

## Nesta edição:

### Artigos:

- Perigo Aviário
- O Biólogo e o gerenciamento do Perigo Aviário em aeroportos
- Gerenciamento de Risco Operacional - "Safety Case"

### Entrevista:

- Marcelo Leandro Ferreira  
Superintendente de Infraestrutura  
Aeroportuária

## ENTREVISTA | Marcelo Leandro Ferreira – Superintendente de Infraestrutura Aeroportuária

**A** incidência de colisão de aeronaves com pássaros tende a aumentar a cada dia, tendo em vista o aumento do número de voos, a homologação de novos aeroportos em regiões remotas, o crescimento urbano desordenado e uma série de fatores que levam a comunidade de aviação civil a preocupar-se com o tema.

### Quais esforços estão sendo tomados no sentido de minimizar as chances de ocorrência de incidentes e acidentes aéreos que resultem da colisão entre aves e aeronaves?

Na ANAC, os esforços se concentram nas inspeções sistemáticas na área de infraestrutura nos aeroportos, no âmbito do Programa Anual de Inspeções Aeroportuárias – PAIA, onde são vistoriados os procedimentos de gerenciamento do perigo da fauna, bem como as condições do sítio aeroportuário no tocante à atratividade de pássaros. Outro trabalho importante é o processo de Certificação Operacional dos Aeroportos, no qual o programa de gerenciamento do perigo da fauna é parte integrante do processo. Além disso, são observadas as medidas mitigadoras postas em prática pelos operadores aeroportuários, tais como manejo e controle da fauna local, manutenção das áreas verdes, controle e eliminação de áreas alagadas, estado de conservação das valas de drenagem e das cercas patrimoniais.

### Quais os principais empecilhos encontrados?

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

### **Existe uma legislação para tratar deste problema?**

Sim, para o sítio aeroportuário deve-se observar o Anexo 14, capítulo 9, da OACI, o Doc 9137 – Parte 3 e 9, também da OACI, e o RBAC 139, Subparte E, Seção 139.427. Para a Área de Segurança Aeroportuária, deve-se obedecer a Resolução Conama nº 4, de 9 de outubro de 1995.

### **O Perigo Aviário é um assunto que também envolve a participação de Governos Estaduais, Prefeituras, administradores de aeroportos, órgãos ambientais, do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) e do Ministério Público. Qual o papel da ANAC na discussão de soluções para este desafio?**

O papel da ANAC como um dos elos do Sistema de Aviação Civil é o de fiscalizar o cumprimento dos padrões de gerenciamento do perigo da fauna por parte dos operadores de aeródromos e o de disseminar a questão do perigo da fauna como um dos itens integrantes da cultura da segurança operacional para os regulados.

### **Qual a importância do reporte de avistamentos e colisões com pássaros por parte da comunidade de aviação civil?**

É de grande importância o envio do reporte de avistamentos e colisões entre aeronaves e pássaros pela comunidade aeroportuária e demais entes envolvidos na aviação civil, pois é uma ação recomendada pela OACI para a obtenção de estatísticas confiáveis sobre choques e avistamentos, de forma que a ANAC e o próprio operador do aeródromo tenham conhecimento da evolução do número de choques, das principais espécies da fauna envolvidas nas ocorrências e também para se implementar medidas de gerenciamento da fauna local, uma vez que com esses dados é possível desenvolver um trabalho pró-ativo e direcionado para as espécies que geram mais problemas em determinado aeroporto.

### **Quais são as aves que representam maior risco nas proximidades dos aeroportos?**

Essa questão depende da qualidade dos reportes de choques enviados pela comunidade de aviação civil, pois, segundo os dados do CENIPA, dos 957 reportes de choques enviados em 2009, 472 foram de aves não identificadas. Porém, há uma preocupação com o quero-quero (139 choques), o urubu (114 choques), a coruja (44 choques) e o carcará (34 choques), ocupando o 2º, 3º, 4º e 5º lugares respectivamente. Outro ponto a ser destacado é sobre a região em que se encontra o aeroporto, uma vez que o Brasil possui uma grande variedade de ecossistemas e, conseqüentemente, de espécies de aves. No entanto, em função do alto grau de urbanização do país e dos problemas urbanos decorrentes, notadamente a questão do manejo do lixo urbano, uma das espécies que apresenta maior risco é o urubu, devido à sua grande massa corporal e à altitude que esse pássaro atinge em voo.

