

Manual de

BOAS PRÁTICAS NO GERENCIAMENTO DE RISCO DA FAUNA



MANUAL DE BOAS PRÁTICAS NO GERENCIAMENTO DE RISCO DA FAUNA

SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA – SIA

Abril / **2022**

SUPERINTENDENTE

Giovano Palma

GERENTE DE CERTIFICAÇÃO E SEGURANÇA OPERACIONAL

Fábio Lopes Magalhães

GERENTE TÉCNICA DE PLANOS, PROGRAMAS, HELIPONTOS E INFORMAÇÕES CADASTRAIS

Emília Raphael dos Santos

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Danuza Sant'Anna Marino

Emília Raphael dos Santos

Paulo Gonçalves de Paulo Filho

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - IGC/UFMG DIRETORA

Vilma Lúcia Macagnan Carvalho

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Prof. Rodrigo Affonso de Albuquerque Nóbrega - Coordenador do Projeto

Laila Hauck Costa - Bolsista Doutorado

Rodrigo Kineipp - Bolsista Mestrado

REVISÃO DE TEXTO

Fernanda Cristina Marques Lima

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Assessoria de Comunicação Social (ASCOM)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
GLOSSÁRIO	6
1. APLICABILIDADE	7
2. QUANDO O OPERADOR DO AERÓDROMO DEVE ELABORAR UMA IPF E IMPLEMENTAR UM PGRF?	7
3. SE O AERÓDROMO NÃO SE ENQUADRA NAS CONDIÇÕES DE ELABORAÇÃO DE IPF E PGRF, COMO O OPERADOR DO AERÓDROMO DEVE REALIZAR O GERENCIAMENTO DO RISCO DA FAUNA?	7
4. PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE GERENCIAMENTO DO RISCO DA FAUNA	8
4.1. Inspeções periódicas no sítio aeroportuário	9
4.1.1. Registros de espécies de fauna e focos atrativos de fauna	10
4.1.2. Coleta de carcaças	12
4.1.3. Verificação dos sistemas de proteção	13
4.2. Análise de criticidade dos focos atrativos	13
4.3. Avaliação do perigo da fauna	14
4.4. Gestão de focos atrativos e Controle da atração de fauna no sítio aeroportuário	14
4.4.1. Gestão de áreas verdes	15
4.4.2. Lagos, áreas alagadiças e demais formas de acúmulo de água	17
4.4.3. Edificações, equipamentos e demais implantações	19
4.4.4. Resíduos sólidos	20
4.4.5. Esgotamento sanitário	21
4.4.6. Controle de focos secundários	21
4.4.7. Manutenção dos sistemas de proteção	22
4.5. Ações diretas de controle da fauna no sítio aeroportuário	24
4.6. Inspeções periódicas na ASA	25
4.6.1. Gestão de focos atrativos identificados na ASA	27
5. EVENTOS DE SEGURANÇA OPERACIONAL	28
6. IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO DA FAUNA (IPF) E PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO RISCO DA FAUNA (PGRF)	29
6.1. Análise de risco de colisão com fauna (ARF) e identificação de espécies críticas	30
7. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	31
8. TREINAMENTO	33

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
APÊNDICE A: EXEMPLO DE INSPEÇÃO NO SÍTIO AEROPORTUÁRIO	36
APÊNDICE B: EXEMPLO DE INSPEÇÃO NA ASA	38

APRESENTAÇÃO

Este manual foi elaborado no âmbito do Termo de Execução Descentralizada (TED) entre a ANAC e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), para a realização do projeto de pesquisa “Diagnóstico de análise de risco de fauna em aeródromos brasileiros”.

O transporte aéreo é considerado o meio de transporte de passageiros a longas distâncias mais seguro que existe. O legado da segurança operacional da aviação se deve em parte a cultura dos reportes aéreos praticados pela aviação civil, o que inclui os registros de colisão e avistamento de fauna. Para garantir a segurança das operações aéreas, a essência do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO) prevê a identificação de perigos, sem a qual não é possível efetuar o gerenciamento de risco.

O perigo provocado por aves e demais animais às operações aéreas torna necessária a execução, por parte dos operadores de aeródromos públicos, de ações específicas para o gerenciamento do risco de colisão entre aeronaves e a fauna, por intermédio da compreensão dos fatores que originam o perigo e da definição de medidas para eliminar ou mitigar o risco.

O presente manual tem o objetivo de apresentar as boas práticas no gerenciamento do risco da fauna em aeródromos públicos brasileiros. Com base na Subparte H – Gerenciamento do Risco da Fauna do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) nº 153, que trata de “Aeródromos – Operação, Manutenção e Resposta à Emergência, assim como das Instruções Suplementares correspondentes, aqui são apresentadas ações que podem contribuir para o conhecimento do perigo e mitigar o risco da colisão de aeronaves com indivíduos da fauna.

GLOSSÁRIO

ARF	Análise do Risco de Colisão com Fauna
ASA	Área de Segurança Aeroportuária
AVSEC	<i>Aviation Security</i>
BAIST	Grupo Brasileiro de Segurança Operacional de Infraestrutura Aeroportuária
Cenipa	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DIVOP	Divulgação Operacional
FC15	Ficha Cenipa 15
IPF	Identificação do Perigo da Fauna
PGRF	Programa de Gerenciamento do Risco da Fauna
SGSO	Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional
Sigra	Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário

1. APLICABILIDADE

O manual de boas práticas no gerenciamento do risco da fauna é aplicável a todos os aeródromos públicos brasileiros, em especial àqueles em que não há obrigatoriedade na elaboração e validação pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) da Identificação do Perigo da Fauna (IPF) e do Programa de Gerenciamento do Risco da Fauna (PGRF).

2. QUANDO O OPERADOR DO AERÓDROMO DEVE ELABORAR UMA IPF E IMPLEMENTAR UM PGRF?

- 1

Quando se tratar de aeródromos enquadrados nas classes III ou IV.


- 2

Quando o operador do aeródromo constatar essa necessidade, por meio dos procedimentos de gerenciamento do risco da fauna associados ao SGSO.


- 3

Quando a ANAC demandar, a partir da identificação de situações que possam causar risco à segurança operacional.



3. SE O AERÓDROMO NÃO SE ENQUADRA NAS CONDIÇÕES DE ELABORAÇÃO DE IPF E PGRF, COMO O OPERADOR DO AERÓDROMO DEVE REALIZAR O GERENCIAMENTO DO RISCO DA FAUNA?

Todo operador de aeródromo público deve estabelecer e implementar procedimentos básicos de gerenciamento do risco da fauna e que sejam capazes de mitigar o risco de colisão entre aeronaves e a fauna. Esses procedimentos devem ainda contribuir para a identificação de situações que possam causar risco à segurança operacional e de medidas de controle específicas que direcionem para a elaboração de uma IPF e um PGRF. Essa análise é de responsabilidade do operador do aeródromo por meio de sua equipe própria ou, quando julgar necessário, pela contratação de profissionais capazes de realizar a análise do risco da fauna e avaliação de espécies críticas.

Os procedimentos básicos de gerenciamento do risco da fauna, descritos na Instrução Suplementar (IS) nº 153.501 – 001 Revisão A, devem estar associados ao SGSO do aeródromo e abordar as seguintes diretrizes:

	Investigação de focos de atração de fauna no sítio aeroportuário e na Área de Segurança Aeroportuária (ASA).	Por meio de vistorias periódicas no sítio aeroportuário e na ASA, motivadas ou não por relatos e denúncias.
	Identificação de vulnerabilidades no aeródromo.	Por meio de vistorias periódicas no sítio aeroportuário e seus limites perimetrais.
	Avaliação do perigo da fauna.	Com base no resultado dos registros de inspeções/vistorias ou de eventos de segurança envolvendo a fauna.

Com base nessas diretrizes, o operador do aeródromo deve atuar em medidas mitigadoras e de gestão junto aos órgãos externos para controlar os focos atrativos, conforme detalhamento a seguir.

4. PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE GERENCIAMENTO DO RISCO DA FAUNA

Os procedimentos básicos de gerenciamento do risco da fauna devem ser implementados pelo operador do aeródromo com objetivo de mitigar o risco de colisão de aeronave com fauna. Além disso, esses procedimentos devem ser capazes de prever a necessidade de implementação de procedimento adicional ou a necessidade de realização de uma IPF e de um PGRF.

Devem ser contempladas nos procedimentos básicos de gerenciamento de risco da fauna as seguintes medidas:

- (1) controle de focos de atração de fauna no sítio aeroportuário;
- (2) manutenção das áreas verdes;
- (3) manutenção do sistema de drenagem;
- (4) garantia que o sistema de proteção da área operacional não permita a presença de animais na área operacional;
- (5) vistorias periódicas com o objetivo de identificar fauna e focos atrativos no sítio aeroportuário;
- (6) identificação das espécies em mapa de grade no sítio aeroportuário e na ASA;
- (7) ações mitigadoras a serem adotadas; e
- (8) informações a respeito de técnicas de manejo permitidas.

O operador de aeródromo deve elaborar um mapeamento do sítio aeroportuário e da ASA, para servir de base para a localização da fauna e dos focos de atração ou com potencial atrativo de fauna durante as inspeções periódicas.

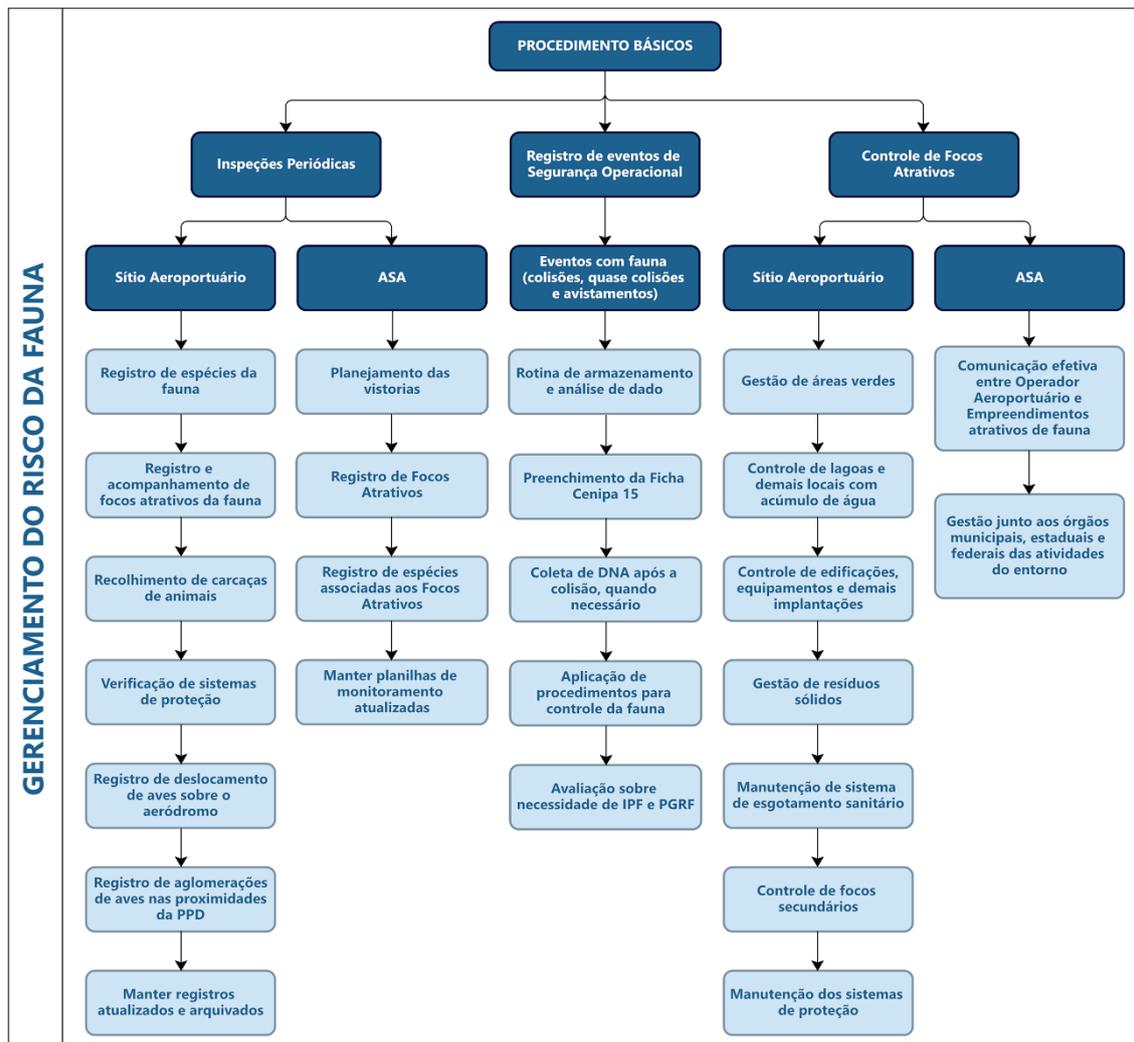


Figura 1 – Procedimentos básicos – Gerenciamento do Risco da Fauna

4.1. INSPEÇÕES PERÍODICAS NO SÍTIO AEROPORTUÁRIO

As inspeções no sítio aeroportuário objetivam monitoramento de fauna e o registro e acompanhamento de focos atrativos. Deve ser registrado também o recolhimento de carcaças para evitar atração de espécies de aves que se alimentam de matéria orgânica em decomposição. É recomendado ainda que, durante as inspeções periódicas, sejam realizadas verificações no sistema de proteção do aeródromo para identificação de possíveis falhas ou rupturas que possibilitem o acesso de fauna terrestre à área operacional.



As inspeções devem ser, minimamente, diárias, preferencialmente antes do início das operações e podem ser realizadas quando da realização das inspeções de pista, pátio, áreas verdes e cercas. Quando verificada a necessidade, o operador do aeródromo pode realizar inspeções em outros períodos do dia, considerando o horário de maior movimento do aeródromo ou conforme comportamento das espécies da fauna que apresentam maior risco às operações.

4.1.1. REGISTROS DE ESPÉCIES DE FAUNA E FOCOS ATRATIVOS DE FAUNA

Procedimentos obrigatórios

Para realização dos registros, o operador do aeródromo deve utilizar formulário próprio contendo o mapa de grade disponível para o aeródromo. Um exemplo deste formulário é apresentado no Apêndice A. É fundamental que o responsável pelo gerenciamento do risco da fauna tenha acesso ao mapa de grade mais recente, que também deve estar disponível em quadros de aviso para visualização e consulta pelo pessoal operacional.

Para cada vistoria é importante coletar informações de data, horário de início e término da inspeção e as condições climáticas observadas durante o período. Durante as vistorias deve ser registrada a presença de aglomeração de aves na aproximação da pista de pouso e decolagem ou presença de animais na área operacional que possam colocar em risco as operações aéreas, bem como a presença de focos atrativos.

A espécie, o período do dia em que foi cada espécie observada (dia, noite, alvorada, entardecer, madrugada, etc.), o número de indivíduos da espécie observados, a localização do registro através dos quadrantes do mapa de grade e a altura de voo, quando aplicável, são dados que devem ser coletados quando realizado um registro de fauna para fins de avaliação posterior do perigo da fauna.

Em relação aos focos atrativos ou com potencial atrativo de fauna, é recomendado que se registre o tipo de foco identificado, as espécies associadas ao foco e seus respectivos números de indivíduos e a localização em termos de quadrante do mapa de grade do aeródromo.

