecimento de evento que, potencialmente, seja de interesse do Sistema, de modo a permitir a adoção oportuna dos procedimentos pertinentes. Visa, ainda, alimentar um banco de dados gerenciado pelo CENIPA, cujas informações servem de suporte ao estabelecimento de ações de prevenção, em especial aquelas estabelecidas nos Programas de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos desenvolvidos pelo CENIPA e empresas de aviação. O seu preenchimento pode ser realizado através da página do CENIPA, na *internet*, por qualquer pessoa que deseje reportar situações de risco aviário. Apesar da importância do seu preenchimento para a segurança operacional, estima-se que apenas 20% das colisões sejam reportadas ao CENIPA (BRASIL, 2011b).

De acordo com a Norma Sistêmica do Comando da Aeronáutica 3-3 (NSCA 3-3), de 31 de outubro de 2008, as atividades de prevenção possuem características proativas, constituindo-se no conjunto de atividades destinadas a impedir a ocorrência de acidentes aeronáuticos, visando à preservação dos recursos humanos e materiais. Estas atividades têm que ser planejadas e executadas previamente à ocorrência do acidente de maneira a impedi-lo (BRASIL, 2008c).

Esse contexto revela a importância do Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (PPAA), documento este que “estabelece a Política da Segurança de Voo da organização, bem como as atividades e responsabilidades, sob a ótica do SIPAER, visando à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos” (BRASIL, 2008c, p.18).

O CENIPA, órgão central do SIPAER, elabora os PPAA para a Força Aérea Brasileira e recomenda o uso desta ferramenta pela indústria aeronáutica brasileira.

Os PPAA dos Comandos da Marinha e do Exército são elaborados pelas respectivas Forças, em observância à Diretriz Interministerial Nº 002, de 08 de agosto de 1995. Um dos objetivos do PPAA é o de planejar e orientar a realização das atividades de Segurança de Voo por meio das ferramentas do SIPAER, de modo a tornar a operação aérea mais segura e com a conseqüente preservação dos meios humanos e materiais (BRASIL, 2008c).

Neste contexto, os Programas de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos devem recomendar ações e atividades voltadas à prevenção do risco aviário, dentre elas: a criação de comissões locais, responsáveis pelo gerenciamento do perigo aviário, a serem administradas pela administração aeroportuária; contatos com entidades públicas federais, estaduais e municipais que possuam a autoridade legal e o conhecimento necessários às atividades de prevenção visando envolvê-las nessas atividades; promoção de campanhas educativas com o objetivo de conscientizar a população dos riscos para a atividade aérea quando da existência de focos de atração de aves dentro da ASA; a participação de biólogos nas atividades de prevenção nos aeroportos administrados pela INFRAERO, e; o preenchimento da ficha CENIPA 15 nos casos previstos (BRASIL, 2005b; BRASIL, 2011b).

O CENIPA recomenda que em situações de colisão, quase colisão e avistamento de grande quantidade de aves, mesmo que não se esteja a bordo de uma aeronave, se faça o preenchimento da ficha CENIPA 15. O *International Bird Strike Committee* (IBSC) sugere ainda o reporte nos seguintes casos: existência de carcaças de aves em aeroportos quando não há indícios óbvios de outras causas para a morte da ave, nos casos em que durante procedimentos de manutenção da aeronave sejam identificados indícios da colisão com aves e nos casos em que a tripulação necessitou manobrar a aeronave para evitar a colisão (IBSC, 2006). Bancos de dados nacionais, tais como o gerenciado pelo CENIPA, servem como base científica para o desenvolvimento de programas voltados à redução dos riscos do perigo aviário.

Cientistas, gerentes de aeroportos e especialistas em Segurança de Voo não podem resolver um problema que desconhecem ou que não conhecem em detalhes. Dolbeer (2006) afirma que profissionais de administrações aeroportuárias dificilmente buscarão soluções para o problema se não houver dados consistentes inseridos em um banco de dados confiável. Ainda de acordo com o autor, as estatísticas do risco aviário podem ser usadas em campanhas educacionais, voltadas à população e como fator de convencimento, de autoridades competentes, quanto à gravidade do problema e da necessidade de ações de prevenção.

De acordo com Cleary e Dolbeer (2005), antes de se resolver um problema ele precisa ser entendido. O primeiro passo, considerado essencial pelos autores, na busca do entendimento e de soluções para o risco aviário se dá através da coleta e análise de situações de perigo. A ficha CENIPA 15 é a ferramenta adequada para a coleta dessas informações.

Os pilotos são a última peça do dominó antes do acidente, e na maioria das vezes são também as últimas pessoas que podem evitar essas tragédias. Em contrapartida, são os profissionais que diariamente entram em contato com diversos tipos de situações de risco, incluindo-se o perigo aviário. A ficha CENIPA 15 permite que profissionais de Segurança de Voo investiguem cada situação de perigo, o que traz enormes benefícios à aviação (LIMA, 2007).

Segundo Mackinnon (2001), as estatísticas do risco aviário, solidificadas em um banco de dados consistente e confiável, são fundamentais:

- para serem usadas como uma das ferramentas de análise do risco quando do planejamento de estratégias para o seu gerenciamento;
- como um meio de se avaliar a eficácia e a eficiência de estratégias ou programas de prevenção;
- como fonte de informações dos custos relacionados ao problema;
- como justificativa dos gastos necessários às atividades de prevenção;
- como base científica para a indústria aeronáutica desenvolver partes mais resistentes à colisões com aves, em especial motores e estruturas;

- como informação necessária às companhias de seguro para levantamento de custos; e
- como informação necessária às administrações aeroportuárias para comprovarem, em especial em caso de acidentes aeronáuticos relacionados ao risco aviário, que existe um programa de prevenção e que o mesmo está sendo efetivo e eficaz.

O risco representado pelas aves à atividade aérea tem preocupado especialistas no mundo inteiro, mas é fato que ainda não existe uma fórmula mágica para evitar a colisão entre aves e aeronaves. No Brasil, o problema tem se mostrado mais complexo, visto que na maioria das vezes decorre da ocupação desordenada do solo nas áreas próximas dos aeroportos. É fato também que temos problemas com aves decorrentes da destruição da natureza pelo homem. O assoreamento de rios, o desmatamento de florestas naturais e a extinção de algumas espécies são frequentemente identificados como fatores contribuintes da presença de aves até mesmo dentro do sítio aeroportuário (CLEARY; DOLBEER, 2005).