### **Existe algum estudo da ANAC para a mitigação do risco do Perigo Aviário na aviação brasileira?**

O Conselho de Aviação Civil – CONAC criou a Resolução nº 3, de 23 de setembro de 2010, que estabelece que a ANAC e o COMAER, conjuntamente, desenvolvam uma metodologia de avaliação do risco aviário. Essa metodologia será um instrumento importante para a mitigação desse risco, pois estabelecerá níveis de risco em função de determinadas variáveis presentes na ASA dos aeroportos.

Equipe GGAP

Gerência-Geral de Análise e Pesquisa da Segurança Operacional

## Introdução

A aviação é um elemento primordial ao avanço da economia, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil. Apesar de apresentar um elevado nível de segurança operacional, muitos esforços vêm sendo realizados para aprimorá-lo ainda mais, visto que, um acidente traz consigo, além de perdas de vidas humanas, consequências financeiras, de reputação para a empresa e de cunho emocional para os trabalhadores do setor.

O Brasil se destaca na aviação mundial, devido aos baixos índices de acidentes registrados. Porém, o número de incidentes e acidentes resultantes da colisão entre aves e aeronaves em todo o mundo cresce a cada ano. Somente no ano de 2009 ocorreram 918 colisões entre aviões e pássaros em nosso país.

## Perigo Aviário

Perigo aviário é o risco potencial de colisão com ave ou bando de aves, no solo ou no espaço aéreo. O risco de acidente aeronáutico causado pela colisão com aves é composto por duas variáveis: a probabilidade de colisão e a gravidade da colisão.

A probabilidade de colisão de aeronaves com aves é dada em função da quantidade de aves presentes nas rotas de vôo e do número de vezes que estes elementos se cruzam no espaço aéreo. Já a intensidade dos danos e lesões decorrentes da colisão entre uma aeronave e uma ave é dada em função da velocidade da aeronave e da massa da ave. Quanto mais pesada for a ave, maior será a carga de impacto sobre a aeronave a uma determinada velocidade de voo.

O momento resultante do impacto entre uma ave e uma aeronave varia de acordo com o peso da ave e a velocidade do avião. Para exemplificar, a força de impacto de uma ave de 2 Kg com uma aeronave a 300 Km/h pode chegar a sete toneladas. As consequências são imprevisíveis, dependendo do local da colisão (para-brisas, asa, motor, etc).

Estatísticas confirmam que quase 90% das colisões ocorrem a até 3.000 metros de altura, nas proximidades dos aeródromos, e durante o período diurno. Deve-se considerar um perigo potencial tanto uma ave pequena isoladamente quanto um bando de aves de qualquer tamanho, porque as colisões sempre oferecem perigo às aeronaves.



## Causas

Existem diversos fatores responsáveis pela presença de aves nos aeroportos ou próximos a eles; normalmente, esses animais estão em busca de alimento ou de água, abrigo, segurança e descanso. E como em alguns aeroportos há restaurantes e lanchonetes que não têm a devida preocupação com a destinação final dos dejetos gerados, esses contribuem consideravelmente para o aumento de resíduos orgânicos nas áreas dos aeroportos, o que possibilita o aumento da presença de aves no local.

Com relação às áreas externas e próximas ao sítio aeroportuário a preocupação se dá a partir do desenvolvimento de atividades antrópicas que geram resíduos orgânicos como sobra ou que se destinam ao tratamento final dos resíduos sólidos urbanos gerados, por serem atividades consideradas como fonte de alimento em potencial para as aves - em especial urubus.

Há também as formações aquáticas, tais como os rios, lagos e alagadiços, formados pela retenção das águas das chuvas, que servem de pontos de dessedentação para as aves e constituem um habitat permanente para o desenvolvimento da vida aquática, como peixes, larvas de insetos e outros elementos atrativos para aves.