NOTA

Os perigos no sítio aeroportuário podem estar relacionados, mas não se limitam a: áreas gramadas, presença de aparas de vegetação e outras áreas verdes como áreas de paisagismo, árvores frutíferas ou fragmentos de vegetação, além de árvores mortas ou galhos secos que sirvam como poleiro e local de observação de aves; colmeias, cupinzeiros, formigueiros e outros insetos que atraiam fauna; pequenos répteis, anfíbios e mamíferos que possam servir de alimento para outras espécies; acúmulos de água ou matéria orgânica em sistemas de drenagem; dispositivos de esgotamento sanitário; lagos, áreas alagadiças e eventuais acúmulos de água; disposições inadequadas de resíduos sólidos; edificações, equipamentos e demais implantações que possam proporcionar abrigo ou ponto de observação para a fauna; e fragilidades no sistema de proteção.

Fauna:



Focos atrativos:



Procedimentos recomendados

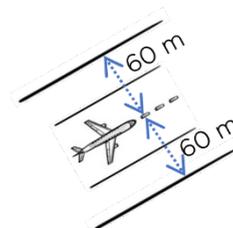
É recomendado que, ao se observar aglomerações de aves nas proximidades da pista de pouso e decolagem, o responsável pela inspeção informe à torre de controle ou setor responsável pela comunicação aeronáutica do aeródromo para que seja alertado aos pilotos em procedimentos de pouso ou decolagem no aeródromo.

É recomendado ainda que, ao final de cada ano, o operador do aeródromo elabore um relatório com informações das principais espécies registradas por período do ano e do dia, bem como com focos atrativos identificados e sua evolução ao longo do ano.

4.1.2. COLETA DE CARÇAÇAS

Procedimentos obrigatórios

Carcaças encontradas em até 60 metros do eixo da pista de pouso e decolagem devem ser registradas e recolhidas para evitar a atração de espécies que se alimentam de matéria orgânica em decomposição. Portanto, o operador do aeródromo deve dispor de condições sanitárias seguras para recolhimento e armazenamento destas carcaças, promovendo a identificação específica do animal, quando possível.



Procedimentos recomendados

Toda carcaça, esteja ela contaminada por agentes patogênicos ou não, é considerada resíduo sólido classificado como Grupo A, de acordo com a Resolução nº 5, de 5 de agosto de 1993, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), e a Resolução nº 56, de 6 de agosto de 2008, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).



Resíduos sólidos do Grupo A são, por definição, aqueles que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de 'agentes biológicos'. Portanto, as carcaças devem ser registradas por fotografias e, se necessário, realizada a coleta de material para análise de DNA e, posteriormente destinadas adequadamente, evitando-se assim o risco de contaminação do ambiente, por meio dos fluidos e das secreções secretados.

A carcaça deve ser recolhida imediatamente após ser notada e o local deve ser limpo para evitar atração de outras espécies em busca de alimento para a área operacional do aeródromo. O profissional que irá recolher a carcaça deverá ter a consciência de que existe risco potencial de contaminação e, para manuseio da carcaça, deverá usar luvas adequadas para este fim. O acondicionamento deverá ser feito em sacos plásticos de cor branca com capacidade e resistência compatíveis com o peso e o tamanho das carcaças.

A fotografia da carcaça deve ser realizada de forma a permitir posterior identificação da espécie por profissional habilitado. Para tanto, é importante:

- A carcaça deve ser posicionada em local com fundo contrastante, ou seja, o fundo deve ser claro se o animal for escuro e escuro se o animal for claro;
- Deve ser colocado próximo à carcaça um objeto que sirva de escala para avaliação do tamanho do animal. Uma régua, preferencialmente não translúcida, é o objeto mais adequado para este fim.

- Tanto quanto possível, além da fotografia da carcaça completa, as partes importantes do animal devem ser fotografadas, tais como, dorso, ventre, focinho ou bico, pés ou patas, asas e cauda. Maiores informações sobre como fotografar aves estão disponíveis no site do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (Cenipa), na página [Risco de Fauna - Identificação por Foto](#) (clique no link para acessar).

Depois de acondicionadas em sacos plásticos, as carcaças devem ser mantidas em câmaras frias, por no máximo 24 horas, ou em freezers a -18 °C, caso não sejam levadas ao seu destino final.

O transporte das carcaças deve ser em sacos plásticos ou caixas hermeticamente fechadas, de forma rápida e segura, evitando-se a contaminação do ambiente através de possíveis vazamentos de sangue ou outros fluidos. Quanto ao destino das carcaças, este pode ser de três formas: aterro sanitário, autoclave e incineração.

4.1.3. VERIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO

Procedimentos obrigatórios

Durante as inspeções no sítio aeroportuário, o operador aeroportuário deve estabelecer rotinas para verificação da integridade do sistema de proteção do aeródromo em relação ao acesso de fauna terrestre na área operacional especialmente em pontos suscetíveis, como saídas de drenagem e cercas. As inspeções devem ser periódicas, ou sempre que identificadas anormalidades ou eventos incomuns, como condições climáticas extremas, acidente, incidente ou ato de interferência ilícita que possam comprometer a integridade do sistema de proteção.

Procedimentos recomendados

A verificação dos sistemas de proteção pode ser realizada no âmbito das vistorias de Segurança contra Atos de Interferência Ilícita (*Aviation Security - AVSEC*) e, nesse caso, o responsável pela vistoria deve registrar qualquer fragilidade no sistema de proteção que possibilite o acesso de fauna, como por exemplo, escavações no solo, sinais de escalada em moirões, saídas de sistemas de drenagem sem barreira para a fauna, etc.

4.2. ANÁLISE DE CRITICIDADE DOS FOCOS ATRATIVOS

A partir da identificação dos focos atrativos de fauna, o operador de aeródromo deve proceder a análise da criticidade destes focos, avaliando fatores como o tipo da espécie atraída, sua massa corporal, quantidade de indivíduos observados, comportamento de voo, proximidade da área operacional e variação da atratividade ao longo do dia.

A análise de criticidade do foco atrativo deverá orientar para a priorização de ações a serem adotadas para controle do perigo. Vale frisar que as fragilidades no sistema de proteção devem ser corrigidas tão logo sejam identificadas.

4.3. AVALIAÇÃO DO PERIGO DA FAUNA

A avaliação do perigo da fauna será feita com base no resultado dos registros das inspeções (principais espécies registradas, tamanho, formação de bandos, local de registro), bem como nos registros de eventos de segurança operacional envolvendo fauna (colisões, quase colisões e avistamentos).

4.4. GESTÃO DE FOCOS ATRATIVOS E CONTROLE DA ATRAÇÃO DE FAUNA NO SÍTIO AEROPORTUÁRIO

A fauna pode ser atraída para locais específicos no sítio aeroportuário para alimentação, abrigo (reprodução, poleiro, descanso) ou acesso à água. Os esforços para reduzir a atratividade pelo ambiente do próprio sítio aeroportuário pode ser a maneira mais produtiva de reduzir o risco de colisões com fauna, uma vez que é a região que o operador do aeródromo detém maior controle.

A grande extensão de grama, vegetação rasteira ou mesmo a falta de vegetação presente nos aeródromos é atrativo para a fauna que prefere habitats de campo aberto, onde obtém seu alimento por meio do pastejo e em parte porque dependem de serem capazes de observar predadores a longas distâncias. Quando combinados com recursos alimentares, os aeródromos podem ser habitats muito atrativo para espécies de campo aberto.

A presença de vários edifícios e hangares com árvores e arbustos adjacentes ao longo do sítio aeroportuário também pode fornecer habitat adequado para muitas espécies. Locais com acúmulos de água também contribuem para a permanência da fauna no sítio aeroportuário. Portanto, é necessário identificar e avaliar os atrativos presentes nos aeródromos para que possam ser gerenciados de forma eficaz, alcançando assim uma solução de longo prazo para o risco de colisão de fauna com aeronaves.

Se o ambiente do aeródromo se tornar menos atraente para as espécies presentes, elas buscarão por recursos em outros lugares e a população de fauna residente diminuirá significativamente, com tendência de redução das colisões com fauna. Ao modificar o habitat, é possível modificar tanto a quantidade quanto as espécies ativas no sítio aeroportuário.