Cerca de 98% das colisões ocorrem dentro ou nas proximidades dos aeroportos. As aves são atraídas para os aeroportos 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 (BRASIL, 2011b).

Aumentando o risco de colisão entre aves e aeronaves, muitas espécies de aves, como o quero-quero (*Vanellus Chilensis*), a coruja-buraqueira (*Speotyto Cunicularia*) e o pombo comum (*Columba Livia*) adaptaram-se à vida agitada das cidades, sendo encontradas dentro de aeroportos e seus entornos. Muitas espécies demonstram ainda que aeroportos são espaços seguros contra inimigos naturais (MENDONÇA, 2009).

A natureza e magnitude do problema é agravada em certos aeródromos por diversos fatores, incluindo-se: os tipos de aeronaves que nele operam, o volume do



tráfego aéreo, a presença de aves migratórias e as atividades antrópicas dentro de suas Áreas de Segurança Aeroportuária. Muito mais do que uma inconveniência para passageiros e tripulantes, com custos astronômicos para as empresas envolvidas, o risco aviário pode contribuir para acidentes aeronáuticos de grandes proporções.

Considerando que a maioria das colisões ocorre 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, grifo nosso).

Cleary e Dobeer (2005), na obra *Wildlife hazard management at airports: a manual for airport personnel*, recomendam vários procedimentos que, se considerados quando da elaboração de um Programa de Controle do Risco Aviário, reduzirão bastante a probabilidade de acidentes e incidentes aeronáuticos. Os autores ressaltam que tais procedimentos são apenas linhas de ação e que as características peculiares, de cada aeroporto, devem ser consideradas.

A preparação de um Programa de Gerenciamento do Risco Aviário requer um levantamento dos perigos existentes dentro e no entorno do aeródromo. 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 podem ser atraídas para a ASA. O conhecimento e controle dessas atividades e habitat são fundamentais para o sucesso do gerenciamento do controle do risco aviário.

De acordo com Jerome (1988), 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. 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 e razões pelas quais as aves são atraídas e ainda as possíveis medidas mitigadoras;

O gerenciamento do risco aviário, uma mistura complexa de ciência e arte, é,

no Brasil, regulado 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. Cleary e Dolbeer (2005) sugerem que os responsáveis por tais programas identifiquem as agências e organizações cujas participações são fundamentais ao sucesso do programa.

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), centros de controles de zoonoses, o Ministério Público e governos estaduais e municipais, dentre outros.

O sucesso de quaisquer Programas de Controle do Risco Aviário passa pelo envolvimento ativo de profissionais dessas instituições. A razão para tais parcerias está relacionada à 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 risco aviário, enquanto se busca proteger a rica fauna do país e a concordância com a lei.

O programa exige que fontes de assistência técnica sejam identificadas e convidadas oficialmente a participar. Todos os aspectos de suporte técnico podem ser obtidos de diversas organizações, incluindo agências e instituições governamentais e organizações de defesa do meio ambiente. O próprio CENIPA, pela experiência na área de prevenção de acidentes, tem competência técnica para prestar assessoria. Há ainda a possibilidade de apoio técnico de comitês internacionais, tais como o *Bird Strike Committee* (BSC), o *International Bird Strike Committee* e o Comitê CARSAMPAF de Prevenção do Risco Aviário e Fauna dentre outros (JEROME, 1988).

Cleary e Dolbeer (2005) sugerem ainda o desenvolvimento de um subprograma de treinamento para os profissionais envolvidos no Programa de Prevenção do Risco Aviário que deve incluir: identificação e comportamento das aves identificadas; técnicas de manejo de aves e o mais importante, procedimentos

de Segurança Operacional do aeroporto. Todos estes profissionais devem passar por este treinamento, que deve ter uma fase inicial e reciclagens periódicas

O uso desordenado do solo e o habitat natural determinarão as espécies e quantidade de pássaros presentes dentro da ASA. O reconhecimento e controle dessas condições são essenciais ao sucesso do programa. No Brasil, os lixões a céu aberto ainda são os principais focos de atração de aves. Devido ao crescimento desordenado da população em algumas áreas e ausência de políticas públicas, que no passado falharam ao não restringir certas atividades próximas a aeroportos, muitos pilotos enfrentam o constante risco de colisões com aves, especialmente dentro da ASA de alguns aeródromos (MENDONÇA, 2009).

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 Áreas de Segurança Aeroportuária. Independentemente do tipo de atividade atrativa de aves dentro da ASA, quando identificada, a administração do aeroporto deve reconhecê-la e adotar as ações necessárias à redução do risco de acidentes aeronáuticos.

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 risco aviário. O registro das atividades desenvolvidas pelos profissionais do aeroporto será fundamental, em casos judiciais, para comprovação de que existe um eficiente Programa de Controle do Risco Aviário em curso.

Dados coletados por ocasião do registro das atividades também são importantes quando da avaliação da efetividade e eficácia do programa. Recomenda-se ainda que a administração aeroportuária mantenha um registro de todas as ações relacionadas ao risco aviário, mesmo aquelas que não fazem parte do programa. Cleary e Dolbeer (2005) recomendam que os gerentes de aeroportos façam um registro anual dos cursos, treinamentos, seminários, e outras atividades educativas que os profissionais responsáveis pela execução do Programa de

Controle do Risco Aviário e Fauna participem.

O estabelecimento de um subprograma de reporte do risco aviário é fundamental. A análise das situações de risco e das colisões é essencial para a determinação da magnitude, natureza e severidade do problema e ainda quando da avaliação da eficácia do Programa de Controle do Risco Aviário.

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 CENIPA e/ou às suas empresas, convém à administração aeroportuária interagir com aquele Centro visando ajustes e acertos em ambos os bancos de dados.

De acordo com o *International Bird Strike Committee* (2006), Programas de Gerenciamento do Risco Aviário precisam ser constantemente avaliados para checar se os resultados esperados estão sendo alcançados e se tais programas precisam ser modificados, estendidos, ou mesmo melhorados. A única maneira efetiva de avaliá-los é através da análise de dados relativos ao risco aviário, disponibilizados através da ficha de reporte. Ainda de acordo com o IBSC, as informações fornecidas através desta ficha são necessárias para justificar os gastos envolvidos no programa.