Devemos citar ainda matadouros e postos de entre-pesca que, após o processo produtivo a que se destinam, geram resíduos orgânicos e efluentes líquidos que, se não tratados adequadamente, ofertam alimentação em abundância para a avifauna.

Outro foco de atração é representado pelas atividades baseadas nos processos de destinação final de resíduos sólidos orgânicos gerados nos centros urbanos, tais como vazadouros de lixo, lixão, aterros sanitários, usinas de compostagem e valos sanitários.

## Mitigação

Ainda não há um mecanismo eficaz, com capacidade para resolver em definitivo este perigo. Porém, podemos tomar algumas medidas para que possamos atingir níveis aceitáveis, como:

A) Trabalho educacional: as administrações aeroportuárias e as Prefeituras devem promover um trabalho de educação ambiental junto às comunidades próximas a aeroportos, esclarecendo sobre os perigos advindos da incorreta armazenagem ou destino do lixo gerado.

B) Implantação de redes sobre focos de água: as Prefeituras ou as administrações aeroportuárias podem instalar redes ou telas de proteção sob focos de água próximos ao sítio aeroportuário, visando a cortar o suprimento de água para as aves.

C) Falcoaria: pode se utilizar falcões treinados para atacar e até matar aves que coloquem em risco a atividade aérea. Porém, essa 'arma' é inútil contra os urubus, já que esse espécime não possui predadores naturais.

D) Artifícios pirotécnicos: podem ser usados diversos tipos de fogos de artifício, porém os mais usados são os rojões comuns, já que esses são materiais de baixo custo e de fácil manuseio.

Há de se destacar algumas medidas adotadas que podem contribuir para a mitigação desse risco, como é o caso do aeroporto do Galeão, no Rio de Janeiro.

No dia 05 de novembro, a 23ª Vara da Justiça Federal do Rio de Janeiro embargou a construção do Terminal Pesqueiro na Ilha do Governador, por entender que essa obra implicaria em riscos de colisão com aves que seriam atraídas pelo pescado. O Ministério da Pesca, idealizador desse projeto, entrou com uma ação para anular o embargo.\*



Outro destaque ocorreu em junho desse ano, quando o juiz federal Régis de Souza Araujo, da 3ª Vara Federal de Teresina determinou o fechamento do lixão localizado no município de Timon – MA, que ficava apenas a quatro quilômetros do aeroporto de Teresina no Piauí. A ação para o fechamento desse lixão foi movida pelo Ministério Público Federal, na pessoa do procurador Leonardo Carvalho Cavalcante de Oliveira.

O lixão era o principal foco de proliferação de urubus nas proximidades do aeroporto de Teresina-PI.

\*Até a conclusão desse artigo, ainda não havia sido divulgado o resultado da ação contra o embargo.



fotos: sxc.hu

Apesar de todas as medidas adotadas para a mitigação do risco, é preciso salientar a importância da conscientização da comunidade aeronáutica. Atualmente, em torno de 80% dos avistamentos ou colisões com pássaros não são informados. Todos os usuários do sistema de aviação têm um papel a desempenhar, desde o funcionário de pista, que detecta marcas de impacto na aeronave e comunica a tripulação - ainda que não tenha ocorrido dano material - até o controlador aéreo, que avista um bando de pássaros nas vizinhanças do aeródromo. Este funcionário deve emitir um alerta aos pilotos, que podem captar mais informações sobre a localização do bando e do foco atrativo, fazendo uso da ficha CENIPA 15 logo depois do pouso, notificando a situação de perigo em potencial ao setor de Safety da empresa.

(Ref. CENIPA)

Rodrigo Edson da Silva  
Global Táxi Aéreo

No ano de 2009 foram registrados 918 reportes de colisões e 173 reportes de quase-colisão de aeronaves com aves nos céus brasileiros. Os dados apontam ainda que as ocorrências se concentram nas proximidades dos aeroportos\*.

A presença de aves nos arredores de um aeroporto, o que constitui o denominado perigo aviário, pode ser atribuída a diversos fatores, relacionados à busca de alimentação, abrigo, segurança, área para nidificação e descanso. Sendo assim, o risco de colisão aumenta em razão do número de focos de atração, ou seja, atividades ou características do meio ambiente que atraiam a presença de aves.