A modificação de habitat significa mudar o ambiente para torná-lo menos atraente ou inacessível para a fauna, com enfoque nas espécies críticas para a operação. Isso pode ser alcançado por meio da redução, eliminação ou exclusão de um ou mais dos elementos que atraem a fauna, a saber: alimento, água ou abrigo.

Existem várias condições ou habitats em um aeródromo que podem proporcionar a atratividade de fauna. Estes estão listados abaixo com uma explicação de quais recursos podem ser atrativos e quais etapas podem ser tomadas para controlar.

- Gramados: fornecem condições adequadas para proliferação de invertebrados e pequenos mamíferos, bem como sementes que compõem a dieta de diversas espécies, além de serem locais adequados para nidificação.
- Aparas de vegetação: contribuem para a proliferação de insetos que servem como alimento para diversas espécies, principalmente, aves.
- Fragmentos de vegetação, árvores e arbustos: compõem condições adequadas para abrigo (nidificação, poleiro e dormitório) e alimentação (sementes e frutos) para a fauna.
- Lagos e demais acúmulos de água: além do acesso à água propriamente dita, os acúmulos de água no sítio aeroportuário contribuem para disponibilidade de alimento para a fauna e abrigo para espécies aquáticas.
- Edificações, equipamentos e demais implantações: fornecem locais para nidificação, descanso e poleiro.
- Resíduos sólidos: fornecem disponibilidade de alimento para a fauna.
- Focos secundários: fornecem disponibilidade de alimento para a fauna.
- Dispositivos de esgotamento sanitário: atração de fauna pelo odor e possibilidade de proliferação de anfíbios em tanques de tratamento.
- Sistema de proteção: deve servir como barreira física ao acesso da fauna terrestre na área operacional.

A gestão de habitat para conter a atração de fauna envolve dois processos: identificação dos recursos atrativos e implementação de mudanças para remover a fonte de atração (água, alimento ou abrigo), ou para impedir o acesso da fauna a estes recursos. No geral, as ações devem envolver a gestão de áreas verdes, a manutenção do sistema de drenagem, o controle de áreas alagadas, o controle de acesso a edificações, a manutenção da integridade do sistema de proteção e outras relacionadas às características específicas de atração de fauna de um determinado aeródromo.

4.4.1. GESTÃO DE ÁREAS VERDES

Os gramados existentes ao longo de extensas áreas do sítio aeroportuário configuram um atrativo para a fauna por oferecerem condições ideais para diversas aves que realizam o “pastejo” em sementes produzidas pela grama e que procuram por pequenos invertebrados e mamíferos, além de moluscos terrestres.

Principalmente nas áreas de faixa de pista, os gramados devem ser mantidos a baixa altura, permitindo a visualização da sinalização vertical. Essa condição favorece a presença de espécies de áreas abertas, uma vez que podem encontrar invertebrados com facilidade, possuem fácil visualização de predadores e onde também constroem seus ninhos. Dessa forma, pela proximidade com a operação de aeronaves e possibilidade de deslocamento das espécies entre as áreas gramadas cruzando essas áreas, a presença de indivíduos da fauna ao longo desse ambiente pode representar um risco ainda maior às operações.

Procedimentos obrigatórios

O operador do aeródromo deve identificar se as áreas gramadas produzem frutos ou sementes ou se há proliferação de insetos, anelídeos ou demais espécies de invertebrados que atraiam fauna que possa provocar risco às operações aéreas. De acordo com as espécies críticas identificadas, o operador do aeródromo deve definir altura da grama que minimize a presença de fauna, obedecendo aos requisitos definidos no Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) nº 153, e manter o gramado nas condições definidas.



Figura 2 – Áreas gramadas
(Crédito: Ângela Neta Dias dos Santos)

O corte de grama promove rápida disponibilidade de recursos para a fauna, como presas expostas, carcaças e sementes, afetando temporariamente a densidade de indivíduos de espécies críticas para a aviação na região. Portanto, o operador de aeródromo deve realizar a roçagem nos horários em que identifique menor risco de colisão com as espécies-problema identificadas no aeródromo.



Figura 3 – Aparas de vegetação
(Crédito: Ângela Neta Dias dos Santos)

A roçagem das áreas gramadas, uma atividade rotineira em aeródromos, gera o resíduo de aparas de vegetação. A disposição do material resultante do corte de grama sobre o solo pode resultar em inúmeras condições ecológicas, como o aumento da carga orgânica no solo que disponibiliza nutrientes necessários ao crescimento dos gramados; decomposição realizada por fungos e microrganismos que podem ser utilizados como alimentos pela fauna presente no solo, aumentando sua população e consequentemente atraindo aves insetívoras; e atração de roedores que podem atrair aves de rapina para o local.

Portanto, durante as inspeções periódicas, o operador do aeródromo deve identificar aparas de vegetação no sítio aeroportuário com potencial atrativo de animais que possam provocar risco às operações aéreas.

Demais áreas verdes existentes no sítio aeroportuário, tais como fragmentos de vegetação e áreas de paisagismo devem ser verificadas periodicamente com objetivo de registrar atração e/ou nidificação de espécies que possam causar risco às operações.

As árvores frutíferas que atraiam espécies críticas às operações devem ser identificadas e, no período de frutificação, o operador do aeródromo deve realizar poda e/ou retirada dos frutos mensalmente. Não serão permitidas culturas agrícolas na área patrimonial do aeródromo, exceto se for comprovada que na sua fase de cultivo não atraem direta ou indiretamente fauna que geram riscos às operações aéreas.



Figura 4 – Árvores frutíferas
(Crédito: Ângela Neta Dias dos Santos)

Procedimentos recomendados

Quando do plantio de gramados no sítio aeroportuário, o operador do aeródromo deve dar preferência a espécies de crescimento lento e com menor produção de sementes. O corte do gramado deve ser programado também para evitar a produção de sementes. Sobretudo imediatamente antes de estações chuvosas, o operador do aeródromo deve realizar o corte do gramado em baixa altura, de 10 a 15 cm, devido ao rápido crescimento da vegetação nesse período.

É recomendado que, sempre que possível, imediatamente após o corte da grama, o operador de aeródromo realize o recolhimento de aparas, principalmente se esta atividade ocorrer em horário próximo de movimentação de aeronaves, evitando assim a atração de fauna em horários com maior risco de colisões.

Adicionalmente, deve ser verificado se há a presença de árvores mortas ou galhos secos que sirvam de poleiros para a aves. Os galhos livres de folhagem possibilitam boa visibilidade para aves, permitindo que elas percebam a aproximação de predadores, bem como que identifiquem presas com maior facilidade.

	Procedimentos obrigatórios	Procedimentos recomendados
Gramados 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir e manter altura adequada do gramado • Roçagem em horário adequado • Avaliar produção de sementes • Avaliar proliferação de insetos 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantio de espécies de crescimento lento e menor produção de sementes • Corte em baixa altura antes de estações chuvosas
Aparas de vegetação 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar aparas de gramas com potencial de atração de fauna 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolhimento imediato
Demais áreas verdes 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento periódico atração e/ou nidificação de espécies críticas • Controle mensal de frutificação 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar e controlar presença de árvores mortas ou galhos secos

4.4.2. LAGOS, ÁREAS ALAGADIÇAS E DEMAIS FORMAS DE ACÚMULO DE ÁGUA

Vários estudos indicam que corpos d'água são responsáveis por aumentar a biodiversidade de uma região por servir como local de dessedentação¹, microclima e fonte de alimento criando habitat para invertebrados aquáticos que frequentemente eclodem sincronizadamente em grande número atraindo diversas espécies, principalmente de aves, predadoras.

¹ - Local para suprir necessidade de água dos animais.