Acidentes e incidentes aeronáuticos relacionados ao risco aviário envolvendo aeronaves militares podem comprometer o cumprimento da missão da Força Aérea Brasileira (FAB) de “Manter a soberania no espaço aéreo nacional com vistas à defesa da Pátria”, conforme descrito na Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira (BRASIL, 2005a, p.11). O CENIPA (BRASIL, 2005b) e Eschenfelder (2006) recomendam algumas ações voltadas à aviação militar visando à redução dos riscos do perigo aviário (ANEXO A), dentre elas o preenchimento da ficha CENIPA 15 nos casos previstos na legislação SIPAER.

Como se observa, a maioria dessas recomendações é perfeitamente aplicável à aviação civil. Ainda em relação à aviação civil, o CENIPA recomenda o levantamento dos custos diretos e indiretos decorrentes de colisões. Um dos

objetivos seria “[...] um *upgrade* no poder de convencimento das autoridades quanto à importância de suas participações no processo de prevenção” (BRASIL, 2005b, p. 35). No caso dos órgãos de controle do tráfego aéreo, a prevenção pode-se dar basicamente de duas maneiras: informação aos pilotos da possível presença de aves, baseado em reportes de outros pilotos ou de bancos de dados alimentados pela ficha CENIPA 15, e também com o preenchimento da ficha CENIPA 15 baseado em informações de tripulantes.

De acordo com a ICAO (2009), programas de reporte de situações de perigo devem seguir alguns princípios, dentre eles que o preenchimento de relatórios seja voluntário. O preenchimento da ficha CENIPA 15 observa este e mais os princípios citados por Reason (1997) na sua Teoria da Cultura de Segurança de Voo. Entretanto, uma das consequências deste princípio, a voluntariedade, é que apenas 20% das colisões são reportadas CENIPA (BRASIL, 2011b).

Mackinnon (2001) afirma que a falta de dados compromete os esforços em busca da prevenção do perigo aviário. Alguns autores, dentre eles Eschenfelder (2003) e a *Federal Aviation Administration – FAA* (2004) sugerem que o reporte do risco aviário, contrariando Reason (1997), seja mandatário. Este tema ainda é polêmico na indústria aeronáutica e tem sido discutido em seminários internacionais de risco aviário. Apesar disso há um ponto em que há consenso: a importância do reporte de colisões para as atividades de prevenção do risco aviário.

Dekker e Buurma (2005) afirmam que as estatísticas do risco aviário são a principal fonte de informação para três processos: científico, visto que o uso de técnicas científicas nos bancos de dados do risco aviário permite entender o problema e apontar novas diretrizes para seu gerenciamento; educacional, considerando que bancos de dados são fundamentais nos processos de treinamento de profissionais de aviação e ainda em atividades educativas para a população em geral; e controle de qualidade, visto que as colisões são os indicadores usados para verificar a eficácia de programas de prevenção.

Ainda de acordo com os autores, informações fornecidas através da ficha

CENIPA 15 podem ser usadas por fabricantes de materiais de aviação visando aumentar a resistência a impactos (em especial motores e para-brisas) e por empresas aéreas, quando estabelecendo sua política de segurança de voo e os procedimentos operacionais relacionados ao perigo aviário.

Apresentadas algumas Teorias de Segurança de Voo que dão suporte as atividades de prevenção de acidentes aeronáuticos, e uma contextualização do risco aviário, da ficha CENIPA 15, e de atividades de prevenção do risco aviário, no próximo capítulo serão discutidos os detalhes metodológicos relacionados à coleta, análise dos dados e posterior discussão dos resultados obtidos.

### **3 METODOLOGIA**

A presente pesquisa usou a metodologia proposta por Vergara (2004), sendo definida como exploratória considerando que há pouco conhecimento acumulado sobre o assunto prevenção do risco aviário. Segundo Marconi e Lakatos (2008), as pesquisas exploratórias são investigações empíricas cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com as seguintes finalidades: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos.

A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa (GIL, 2008, p. 45).

Com base nos procedimentos técnicos utilizados, este trabalho possui uma dimensão ampla que atende aos critérios das formas bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, enquanto a pesquisa documental se vale de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico.

Na interpretação dos dados de uma pesquisa qualitativa há uma preocupação com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, valores, e que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos a operacionalização de variáveis (MARCONI; LAKATOS, 2008).

De acordo com Leedy & Ormrod (2001), abordagens qualitativas têm duas coisas em comum: primeiramente elas focam em fenômenos ocorrendo em seus ambientes naturais, e finalmente envolvem o estudo desses fenômenos em toda a sua complexidade. Dessa forma considera-se que este trabalho tem uma abordagem qualitativa, pois prevalece a relação entre os fenômenos observados, buscando-se entender a relação entre eles.

Toda pesquisa deve basear-se em uma teoria, que serve como ponto de partida para a investigação bem sucedida de um problema (MARCONI; LAKATOS, 2008). Identificou-se, desta forma, o marco teórico que fundamentou o trabalho. Este referencial teve como base as Teorias de Prevenção de Acidentes de Heinrich (HEINRICH; GRANNISS, 1959), conhecida como Triângulo de Heinrich, e a Teoria de Acidentes Organizacionais, de Reason (1997).

A revisão literária permitiu a comparação destas teorias com as atividades de prevenção do risco aviário, particularmente o conteúdo da obra de Cleary e Dolbeer (2005). O objetivo foi de proporcionar ao leitor o conhecimento necessário à compreensão dos fundamentos das atividades de prevenção de acidentes aeronáuticos, do problema risco aviário e ainda o impacto da aplicação da ficha CENIPA 15 nas atividades de gerenciamento do risco aviário.

Como o assunto risco aviário é de natureza multidisciplinar (CLEARY; DOLBEER, 2005), com a necessidade de ser abordado sob diferentes realidades, esta pesquisa limitou-se a investigar as atividades de prevenção do perigo aviário que têm aplicação prática no Brasil, a relação dessas atividades com as teorias que suportam as atividades de prevenção de acidentes aeronáuticos e, ainda, o impacto da ficha CENIPA 15 nessas atividades.