Verifica-se que os métodos para gerenciar o perigo aviário estão predominantemente fundamentados sobre o conhecimento fornecido pelas ciências biológicas. Associado a isso, tem-se a obrigatoriedade dos aeroportos brasileiros adotarem, para esse gerenciamento, a abordagem sistêmica ao problema da segurança operacional, fomentada pela ICAO por meio do DOC 9859, intitulado Safety Management Manual, e regulamentado no Brasil para aeródromos pelo RBAC 139, IAC 139-1001, IAC 139-1002 e Resolução nº 106.

O conceito de segurança operacional representa um estado de coisas desejado, onde a probabilidade de lesões a pessoas ou danos a propriedades é reduzido e mantido em níveis aceitáveis através de um processo contínuo de identificação de perigos e gerenciamento do risco. Este conceito está associado a uma abordagem baseada em elementos e ferramentas de gestão empresarial voltados para o controle do processo produtivo e ao uso do instrumental de gerenciamento do risco para a garantia da segurança das operações aéreas.

Com base nessa abordagem, o gerenciamento do perigo aviário compreende as seguintes etapas: identificação do perigo; estimativa das consequências do perigo; avaliação do risco associado e definição de estratégias para eliminar ou controlar os perigos identificados. Esse processo de gerenciamento pode ser ilustrado da seguinte forma:



Neste texto, comenta-se a atuação do biólogo dentro do processo de gerenciamento do perigo aviário em aeroportos, sob o prisma da segurança operacional. Para tanto, recorreremos aos resultados de estudo de caso realizado em aeroporto da região norte do país.

O aeroporto possui área de 14 mil km<sup>2</sup>, localizado em meio a vegetação de floresta do tipo tropical e situado nas proximidades de um igarapé. Seus principais problemas no que toca aos fatores atrativos são a presença do igarapé e todo o seu rico bioma, a existência de favela, feiras livres e lixões localizados dentro de um raio de 20 km de distância.

As atividades de gerenciamento do perigo aviário no aeroporto estão orientadas por um programa estabelecido pela empresa que o administra. A estrutura organizacional da empresa contempla um profissional de biologia que atua como uma assessoria técnica especializada, agregando além das atividades diretamente relacionadas ao gerenciamento do perigo aviário, outras atividades referentes à gestão ambiental da empresa.

O papel do biólogo é de grande relevância, pois atua diretamente na identificação dos fatores de atração de aves, realizando periodicamente inspeções nas áreas internas e mesmo externas ao sítio aeroportuário. Além disso, a condução de estudos para conhecimento do comportamento das aves que adotam rotas habituais que interceptam rotas de navegação aérea ocorre sob a coordenação desse profissional.

As avaliações de risco que são requeridas para estimar a probabilidade e severidade das consequências de uma colisão de aeronaves com aves contam com participação direta desse profissional, que fornece elementos para melhor compreensão sobre a natureza do comportamento das aves presentes no ambiente e sobre as consequências decorrentes de uma colisão com cada tipo de ave.

Após a avaliação do risco, o biólogo passa a contribuir com a proposição de medidas para eliminação ou redução do risco associado aos perigos estudados, criticando as soluções sugeridas e apresentando suas propostas, conforme seu conhecimento sobre os métodos para lidar com os perigos ou medidas para redução dos focos de atração.

Esse conjunto de atividades realizadas podem ser consolidadas conforme as etapas do gerenciamento do perigo aviário, conforme ilustrado no quadro abaixo.

Como conclusão, observa-se que o papel do biólogo se demonstra cada vez mais determinante para a eficácia do gerenciamento do perigo aviário no âmbito de um aeroporto, fato que é reconhecido por universidades, instituições que lidam o problema do perigo aviário e mesmo entidades de regulação da aviação civil. As contribuições desse profissional estão geralmente fundamentadas sobre o conhecimento científico da disciplina da zoologia, mantendo-se relacionadas com a identificação das características do perigo aviário em cada realidade e na proposição, execução e supervisão de ações para gerenciar o risco à segurança das operações aéreas.