Procedimentos obrigatórios

Para mitigar a atração de espécies críticas, o operador do aeródromo deve executar ações que impeçam os acúmulos de água ou que inviabilizem o acesso da fauna à superfície d'água. Na medida do possível, os terrenos muito úmidos e a água estagnada nos aeródromos devem ser drenados.

Sempre que identificadas depressões no pavimento que proporcionem o acúmulo de água, estas devem ser niveladas. É indicado ainda que, no caso de lagos, lagoas ou bacias de contenção de sistemas de drenagem, quando não é possível a drenagem, sejam recobertos com fios/redes para evitar a atratividade de fauna.



Figura 5 – Espécie crítica em lago/lagoa
(Crédito: Arnaldo Honorato Vieira Filho)



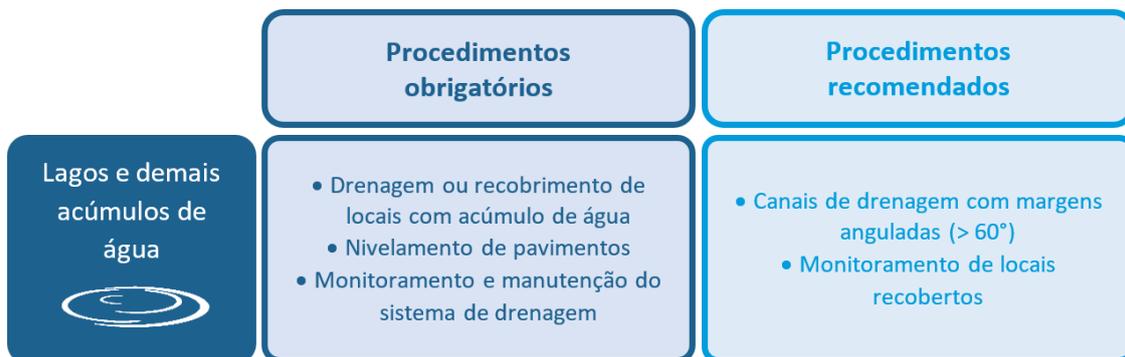
Figura 6 – Vala de drenagem com acúmulo de água
(Crédito: Luciana Signorelli Faria Lima)

O monitoramento do sistema de drenagem deve ser realizado durante as vistorias da área de movimento com objetivo de se identificar acúmulos de água ou matéria orgânica, como por exemplo aparas de vegetação oriundas da roçagem de áreas adjacentes. O operador do aeródromo deve realizar manutenção de valas de drenagem e galerias, de modo a evitar o acúmulo de água e/ou matéria orgânica que influam direta ou indiretamente na atração e/ou permanência de fauna que possa provocar risco às operações aéreas.

Procedimentos recomendados

Canais de drenagem com fluxo perene de água devem ter suas margens anguladas, com inclinação superior a 60° e, quando não for possível essa angulação, devem ser empregadas redes ou fios para evitar o acesso da fauna à água.

Caso sejam empregados fios ou redes, será considerado o adequado espaçamento entre fios, a fim de inibir o acesso de fauna que possa vir a gerar riscos às operações aéreas, em função da envergadura da espécie considerada, assim como bandeiras de 10x6 cm² para demarcar a localização dos fios. Recomenda-se que os locais onde sejam empregados fios ou redes sejam frequentemente vistoriados para verificar presença de possíveis animais presos na malha.



4.4.3. EDIFICAÇÕES, EQUIPAMENTOS E DEMAIS IMPLANTAÇÕES

Procedimentos obrigatórios

Os edifícios podem fornecer inúmeras oportunidades para poleiro e / ou nidificação² de aves e muitas vezes são habitados também por pequenos mamíferos. As edificações ou estruturas de alvenaria e os equipamentos sem funcionalidade ou abandonados devem ser eliminados. Essas estruturas são frequentemente utilizadas pela fauna como abrigo e para fins de reprodução.

Em locais de difícil acesso nas edificações, as inspeções devem ser realizadas bimestralmente.



Figura 7 – Nidificação de aves em estrutura metálica (Crédito: Pilar Cozendey Silva)

Procedimentos recomendados



Figura 8 – Nidificação de aves em estrutura metálica (Crédito: Gabriela Menezes Bochio)

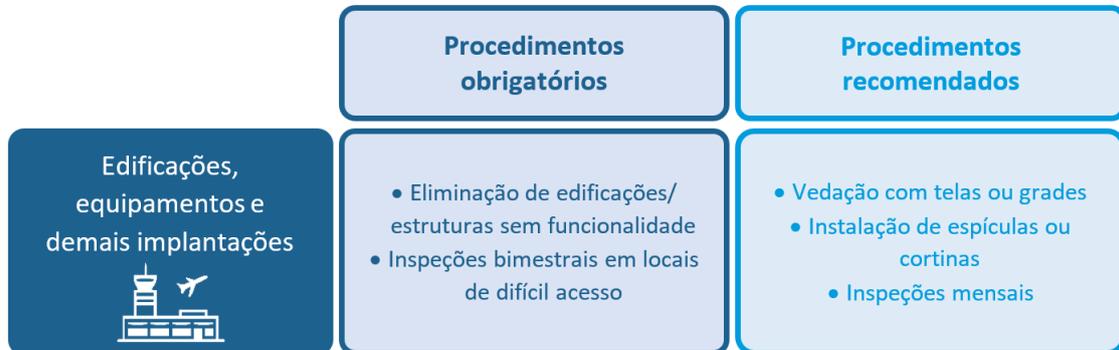
Inspeções mensais nos edifícios devem ser realizadas para a identificação de locais que podem ser usados pela fauna. Quando constatado o uso de determinados locais da edificação pela fauna, é recomendado que estes sejam fechados através do emprego de telas ou grades.

Equipamentos verticais e de iluminação, bem como o topo de edificações e moirões de cercas operacionais são

poleiros ideais para aves, especialmente aves de rapina, que os utiliza como postos de observação durante a caça. A limitação de seu uso como poleiros pode ser obtida por meio da instalação de espículas que evitam o pouso das aves sobre essas estruturas.

2 - Ação de alguma espécie de animal em construir seu ninho, muito comum aos pássaros no período de incubação de seus ovos.

Equipamentos verticais que possibilitem o pouso de aves ao longo de sua extensão, como antenas, podem receber cortinas que inibam o acesso da fauna. Essas cortinas devem ser avaliadas em termos de sua integridade semestralmente.



4.4.4. RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos, principalmente orgânicos, fornecem alimento de forma imediata para a fauna. Além disso, quando mal gerenciados, propiciam a proliferação de roedores e insetos que também são fontes de alimentos para diversas espécies.

Dessa forma, o operador do aeródromo deverá promover o gerenciamento dos resíduos sólidos de forma que garanta seu correto armazenamento temporário e destinação final. Quando possível, deverá ser elaborado e implementado um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.



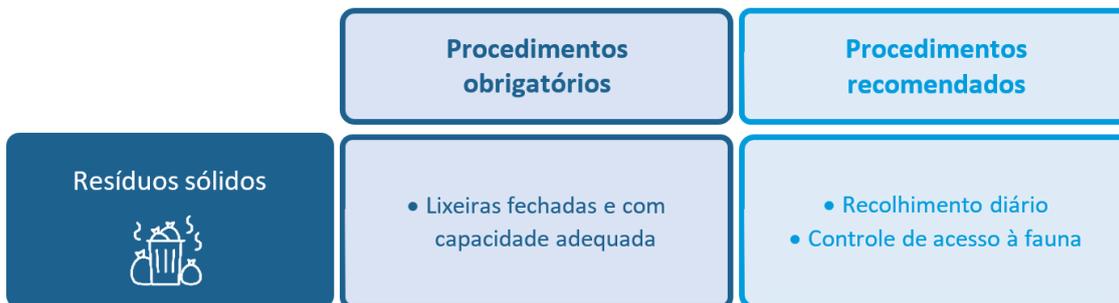
Figura 9 – Resíduos sólidos
(Crédito: Pedro Meloni Nassar)

Procedimentos obrigatórios

As lixeiras do lado ar deverão dispor de capacidade adequada à demanda de cada local e ser mantidas sempre fechadas com tampa para dificultar acesso da fauna aos resíduos. A frequência de remoção dos resíduos, principalmente os orgânicos, deverá ser adequada à quantidade diária de resíduos produzida no sítio aeroportuário.