#### 4 ANÁLISE

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 risco aviário é um problema latente para a aviação brasileira.

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 conseqüências dessas tragédias (HEINRICH; GRANISS, 1959).

Cleary e Dolbeer (2005) afirmam que antes de resolver o problema do perigo aviário ele precisa ser entendido, sendo o primeiro passo para este entendimento a coleta e análise dos dados informados através de relatórios de prevenção. No Brasil a ferramenta usada com esta finalidade é a ficha CENIPA 15.

Tal pensamento vai ao encontro da Teoria dos Acidentes Organizacionais, de James Reason. De acordo com este pensador, uma cultura de Segurança de Voo, em que um de seus componentes é a cultura de reporte de situações de perigo, é essencial para a prevenção de acidentes.

O uso da ficha CENIPA 15 por profissionais de aviação pode reduzir os riscos de acidentes aeronáuticos relacionados ao perigo aviário. Através da coleta e análise dos dados existentes naquela ficha, profissionais de Segurança de Voo podem agir, de forma tal que barreiras sejam colocadas na trajetória das situações de perigo que poderiam conduzir a acidentes aeronáuticos (REASON, 1997).

Neste contexto, o uso da CENIPA 15 também encontra respaldo na ferramenta “Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos”. Considerando o aumento do número de reportes de situações de perigo aviário, o CENIPA recomenda, aos elos do SIPAER, que incentivem o uso da CENIPA 15 dentro de suas organizações, através dos PPAA, visto que facilita a adoção das ações



mitigadoras por meio das medidas corretivas adequadas.

Colisões entre aves e aeronaves podem ocasionar danos graves a aeronaves e causar ferimentos graves e mortes em tripulantes e passageiros (CLEARY; DOLBEER, 2005). No Brasil, apesar dos inúmeros acidentes e incidentes aeronáuticos envolvendo aeronaves civis e militares, registra apenas um acidente fatal relacionado ao risco aviário. O evento ocorreu em 1962, quando um fotógrafo faleceu após a colisão do FAB 5143, um B-17, com uma ave.

Nos últimos dez anos foram reportadas ao CENIPA 5.300 colisões entre aves e aeronaves. De acordo com Heinrich e Graniss (1959), acidentes, incidentes e situações de perigo são similares na maneira que acontecem, diferenciando-se apenas nas suas conseqüências. A ficha CENIPA 15 provê informações valiosas, sem a necessidade dos danos, ferimentos e mortes associados a acidentes aeronáuticos, que podem e devem ser usadas para a prevenção do perigo aviário.

O gerenciamento da Segurança de Voo acontece de maneira proativa e reativa. A investigação de acidentes aeronáuticos geralmente revela condições latentes presentes e anteriores à tragédia. Apesar de raros, acidentes aeronáuticos são investigados mais profunda e detalhadamente que situações de perigo e incidentes. A ficha CENIPA 15 tem o potencial de identificar, principalmente através da análise detalhada do banco de dados do risco aviário, ou mesmo de uma análise de tendências, situações de perigo e condições latentes que podem conduzir a acidentes aeronáuticos. Este raciocínio alinha-se com a Teoria do Triângulo de Heinrich, visto que antes de um acidente aeronáutico relacionado ao perigo aviário acontecem centenas de eventos com características semelhantes, porém sem a gravidade inerente ao acidente.

Um acidente não acontece como consequência de um simples evento, e sim de fatores interligados que, se tiverem sua seqüência interrompida, ou um de seus fatores eliminados, pode ser evitado (HEINRICH; GRANNIS, 1959). Na maioria das vezes durante a investigação identificam-se condições que, se analisadas, poderiam conduzir ao acidente. Leigos costumam dizer que era apenas uma questão de

tempo para o acidente acontecer (ICAO, 2009).

Ainda de acordo com a ICAO (2009), condições inseguras, também conhecidas como condições latentes, podem estar presentes por anos sem que haja um acidente. Os dados fornecidos através da ficha CENIPA 15, que alimentam o banco de dados do CENIPA, permitem a identificação destas condições e das causas das situações de perigo, a elaboração de estratégias de prevenção e a avaliação da eficácia das ações em curso para a mitigação ou eliminação dessas condições e, dessa forma, a interrupção da sequência que poderia conduzir ao acidente.

Vincoli (2006) afirma que a prevenção de acidentes e o gerenciamento do risco têm muitas similaridades, visto que ambos envolvem uma avaliação dos perigos que podem conduzir a acidentes. Ainda de acordo com Vincoli, com uma abordagem proativa, profissionais de Segurança Operacional podem mitigar ou mesmo eliminar o risco de um acidente através da redução de sua probabilidade, de sua severidade, ou de uma combinação de ambos.

Os PPAAs elaborados pelo CENIPA e empresas de aviação recomendam a implementação de medidas e processos de identificação de perigos e gerenciamento dos riscos relacionados ao risco aviário, com o objetivo de se prevenir acidentes e incidentes aeronáuticos. Considerando que o processo de gerenciamento do risco começa pela adequada identificação e análise de situações de perigo, o uso da ficha CENIPA 15, por profissionais de aviação, é fundamental para a eficácia desta ferramenta da prevenção (BRASIL, 2008c).

É aceitável que segurança absoluta é inatingível, em especial quando falamos da colisão entre aves e aeronaves, mas o processo de gerenciamento do risco, começando pela identificação de situações de perigo, permite que a atividade aérea aconteça dentro de um nível aceitável de segurança, com a redução de custos e aumento da capacidade operacional. No caso da aviação militar, o aumento da disponibilidade da frota, a redução de custos, e em especial a redução do número de acidentes relacionados ao perigo aviário alinha-se com a “missão-síntese da FAB de

manter a soberania no espaço aéreo nacional com vistas à defesa da pátria” (BRASIL, 2005a, p. 11). Para dar suporte a esta missão, faz-se necessária a preservação dos meios humanos e materiais colocados a disposição do Comando da Aeronáutica. Nesse contexto, o processo de gerenciamento contribui de forma efetiva para a prevenção do perigo aviário.