\*[http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/estatisticas/perigo\\_aviario\\_2009.pdf](http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/estatisticas/perigo_aviario_2009.pdf)

George Christian Linhares Bezerra  
Especialista em Regulação de Aviação Civil - ANAC

Etapa	Principais Atividades
Identificação de Perigos	Identificação de fatores atrativos Identificação das espécies presentes no ambiente do aeroporto Identificação das principais regiões de concentração de aves
Estimar as consequências	Assessorar a área de segurança operacional com conhecimento sobre porte, hábitos e outras características das aves
Avaliar os riscos	Assessorar a área de segurança operacional estimando a probabilidade de um a ocorrência e a severidade das consequências possíveis
Ações para eliminação ou mitigação do risco	Captura e manejo de aves; coordenação da atividade de dispersão de aves

### “Safety Case”

A indústria da aviação é complexa e original e os riscos e custos a ela associados necessitam de um processo racional de tomada de decisão. Diariamente, operadores e gestores são obrigados a tomar decisões em tempo real, pesando a probabilidade e a gravidade das consequências adversas decorrentes do risco em relação ao ganho esperado de assumir o risco. Além disso, como resultado das recentes catástrofes, a sociedade, como um todo, passou a não mais aceitar a justificativa que a causa de um acidente aeronáutico deveu-se, única e exclusivamente, ao homem na “ponta de linha”. Dessa maneira, vem se adquirindo a consciência de que as falhas individuais são decorrentes de falhas organizacionais.

Devido a essa mudança de foco, os entes regulados sentiram-se compelidos a demonstrar que foram adotadas todas as ações necessárias para tentar identificar todos os perigos associados a sua operação e mitigar os riscos que poderiam levar a um acidente. Dessa maneira, esses entes regulados podem evidenciar que gerenciaram os fatores de risco, decorrentes dos perigos, a um nível tão baixo quanto for razoavelmente praticável (ALARP), resultando em uma contribuição para a redução de ocorrências na indústria, além de proporcionar a proteção legal em possíveis ações judiciais. Chamamos isso de Gerenciamento de Risco Operacional.

A gestão de risco é uma abordagem baseada em sistemas, que se concentra na identificação dos riscos envolvidos em cada aspecto da operação e trata desde as operações de aeronaves, procedimentos de cabine, procedimentos de manutenção e venda de bilhetes até o manuseio de bagagens. Como parte integrante e necessária de um Sistema de Gestão da Segurança, a gestão de risco formaliza esta abordagem através da implantação de um processo lógico, orientado para a análise do grau de risco associado aos perigos identificados, à adoção das medidas mitigadoras e acompanhamento da eficácia das medidas mitigadoras adotadas.

Para que se possa efetuar um adequado gerenciamento do risco operacional, além da implantação de um eficiente sistema de gestão, faz-se necessária a elaboração de “safety cases”. Entretanto, como sempre ocorre com a introdução de novos conceitos, é comum considerar que estabelecer e implantar um bom “safety case” é a parte mais difícil no desenvolvimento de um SGSO.

Um “safety case” é definido como sendo “a descrição documentada dos principais riscos que um ente regulado está submetido e dos meios empregados para controlar esses riscos”. Esses riscos, em geral, decorrem de um aumento incomum de eventos relacionados à segurança operacional ou infrações a ela, previsão de importantes mudanças operacionais e períodos de mudanças organizacionais significativas. São elementos do “safety case” o processo de identificação dos perigos, a avaliação e controle do risco nas operações do ente regulado e, finalmente, o registro documental de todo o processo.