Procedimentos recomendados

Recomenda-se que os resíduos sejam retirados diariamente das lixeiras e, quando necessário, encaminhados para uma área de armazenamento temporário conforme diretrizes da Resolução nº 56, de 6 de agosto de 2008 da Anvisa, com controle de acesso para a fauna e capacidade adequada para armazenamento de todo o resíduo coletado no aeródromo.



4.4.5. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Procedimentos obrigatórios

O operador de aeródromo deve evitar a existência de estruturas que depositem e transportem o esgoto a céu aberto, como valões, fazendo uso de encanamentos e outras estruturas de forma que fiquem fechadas, sempre que possível.

Procedimentos recomendados

Tanques de tratamento de efluentes, calhas de medição de vazão e estações elevatórias devem ser mantidas fechadas com grades para evitar o acesso de aves.



4.4.6. CONTROLE DE FOCOS SECUNDÁRIOS



Figura 10 – Fauna atrativa
(Crédito: Dinéia Pires Santos)

Focos secundários são colmeias, cupinzeiros, formigueiros e demais insetos, répteis, anfíbios e pequenos mamíferos que provoquem atração de fauna por comporem a dieta de espécies potencialmente críticas às operações.

Procedimentos obrigatórios

Durante as inspeções periódicas, o operador do aeródromo deverá observar se há instalação de colmeias, cupinzeiros, formigueiros e demais insetos que atraiam fauna que possa provocar risco às operações aéreas, além de monitorar a existência de répteis, anfíbios e pequenos mamíferos que provoquem a atração de fauna que possa provocar risco às operações aéreas.

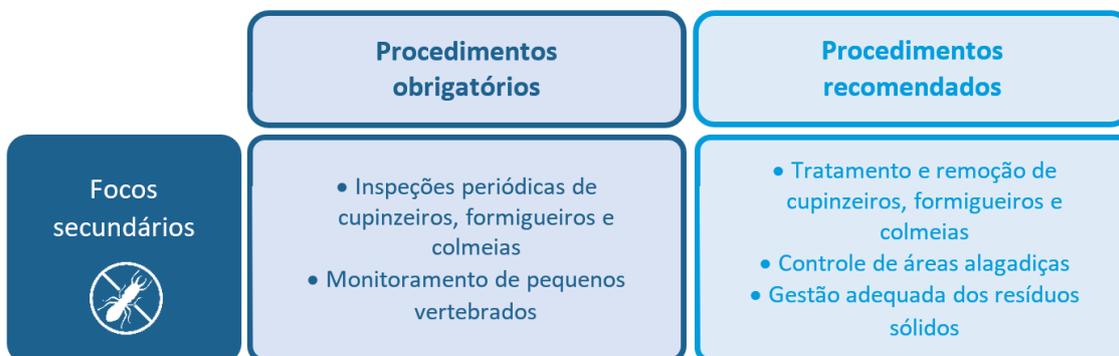
Procedimentos recomendados

Caso sejam identificados cupinzeiros na área operacional, estes devem ser tratados e, posteriormente, removidos para que suas estruturas não sirvam de abrigo ou poleiro para a fauna. Colmeias identificadas como foco atrativo da fauna ou que representem risco às pessoas deverão ser removidas por pessoal capacitado e com uso de equipamentos de proteção adequados. Vespeiros, formigueiros e outras colônias de insetos, assim como os cupinzeiros e as colmeias, deverão ser avaliados quanto à atratividade de fauna e, se necessário, tratados por pessoal capacitado e com as devidas autorizações para tal.



Figura 11 – Cupinzeiro
(Crédito: Shayana de Jesus)

Os anfíbios necessitam de áreas alagadas para desenvolvimentos das fases iniciais de vida, de forma que o controle dessas áreas contribuirá para a redução da presença de anfíbios no aeródromo. Para o controle dos pequenos mamíferos, faz-se necessária uma boa gestão dos resíduos sólidos e, quando necessário, a instalação de armadilhas para controle de vetores, como roedores.



4.4.7. MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO

As cercas do aeródromo têm a função de contenção do acesso de pessoas e animais para o interior do sítio aeroportuário ou da área operacional. Sendo assim, devem ser mantidas em condições que cumpram essa função a fim de proteger as operações com as aeronaves contra atos de interferência ilícita e/ou da colisão com espécies da fauna terrestre.



Figura 12 – Cupinzeiro
(Crédito: Heitor Campos de Sousa)

Procedimentos obrigatórios

Devem ser realizados monitoramentos periódicos para identificação de eventuais rupturas no sistema de proteção do aeródromo, especialmente em pontos suscetíveis, como saídas de drenagem e cercas, que possibilitem a entrada de animais no sítio aeroportuário e, principalmente, na área operacional.

O operador do aeródromo deve estabelecer rotinas de manutenção corretiva e preventiva no sistema de proteção incluindo saídas de drenagem e cercas.

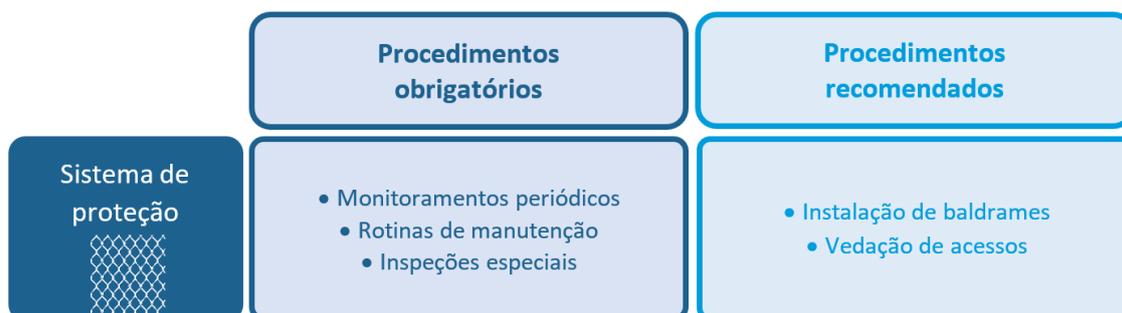
O operador de aeródromo deve realizar inspeções especiais em caso de relato de anormalidade ou pela ocorrência de evento incomum, como condição climática severa, acidente, incidente ou atos de interferência ilícita.

Procedimentos recomendados

Na cerca operacional deve ser observada a integridade da barreira para contenção de fauna, bem como condições que permitam que animais escavem o solo por debaixo desses dispositivos e acessem a área operacional. Nesse caso, barreiras adicionais podem ser implementadas, como baldrames.

O acesso de fauna por galerias pluviais deve ser desencorajado por meio do emprego de tiras plásticas, correntes ou grades de proteção, contanto que o emprego de tais dispositivos não altere a vazão prevista para o sistema de drenagem.

Conforme [Divulgação Operacional \(DIVOP\) nº 05, de 14 de julho de 2005](#) (clique no link para acessar), emitida pelo Cenipa, o padrão de cerca recomendado para as áreas operacionais inclui a presença de concertinas sobre a cerca, angulação negativa do topo dos mourões e baldrames com profundidade mínima de 50 cm em relação ao nível do solo.



4.5. AÇÕES DIRETAS DE CONTROLE DA FAUNA NO SÍTIO AEROPORTUÁRIO

Quando as ações de manejo do ambiente para prevenir a atração de fauna ou desencorajar sua permanência no sítio aeroportuário não são suficientes e existe a presença de indivíduos da fauna em regiões críticas para operações, como áreas de aproximação e decolagem e áreas de movimento de aeronaves, o operador do aeródromo pode realizar ações de afugentamento para evitar colisão de aeronaves em operação.