O grande desafio de uma Força Aérea moderna é preservar sua capacidade de combate, considerando que os riscos associados ao voo militar precisam ser gerenciados e sempre que possível eliminados. De acordo com o CENIPA, os chefes militares devem sempre cumprir a missão de suas organizações dentro de uma margem de risco aceitável (BRASIL, 2011b).

Analisando os custos diretos relacionados ao perigo aviário do MD-11 da VARIG em 2003, e do A-320 da TAM Linhas Aéreas, em 2004, constata-se que a prevenção do perigo aviário é, também, uma questão de economia e sobrevivência para uma empresa aérea. De acordo com a Organização de Aviação Civil Internacional (2009), acidentes trazem prejuízos financeiros e a contratação de seguros pode reduzir o impacto financeiro de uma tragédia, porém há custos não cobertos pela apólice que podem quebrar uma empresa, como, por exemplo, a perda da confiança de usuários e clientes.

Infere-se, dessa forma, que o uso das diversas ferramentas de prevenção do SIPAER, incluindo a ficha CENIPA 15, promove muito mais do que os benefícios mais conhecidos e nobres da prevenção de acidentes, mas também um aumento nos lucros da empresa. Claro que deve haver um balanço entre os prováveis custos do perigo aviário e os custos das atividades de gerenciamento do risco, mas empresas aéreas devem considerar que poucas instituições conseguem sobreviver às consequências econômicas de um acidente aeronáutico.

Ainda de acordo com a ICAO (2009), os seus Estados signatários são responsáveis pelo estabelecimento e manutenção de um ambiente que permita voos seguros e eficientes. Neste sentido, o Anexo 14 da ICAO (ICAO, 2004) recomenda ações voltadas à prevenção do perigo aviário. Dentro dessa linha de raciocínio, a

própria Organização estabelece que a autoridade apropriada deve adotar as medidas necessárias para a redução do risco aviário, dentro ou no entorno de aeródromos. Estabelece ainda que se faz necessário um procedimento nacional para reporte de situações de risco aviário.

Os Estados definem, através de suas autoridades de regulação da aviação civil e de prevenção e investigação de acidentes aeronáuticos, as abordagens necessárias para operações eficientes. Por meio de regulamentos, Programas de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos e outros documentos, os Estados signatários da ICAO asseguram que um nível mínimo de segurança e eficiência será atingido. No Brasil estas autoridades são, respectivamente, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e o CENIPA.

O RBAC 139 determina que no MOA deve haver um capítulo dedicado a prevenção do risco aviário e fauna. Dentre os procedimentos previstos, incluir-se-ão as práticas para avaliar os perigos existentes (ANAC, 2009). Ainda nesta linha de raciocínio, cabe ressaltar que os programas de prevenção elaborados pelo CENIPA dedicam especial atenção as atividades de gerenciamento do risco aviário, incluindo à importância do uso da ficha CENIPA 15 para as atividades de prevenção.

Empresas e unidades aéreas precisam, através das ações estabelecidas nos seus PPAA, treinar e motivar seus profissionais para usarem esta ficha. O gerenciamento do risco aviário é uma atividade bastante complexa que envolve ciência e arte, porém altamente dependente de um banco de dados.

(...) sem dados confiáveis Não é possível a identificação da localização, frequência e tipo de aves envolvidas no problema. A falta de informações também compromete o desenvolvimento de novas aeronaves (e de seus componentes) e de técnicas operacionais voltadas à prevenção do risco aviário (Eschenfelder, 2003 p. 1, tradução nossa).

Dolbeer (2006) acrescenta que medidas científicas presentes em Programas de Gerenciamento do Risco Aviário dependem deste banco de dados, visto que cientistas, gerentes de aeroportos e profissionais de Segurança de Voo não podem resolver um problema que desconhecem ou não compreendem por completo. Os

responsáveis pela prevenção de acidentes em aeroportos precisam de informações confiáveis para elaborarem seus Programas de Prevenção do Risco Aviário.

Dekker e Buurma (2005), seguindo a mesma linha de raciocínio de Dolbeer, confirmam ainda que as informações disponibilizadas através da ficha CENIPA 15 podem ser usadas em diversos processos educacionais, como, por exemplo, aqueles destinados a populações que moram dentro da ASA de aeroportos. Considerando que 98% das colisões acontecem nessas áreas, e ainda que dentre as razões para este índice estão a ocupação desordenada do solo, lixões a céu aberto, e outras atividades consideradas atrativas de aves (CLEARY; DOLBEER, 2005), atividades educativas envolvendo a população que reside nesta área podem levar a uma redução do risco de perigo aviário. Tais processos também são essenciais na formação técnica de profissionais dos diversos ramos da aviação.

O CENIPA (BRASIL, 2005b) recomenda a realização de seminários temáticos para os quais outros personagens interessantes à prevenção podem ser convidados, dentre eles: a mídia, órgãos de proteção ao meio ambiente, instituições de ensino, Ministério Público, e organizações ligadas direta ou indiretamente à atividade aérea. “A sociedade, desde que adequadamente motivada, pode se tornar uma excelente parceira para a segurança de voo” (BRASIL, 2005b, p. 37). Exemplos de acidentes, os custos do perigo aviário e as estatísticas referentes ao problema são fundamentais a sua compreensão e gerenciamento.

Existe uma vasta legislação recomendando a elaboração de Programas de Prevenção do Risco Aviário para aeroportos. Os objetivos podem variar da prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos, à necessidade de comprovação em casos judiciais, por parte da administração aeroportuária, de que existe um eficiente programa de controle do perigo aviário e da fauna em curso.

As estatísticas do risco aviário (MENDONÇA, 2009) levam a crer que, atacando o problema nos aeroportos, a probabilidade e severidade das ocorrências tenderá a cair significativamente. Mas como afirma Dolbeer (2006), profissionais de administrações aeroportuárias dificilmente buscarão soluções para o problema se

não houver dados consistentes, inseridos em um banco de dados confiável.

O gerenciamento do risco aviário em aeroportos, uma mistura complexa de ciência e arte, está diretamente relacionado às informações fornecidas através da ficha CENIPA 15. No preparo do programa se faz necessário compreender as razões pelas quais as aves são atraídas para as ASA, quais os tipos de aves, seus hábitos, e outras informações que, direta ou indiretamente, podem ser obtidas através daquela ficha.