Para o sucesso de um “safety case”, faz-se necessário que:

- A alta administração e todos os funcionários do ente regulado estejam profundamente comprometidos com a segurança operacional, as atribuições de responsabilidades estejam claramente definidas e existam processos já estabelecidos. Em resumo, a cultura da organização deve estar preparada para identificar perigos e gerenciar os riscos, além de possuir os procedimentos e sistemas adequados e pessoal devidamente orientado;
- Seja definida a abrangência do “safety case”. Um “safety case” pode ser tão abrangente quanto o escopo total das operações conduzidas pelo ente regulado, como, por exemplo, um contrato para prestação de serviços a um cliente, ou tão específico quanto uma pequena parcela da operação, como, por exemplo, o abastecimento de uma aeronave;

- Os riscos sejam identificados através das metodologias de análise dos fatores determinantes nos acidentes aeronáuticos ou da criação de mecanismos de pesquisa que possibilitem a participação do pessoal envolvido na operação (pilotos, mecânicos, etc) para determinar o que o grupo entende como sendo o risco primário que venha afetar a segurança da operação;
- Sejam estabelecidos controles com profundidade, fazendo o mapeamento do erro (causa/efeito) dos acidentes, visando identificar os numerosos fatores de risco latentes dentro da organização e desenvolver mecanismos de controle adequados. Para isso, é recomendável a utilização de uma ferramenta conhecida como "bow-tie" (gravata borboleta) para orientar o processo de desenvolvimento de controles;
- Se convertam as "bow-ties" em "folhas de controle do processo" para que se possa correlacionar com os procedimentos já estabelecidos, contidos nos diferentes Manuais do ente regulado (Manual de Operações de Voo,

Manual de Manutenção, etc.). Tal medida permitirá identificar a inexistência de procedimento ou prática equivalente, o que evidencia a existência de um fator de risco potencial que, possivelmente, não esteja sendo controlado adequadamente. Para tais casos, deve-se criar um banco de dados desses riscos e estabelecer um Plano de Ações corretivas para correção desta divergência;

- Como passo final, seja gerada a documentação do "Safety Case" cujo principal propósito é resumir passo a passo todo o seu processo de desenvolvimento. Nesse ponto, é recomendável divulgar o trabalho realizado à força de trabalho envolvida na elaboração do "safety case", a fim de os mesmos não apenas tomarem conhecimento dos novos procedimentos postos em prática, mas também para verificar a qualidade desse procedimento, uma vez que está se tentando criar 'controles em profundidade' e que é necessário manter esse princípio em foco quando for avaliada a efetividade dos procedimentos.

Exemplo das ferramentas bow-ties e Folha de Controle de Processos:



Risco	Ameaças	Controle Ameaças	Fator Escalante	Controles Escalantes
Entrada inadvertida em IMC	Pressão Comercial	Educação do Cliente	Os objetivos apresentam risco	Experiência do piloto para gerenciar a situação

## O piloto entra em IMC

Recuperação	Fatores Escalantes	Controles Escalantes	Consequências	Mitigação
Procedimentos Definidos	Inexistência de Procedimentos para Acompanhamento da Proficiência do piloto	Teste formal	A aeronave atinge o solo	Plano de Resposta à Emergência adequado

### Conclusão

O gerenciamento do risco operacional provê medidas lógicas e sistemáticas para identificação e controle do risco e, embora não seja um processo complexo, requer pessoas preparadas para suportar e implantar os princípios básicos em uma base contínua, devendo ser utilizado pelos envolvidos em todos os cenários considerados.

Além disso, oferece às pessoas e organizações uma poderosa ferramenta para um incremento efetivo do nível de segurança operacional através da redução de acidentes e incidentes.

Jorge Luiz de Souza  
Colaborador da GGAP

“As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Agência Nacional de Aviação Civil.”

#### EXPEDIENTE

**Direção Editorial:** Ricardo Senra  
Hilton Notini

**Conteúdo Editorial:** Thalita Valerio

**Projeto Gráfico:** Maria Maximina Tavares Rodrigues

**Revisão:** Luciano Rodrigues

**Colaboraram nesta edição:** Marcelo Leandro Ferreira  
Rodrigo Edson da Silva  
George Christian L. Bezerra  
Jorge Luiz de Souza

ISSN 2178-2148

A **GGAP** está aberta a convites para participar das atividades de promoção da segurança operacional realizadas pelos provedores de serviço da aviação civil. Esses eventos deverão ser comunicados com antecedência para viabilizar os procedimentos administrativos. Contato através do e-mail [thalita.valerio@anac.gov.br](mailto:thalita.valerio@anac.gov.br) ou pelo telefone **021 3501-5247**.