Procedimentos obrigatórios

O afugentamento da fauna deve ser realizado de modo a promover o direcionamento dos indivíduos para áreas de menor prioridade de dispersão, ou seja, para além da área de manobra do aeródromo, evitando sempre a passagem da fauna pela região de pistas.

Procedimentos recomendados

As atividades de afugentamento devem ocorrer: a) mais intensamente no final da estação reprodutiva da fauna para desencorajar aves juvenis a permanecerem no aeródromo; b) no início da manhã, minimizando o uso do aeródromo durante o dia pelas aves; c) antes do horário de alimentação, reduzindo tais oportunidades de alimento pelas aves; d) nos horários nos quais foram identificados padrões de movimentos regulares, por exemplo, quando as aves chegam ao aeródromo; e) imediatamente antes dos horários com altas movimentações de aeronaves em coordenação com o responsável pelas operações e Torre de Controle, se houver.

Algumas técnicas podem ser utilizadas para a dispersão com fauna, de acordo com a espécie, tais como, dispersão com veículo, utilização de dispositivos sonoros ou visuais (lasers) adequados ao tipo de ave ou mamífero. As espécies devem ser direcionadas a regiões onde reduza o risco de colisão com aeronaves e, no caso de mamíferos, devem ser direcionados para fora da área operacional.

Outras técnicas de manejo direto da fauna poderão ser empregadas para a mitigação do risco de colisão, tais como:

- a) Captura;
- b) Destruição de ovos e ninhos;
- c) Translocação;
- d) Abate.

Vale frisar que para adoção dessas medidas de controle o aeródromo deverá contar com um Plano de Manejo da Fauna em Aeródromo elaborado conforme Resolução nº 466, de 05 de fevereiro de 2005, do Conama e devidamente aprovado pelos órgãos ambientais competentes.

Caso as ações não sejam suficientes ou enquanto se obtém as devidas autorizações para o manejo da fauna, o operador do aeródromo poderá adotar modificação da programação de voos, que podem ser ajustados para minimizar a chance de uma colisão com uma espécie de fauna que tem um padrão previsível de movimento.

4.6. INSPEÇÕES PERIÓDICAS NA ASA

As áreas ao redor do aeródromo, incluindo ambientes naturais e atividades antrópicas³, têm impacto direto na presença de fauna que pode representar risco às operações. Portanto, é de fundamental importância conhecer a abundância sazonal de cada espécie crítica associada aos ambientes no entorno do aeródromo, bem como a maneira que essas espécies interagem com as operações aéreas, principalmente quando cruzam o espaço aéreo do aeródromo.

Esse conhecimento ocorre a partir de inspeções na ASA para registro de atrativos naturais, tais como reservatórios de água e fragmentos de vegetação, e de empreendimentos existentes caracterizados como atividade com potencial atrativo de fauna, bem como espécies associadas. Além disso, a observação da dinâmica das espécies em relação às operações pode se dar ainda por observações do deslocamento de aves através do aeródromo entre fontes atrativas separadas pelo aeródromo ou de aves sobrevoando, com frequência, o espaço aéreo do aeródromo.



As inspeções na ASA devem ser realizadas, pelo menos, a cada 6 meses ou quando vier a ter ciência de potencial foco atrativo de fauna que gere risco às operações aéreas. Elas devem ser planejadas e ter o percurso definido objetivando o registro e acompanhamento de focos atrativos de fauna. Para tanto, é recomendado que o operador do aeródromo identifique previamente os municípios que compõem a ASA, bem como, realize pesquisas de empreendimentos que realizam atividades com potencial atrativo de fauna no raio da ASA.

NOTA

As atividades atrativas de fauna incluem, mas não se limitam a: abatedouro, agricultura, aquicultura, aterro de resíduos controlado, aterro sanitário, disposição de resíduos a céu aberto, estação de transbordo de resíduos, barragem e formação de espelho d'água, criação extensiva de animais, curtume, estação de tratamento de água (ETA), estação de tratamento de esgoto (ETE), silos, feira livres de alimentos, zoológico, outros.

3 - Atividades antrópicas são atividades realizadas pelo homem.

Assim que tomar ciência de algum novo foco, o operador de aeródromo deve exercer gestões junto aos órgãos externos para eliminação de focos atrativos de fauna na ASA, informando à administração municipal responsável, além dos demais órgãos considerados pertinentes pela legislação em vigor, para a mitigação do risco da fauna.

Durante as inspeções, o operador do aeródromo deve realizar o registro do monitoramento e posteriormente elaborar relatório, informando trajeto realizado, equipamentos utilizados (binóculo, câmera fotográfica, GPS), tipos de focos, localização dos focos e espécies associadas (Veja sugestão de formulário no Apêndice B). Os registros das inspeções devem ser arquivados para posterior análise dos dados.

O operador do aeródromo deve registrar e analisar relatos sobre perigo provocado pela fauna recebidos pelos operadores aéreos ou outras fontes. Quando tomar ciência de potencial foco atrativo de fauna que possa gerar risco às operações aéreas, o operador do aeródromo deve realizar inspeção no local.

Uma vez identificados os focos atrativos ou com potencial de atração de fauna, o operador de aeródromo deve monitorá-los com regularidade, de modo a acompanhar a evolução de seu potencial atrativo ao longo do tempo, devendo monitorar com maior frequência os focos que atraiam espécies, cuja análise de risco considere mais perigosas.

O operador do aeródromo deve conceber um mapa com a ASA do aeroporto, abrangendo todos os municípios que se encontrem num raio de 20 quilômetros do centro geométrico do aeródromo e, adicionalmente, elaborar e manter atualizada uma tabela onde sejam relacionados todos os focos identificados, contendo as coordenadas geográficas, localização, tipo de foco, espécie e número de indivíduos estimados. A partir dessas informações, é indicado que o operador de aeródromo elabore um relatório que abranja a evolução do potencial atrativo das atividades atrativas ou com potencial de atração de fauna identificadas na ASA.

O mapa e a tabela devem ser atualizados à medida que sejam identificados, por meio das inspeções, novos usos e ocupação do solo sujeitos a restrições especiais em função da natureza atrativa de fauna, o surgimento de novos focos e/ou a eliminação dos focos preexistentes na ASA.

O QUE FAZER?	QUANDO FAZER?	COMO FAZER?
Realizar inspeções na ASA	Semestralmente ou quando tomar ciência de novo potencial foco	Percorrer a ASA para monitorar ambientes e focos com potencial atrativo de fauna e espécies associadas, realizando o registro em planilha própria.
Observar deslocamento de fauna através do aeródromo	Durante as vistorias diárias no sítio aeroportuário	Durante as vistorias no sítio aeroportuário identificar espécies se deslocando entre focos atrativos separados pelo aeródromo (entre fontes atrativas distintas).
Observar aves sobrevoando o espaço aéreo do aeroporto	Durante as vistorias diárias no sítio aeroportuário	Durante as vistorias no sítio aeroportuário observar situações frequentes de aves sobrevoando o espaço aéreo do aeroporto
Analisar relatos sobre perigo de fauna	Sempre que recebidos relatos	Os relatos de perigo de fauna devem ser analisados com objetivo de identificar possíveis focos atrativos relacionados
Controlar registros/ Elaborar relatório de avaliação dos focos	A cada inspeção realizada/ anualmente	Manter atualizada tabela com indicação dos focos, localização, espécies associadas e quantidade de indivíduos estimados com elaboração anual de relatório sobre a evolução dos focos

4.6.1. GESTÃO DE FOCOS ATRATIVOS IDENTIFICADOS NA ASA

Os operadores de aeródromos devem possuir um canal de comunicação eficiente e integrado com todos os atores do risco da fauna, dentro e fora do aeródromo. Órgãos municipais, administradoras de aeródromos e empreendimentos privados dentro da área de segurança aeroportuária deverão possuir um meio efetivo e integrado de comunicação para que reportes de ocorrências e solicitações de adequação sejam requeridas.