Os custos de um Programa de Prevenção do Risco Aviário precisam de argumentos que os justifiquem, argumentos que passam pelos custos, diretos e indiretos, do risco aviário e ainda os possíveis desdobramentos judiciais decorrentes de um acidente aeronáutico. Seguindo com Dekker e Buurma, “os dados referentes ao risco aviário são a moeda corrente para avaliar o sucesso das medidas de prevenção” (DEKKER, BUURMA, 2005, p. 2, tradução nossa).

Makinnon (2001) alerta que em caso de acidentes aeronáuticos relacionados ao risco aviário, as administrações aeroportuárias podem precisar comprovar que existe um programa de prevenção e que o mesmo está sendo efetivo e eficaz. Este pensamento vai ao encontro da ideia de outros autores, dentre eles Cleary e Dolbeer (2005), Dekker e Buurma (2005), CENIPA (BRASIL, 2005b) e Mendonça (2008).

O CENIPA (BRASIL, 2005b) recomenda vários procedimentos (ANEXO B) a serem adotados por pilotos militares para reduzir a probabilidade ou a gravidade de colisão com aves. Salaria que muitos desses procedimentos são perfeitamente aplicáveis à aviação civil. Percebe-se que alguns deles não estão diretamente relacionados ao uso da ficha CENIPA 15, como, por exemplo, reduzir a velocidade da aeronave em áreas de maior risco ou subir na eminência de uma colisão, porém outros dependem das informações existentes em bancos de dados alimentados por aquela ferramenta.

Nessa mesma linha de raciocínio, o apoio de biólogos quando da elaboração de Programas de Gerenciamento do Risco Aviário para aeroportos, em especial no levantamento dos pontos (atividades; habitat) de atração de aves, na identificação

das espécies e quantidade de aves presentes, dos seus hábitos, das razões pelas quais são atraídas para a ASA e no estabelecimento de possíveis medidas mitigadoras, não estão diretamente relacionados à ficha CENIPA 15. Da mesma forma, a participação de profissionais de outras instituições, cujas missões não estão diretamente ligadas à atividade aérea, como o IBAMA e o Ministério Público, por exemplo, independem, teoricamente, dos dados da ficha CENIPA 15.

Com uma avaliação mais criteriosa, percebe-se que partes de um Programa de Gerenciamento do Risco Aviário podem não depender dos dados relacionados ao tema, porém é fato que tais programas precisam ser constantemente avaliados para checar se os resultados esperados estão sendo alcançados, se precisam ser modificados, estendidos, ou mesmo melhorados. De acordo com o IBSC (2006), a única maneira efetiva de avaliá-los é através da análise de dados relativos ao perigo aviário.

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

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 stol, muitas vezes em áreas montanhosas ou habitadas. Com a visão da Segurança Operacional, o risco é praticamente inaceitável.

Apesar dos excelentes índices de Segurança de Voo 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 seguem 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.

Existe um ponto em que todos os autores e especialistas no tema concordam, que antes de se resolver um problema ele precisa ser entendido. No caso do perigo aviário, o seu entendimento depende crucialmente de um banco de dados confiável, alimentado por uma ficha de reporte. No Brasil, a ficha CENIPA 15 é a ferramenta adequada para este fim, que deve ser preenchida nos casos previstos em legislação por todos os profissionais da indústria aeronáutica.

## **5 CONCLUSÃO**

O termo risco aviário tem sido explorado sob diferentes aspectos e disciplinas, ao ponto que, nos dias atuais, tornou-se um termo bastante conhecido na indústria aeronáutica. As possíveis consequências de uma colisão entre aves e aeronaves podem variar de algumas centenas de dólares em ocorrências sem ferimentos, a acidentes com dezenas de feridos e mortos e milhões de dólares em custos diretos e indiretos. Apesar de não ser possível determinar os custos exatos relacionados ao problema, as perdas materiais, associadas à probabilidade de ferimentos e mortes, trazem grande preocupação à indústria aeronáutica.

É plausível que o risco de colisão entre aves e aeronaves esteja sempre relacionado à atividade aérea, porém reconhece-se que o gerenciamento do risco aviário pode reduzir este risco a níveis aceitáveis pelos operadores. O seu gerenciamento, portanto, é uma necessidade premente, um fator de sobrevivência para empresas aéreas e esquadrões operacionais.



Neste contexto, considera-se que informações precisas existentes em um banco de dados são fundamentais para servirem como base científica para este gerenciamento. Cientistas e profissionais de segurança operacional não conseguem resolver um problema que não conhecem a fundo, em toda a sua extensão.

Estas informações também são importantes para avaliar a eficiência de Programas de Prevenção do Risco Aviário, no desenvolvimento de atividades educativas voltadas à comunidade aeronáutica, em especial, tripulantes, e como prova de que existe um programa implementado eficiente, em casos litigiosos sucedendo acidentes e incidentes aeronáuticos.

Para o CENIPA, o banco de dados com informações fornecidas através da ficha CENIPA 15 são essenciais às atividades de gerenciamento do perigo aviário. Alinhado com pesquisas científicas e documentos relacionados ao risco aviário, aquele Centro recomenda, valendo-se das diversas ferramentas da prevenção de acidentes aeronáuticos, o uso da ficha CENIPA 15 pelos profissionais da indústria aeronáutica.

Diante da percepção de que é necessário um melhor entendimento do assunto, a presente pesquisa procurou analisar e compreender qual o impacto da aplicação da ficha CENIPA 15 nas atividades de gerenciamento do risco aviário, particularmente na intenção de compartilhar conhecimentos e experiências que pudessem contribuir para a Segurança de Voo.

Neste trabalho foi analisado o impacto da ficha CENIPA 15 nas atividades de gerenciamento do risco aviário. Esta análise, que ocorreu com o suporte das teorias, legislações e publicações estudadas, ocorreu de maneira qualitativa, e conduziu a algumas conclusões, apresentadas, de forma resumida, abaixo:

1 – o uso da ficha CENIPA 15 permite a identificação de situações de risco, a análise e mitigação dessas condições antes que um acidente ocorra (HEINRICH; GRANNISS, 1959; VINCOLI, 2006);

2 – o uso da ficha CENIPA 15 por profissionais de aviação contribui para o fortalecimento de uma cultura de segurança de voo, na qual todos os funcionários

de uma organização participam ativamente das atividades de prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos (REASON, 1997);

3 – os dados da ficha CENIPA 15 permitem que cientistas, gerentes de aeroportos e especialistas em Segurança de Voo conheçam o problema risco aviário em detalhes;

4 – a ficha CENIPA 15 provê informações necessárias para a avaliação da eficácia e da eficiência de estratégias ou de Programas de Prevenção do Risco Aviário; e

5 – o uso da ficha CENIPA 15 vai ao encontro do estabelecido no RBAC 139, nos PPPAA e outras ferramentas de prevenção de acidentes aeronáuticos para a aviação brasileira e ainda no Anexo 14 da ICAO.

A ficha CENIPA 15, devido às suas características proativas e preditivas, contribui, com o seu uso por profissionais da indústria aeronáutica, para a prevenção de acidentes aeronáuticos. Observou-se ainda que, mesmo as atividades de gerenciamento do risco aviário que não são diretamente relacionadas àquela ferramenta, dependem dos seus dados para justificar seus gastos, mas em especial para avaliar a eficácia e eficiência dessas atividades.

As conclusões obtidas nesta pesquisa abrangem inúmeros aspectos que necessitam de maiores investigações. Espera-se que os ensinamentos aprendidos neste trabalho científico sejam válidos para novos pesquisadores e contribuam para a produção de novos conhecimentos ligados ao tema.

O gerenciamento do risco aviário é uma atividade complexa que envolve ciência, arte, técnicas e muito profissionalismo daqueles que constituem a indústria aeronáutica. Os benefícios advindos dessa atividade para a aviação brasileira, fundamental para a integração, projeção e defesa nacionais, mais do que inegáveis, são necessários.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). **Certificação Operacional de Aeroportos (RBAC 139)**. 2009.

BASTOS, L. C. M. **Risk management model for On-demand Part 135 (Air Taxi) Operators**. 2005. Dissertação (Mestrado) - Universidade Central do Missouri, Warrensburg, 2005.

BRASIL Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 19.567, 23 dez. 1986.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Doutrina básica da Força Aérea Brasileira (DCA 1-1)**. Brasília, DF, 2005a.

\_\_\_\_\_. **Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário (PCA 3-2)**. Brasília, 2011a.

\_\_\_\_\_. **Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Aviação Militar Brasileira para o ano de 2011 (ICA 3-1)**. Brasília, 2011b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Formulários em uso pelo SIPAER (NSCA 3-11)**. Brasília, DF, 2008a.

\_\_\_\_\_. **Notificação e confirmação de ocorrências no âmbito do SIPAER (NSCA 3-5)**. Brasília, DF, 2008b.

\_\_\_\_\_. **Prevenção de acidentes aeronáuticos (NSCA 3-3)**. Brasília, DF, 2008c.

\_\_\_\_\_. **Prevenção do perigo aviário**. Brasília: CENIPA, 2005b.

\_\_\_\_\_. **Programa de controle do perigo aviário no Brasil**, 2011b. Disponível em : <<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/ccpab.php>>. Acesso em: 31 maio 2011.

\_\_\_\_\_. **Histórico**, 2011c. Disponível em: <<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/historico.php>>. Acesso em: 12 maio. 2011.

CLEARY, C. E.; DOLBEER, A. R. **Wildlife hazard management at airports: a manual for airport personnel**. 2005. Disponível em: <[http://www.birdstrike.org/#Useful\\_links](http://www.birdstrike.org/#Useful_links)>. Acesso em: 15 abril 2010.

DEKKER, A; BUURMA, L. Mandatory Reporting of Bird Strikes in Europe: Who will Report to Who. In: INTERNATIONAL BIRD STRIKE COMMITTEE MEETING, 27., 2005, Atenas. **Anais...**Atenas: IBSC, 2005.

DOLBEER, A. R. Bird damage to turbofan and turbojet engines in relation to phase of flight : why speed matters. In: BIRD STRIKE COMMITTEE MEETING, 9., 2007, Ontário. **Anais...**Ontário: IBSC, 2007,

\_\_\_\_\_. Birds and aircraft are competing for space in crowded skies. **ICAO Journal**, n.3, p. 21-24, maio/ jun. 2006

ESCHENFELDER, P. Mandatory Strike Reporting: the time has come. In: INTERNATIONAL BIRD STRIKE COMMITTEE MEETING, 26., 2003, Warsaw. **Anais....**Warsaw: IBSC, 2003.

\_\_\_\_\_.Reduction of risks: a flight crew guide to the avoidance and mitigation of wildlife strikes to aircraft. In: BIRD STRIKE COMMITTEE MEETING, 8., 2006, Saint Louis. **Anais...** Saint Louis: IBSC, 2006.

ESTADOS UNIDOS. Federal Aviation Administration. **Reporting Wildlife Aircraft Strikes**: AC No: 150/5200-32A. Washington: FAA, 2004.

FLIGHT SAFETY FOUNDATION. Operator's flight safety handbook. **Flight Safety Digest**, maio / jun. 2002. Disponível em: <[http://www.flightsafety.org/members/serveme.cfm?path=fsd\\_may-june02.pdf](http://www.flightsafety.org/members/serveme.cfm?path=fsd_may-june02.pdf)>. Acesso em: 02 maio 2010.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

HEINRICH, H. W; GRANNISS, E. R. **Industrial Accident Prevention**. Nova York: McGraw-Hill, 1959.

INTERNATIONAL BIRD STRIKE COMMITTEE. **Recommended Pratices for Aerodrome Bird/Wildlife Control**. 2006. Disponível em: <[http://www.int-birdstrike.org/Best\\_Practice.htm](http://www.int-birdstrike.org/Best_Practice.htm)>. Acesso em: 12 maio. 2010.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Accident Prevention Manual (DOC. 9422)**. Montreal: ICAO, 2005.

\_\_\_\_\_. **Aerodrome Design and Operations (Anexo 14)**. 4. ed. Montreal: ICAO, jul. 2004.

\_\_\_\_\_. **Annual report of the Council**, 2008. Montreal: ICAO, 2008.

\_\_\_\_\_. **Safety Management Manual (DOC. 9859)**. Montreal: ICAO, 2009.

JEROME, E. A. J. Coping with the bird-hazard menace. **Airport Operations**, jul. / ago. 1988. Disponível em: <[www.flightsafety.org/ao/ao\\_jul-aug88pdf](http://www.flightsafety.org/ao/ao_jul-aug88pdf)>. Acesso em: 06 maio 2010.

LAKATOS, E. M. ; MARCONI, M. A.. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LEEDY, P.; ORMROD, J. **Practical research**. 7 ed. New Jersey: Prentice Hall, 2001.

LIMA, A. A. **Assessing hazard report program of the Brazilian Air Force**: a perception report from maritime patrol and rotary wing squadrons. 2007. Dissertação (Mestrado) - Universidade Central do Missouri, Warrensburg, 2007.

LU, Chien-Tsung et al. Another approach to enhance airline safety. **Journal of Air**

**Transportation**, v. 11, p. 113-139, out. 2006.

LUPOLI, L. C. **Discovering the Brazilian Air Force squadron commanders' perceptions regarding organizational accidents**. a perception report from maritime patrol and rotary wing squadrons. 2006. Dissertação (Mestrado) - Universidade Central do Missouri, Warrensburg, 2006.

MACKINNON, B. et al. **Sharing the skies: an aviation industry guide to the management of wildlife hazards**. Montreal: Transport Canada, 2001.

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

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MENDONÇA, F. A. C. Gerenciamento do perigo aviário em aeroportos. **R. Conexão SIPAER**, v. 1, n. 2, 2009.

\_\_\_\_\_. **SMS for bird hazard: assessing airlines' pilots' perceptions**. 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade Central do Missouri, Warrensburg, 2008.

PERROW, C. **Normal Accidents**. Princeton: Princeton University Press, 1999.

PHIMISTERJ. R. et al. **Near-miss management systems in the chemical process industry**. Philadelphia: University of Pennsylvania, 2005.

RAO, A. K. R.; PIÑOS, A. P. Review on Annex 14 volume I :rovisions on bird strike hazard reduction. In: INTERNATIONAL BIRD STRIKE COMMITTEE MEETING, 26., 2003, Varsóvia. **Anais...** Varsóvia: IBSC, 2003. Disponível em: <<http://www.int-birdstrike.org/referenceInformation.cfm?ref=Warsaw>>. Acesso em 10 abr. 2010.

REASON, J. T. **Managing the Risks of Organizational Accidents**. Aldershot: Ashgate, 1997.

STRAUCH, B. **Investigating human error**. Aldershot: Ashgate, 2002.

THORPE, J. Update on fatalities and destroyed civil aircraft due to bird strikes with appendix for 2006 to 2008. In: INTERNATIONAL BIRD STRIKE COMMITTEE MEETING, 27., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: IBSC, 2008. Disponível em <<http://www.int-birdstrike.org/referenceInformation.cfm?ref=Brasil>>. Acesso em: 05 abril 2010.

VASILIS, L. et al. Assessment and integrated risk management of collisions aircrafts to birds at International Civil Aerodrome of Kavala (N. E. Greece). In: INTERNATIONAL BIRD STRIKE COMMITTEE MEETING, 27., 2005, Atenas. **Anais...** Atenas: IBSC, 2005. Disponível em <[http://www.int-birdstrike.org/Athens\\_Papers /IBSC27 %20 WPVIII-2.pdf](http://www.int-birdstrike.org/Athens_Papers /IBSC27 %20 WPVIII-2.pdf)>. Acesso em: 05 maio. 2010.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 5. ed. São Paulo:

Atlas, 2004.

VINCOLI, J. W. **Basic guide to system safety**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006.

WELLS, A. T.; RODRIGUES, C. C. **Commercial aviation safety**. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2003.

WOOD, R. H. **Aviation safety programs**. 3. ed. Englewood: Jeppesen, 2003.

## **THE BIRD HAZARD REPORT AS A SAFETY TOOL**

**ABSTRACT:** This Study aims at analyzing the way the Cenipa-15 Form influences the activities of aeronautical accident and incident prevention related to avian risk. Based on this goal, an exploratory research was developed, starting with a review of the Flight Safety concepts which support the Flight Safety activities, and are applicable to the use of the CENIPA-15 Form. Then, there was a contextualization of the avian risk, focusing on the prescriptions of the Brazilian legislation related to the theme, and, also, on the activities related to its control. Next, the applied methodology which characterized this study was outlined, in accordance with the technical procedures utilized, as documentary and bibliographical research. After the literary review, the points of the CENIPA-15 Form converging with the avian risk management activities were identified. These elements were investigated qualitatively in the light of the theories researched. This study showed that the data provided by means of the CENIPA-15 Form were fundamental to the prevention of aeronautical accidents and incidents related to the avian risk.

**KEYWORDS:** CENIPA 15 form. Bird Hazard. Safety Theories.

**ANEXO A – Ações visando à redução dos riscos do perigo aviário**

- *Briefing* detalhado considerando os riscos do perigo aviário, incluindo os procedimentos para as áreas com maior probabilidade de colisão;
- Consulta a mapas e cartas com plotagem de áreas e horários onde foram observadas concentração de aves antes de cada voo. Tais cartas devem ser constantemente atualizadas com informações de tripulantes;
- Observação, durante o táxi, de concentrações de aves na pista e na reta de decolagem;
- Leitura de NOTAM;
- Utilização de faróis e radares em áreas de risco, apesar de não haver comprovação científica sobre o tema;
- Seleção de rotas e horários em que a probabilidade de colisão seja reduzida;
- Uso de formaturas abertas em áreas de maior risco;
- Vigilância do espaço aéreo pela tripulação, principalmente na descida e aproximação;
- Redução da velocidade em áreas de risco, atentando para a velocidade de estol da aeronave;
- Evitar voos sobre rios e suas margens, sobre o litoral, e em áreas onde se identificou a presença de aves;
- Alertas no rádio para outras aeronaves e também para órgãos de controle do espaço aéreo,
- Cabrar a aeronave na iminência de uma colisão,
- Uso de óculos, considerando que eles possivelmente evitarão que os olhos dos pilotos sejam atingidos por estilhaços do para-brisas após uma colisão; e
- Mudança de pista ou mesmo o uso de aeródromo alternado caso se considere que é alta a possibilidade de colisão.