É responsabilidade do operador do aeródromo realizar gestão junto aos órgãos externos, informando os perigos identificados à administração municipal responsável, além dos demais órgãos considerados pertinentes pela legislação em vigor, para mitigação do risco da fauna.

Para fins de registro, uma cópia da comunicação aos órgãos competentes deve ser disponibilizada nos arquivos do aeródromo (cópia de ofício, ata de reunião, mensagens de correio eletrônico, etc.).

5. EVENTOS DE SEGURANÇA OPERACIONAL

Procedimentos obrigatórios

O operador de aeródromo deve instituir uma rotina de armazenamento e análise de dados relacionados aos eventos de segurança operacional envolvendo fauna (colisões, quase colisões e avistamentos), objeto de notificação ao Cenipa através da Ficha Cenipa 15, que passarão a integrar o Sistema de Gerenciamento do Risco Aviário (Sigra).

O preenchimento da Ficha Cenipa 15 deve ser realizado com o máximo de informações possível. Portanto, é recomendado que haja interação entre o operador do aeródromo e o operador aéreo para que se some informações sobre o evento e, posteriormente, seja realizado o registro no Sigra.

A análise da evolução e da severidade destes eventos deve fornecer subsídios para que o operador do aeródromo estabeleça a implementação de procedimentos adicionais ou recomende a necessidade de realização de uma IPF e de um PGRI, por profissional habilitado, conforme parágrafo 153.35(d) do RBAC 153.

A sistematização destas informações objetiva a criação de indicadores que apontem para a evolução do risco e como consequência a elaboração e tomada de medidas efetivas para sua mitigação.

NOTA

Sigra: sistema informatizado criado pelo Cenipa responsável por receber e organizar os eventos com fauna nos aeródromos brasileiros através do preenchimento de uma ficha online - Ficha Cenipa 15 (FC15). Para maiores informações sobre o preenchimento da FC15, recomenda-se a leitura do Manual de Gerenciamento de Risco de Fauna: MCA 3-8 (Cenipa, 2017).

Procedimentos recomendados

A coleta de DNA é indicada quando os restos deixados pelo animal após a colisão não permitirem sua identificação por profissional habilitado. Os procedimentos para coleta do material biológico devem ser realizados com uso de luvas. Se houver penas, estas devem ser arrancadas (nunca cortadas!). Materiais úmidos podem ser coletados com cotonetes secos, devendo ser raspados diretamente no envelope do kit de coleta. Se houver dificuldade de acesso para raspagem, o material pode ser coletado com álcool *swab* ou cotonete. Todas as amostras devem ser secas em temperatura ambiente antes do envio ao Cenipa.

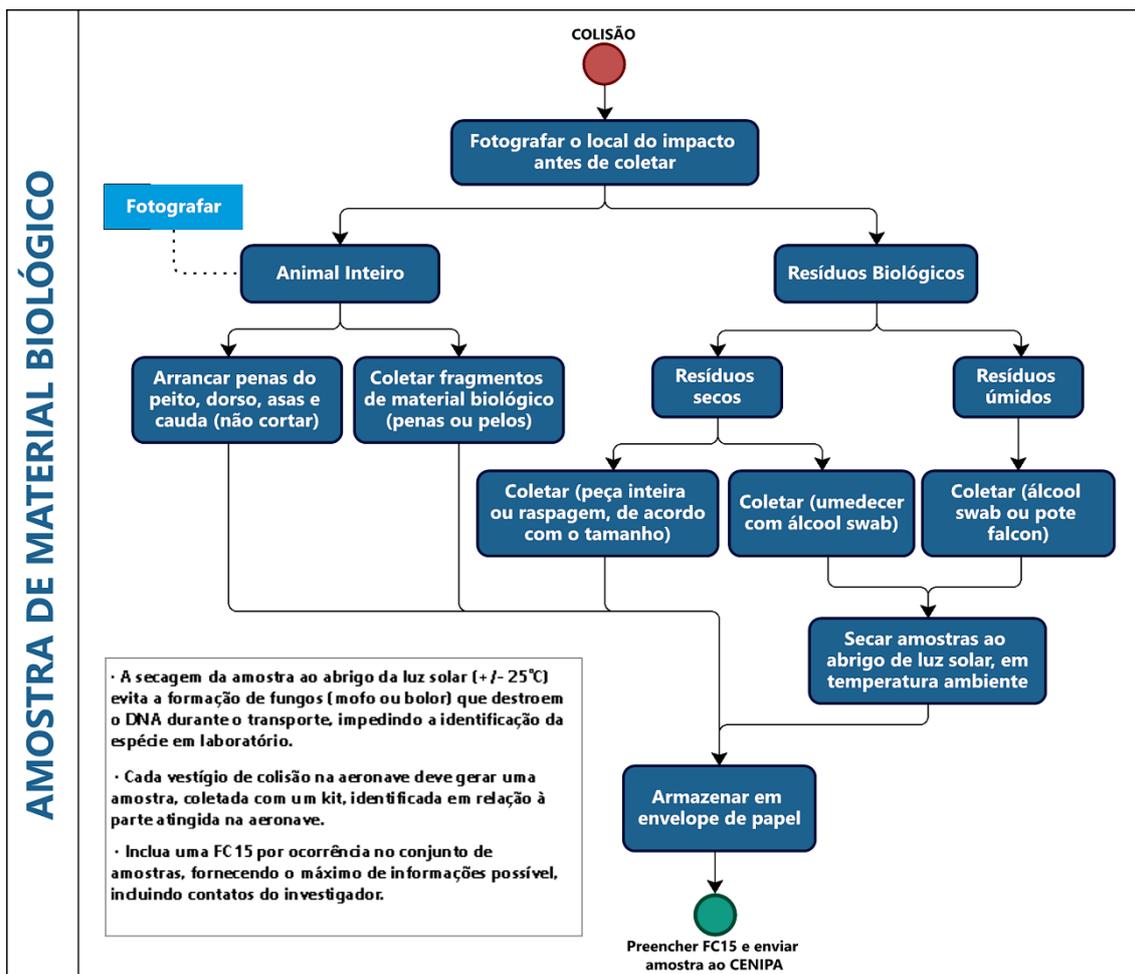


Figura 13 - Amostra de Material Biológico
Fonte: Adaptado Cenipa, 2021

6. IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO DA FAUNA (IPF) E PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO RISCO DA FAUNA (PGRF)

A primeira etapa na preparação do PGRF é conduzir uma Análise de Risco de Colisão com Fauna (ARF) que irá fornecer a base científica para o desenvolvimento, implementação e refinamento de ações para o controle do risco.

A ARF deve ser desenvolvida dentro de uma IPF, que compreende uma abordagem preliminar do problema. A elaboração da IPF deve ser conduzida por profissional habilitado que deverá identificar as espécies de fauna presentes no aeródromo e no seu entorno que provocam risco às operações aéreas, a análise do risco da fauna, os principais focos de atração e a proposição e priorização de medidas adotadas para a redução do risco.

A IPF é um documento que visa identificar a situação geral do perigo da fauna em um aeródromo com o intuito de propor um plano de ações para sua mitigação, além de proporcionar as bases científicas para o desenvolvimento, implantação e refinamento ou revisão de um PGRF.

O PGRF é um documento criado para fornecer subsídios e estratégias para mitigar o risco que a fauna representa para as operações aéreas. É um instrumento de caráter preditivo, que implica no acompanhamento aprofundado do perigo da fauna e incorporado à rotina operacional do aeródromo. Nele devem ser estabelecidos procedimentos de cunhos permanente, sazonal ou eventual, com a finalidade de reduzir progressivamente o risco de colisão entre aeronaves e animais nas operações aeroportuárias.

Os procedimentos relacionados no PGRF devem tomar como diretriz os resultados obtidos na IPF, tendo como prerrogativa básica o controle dos focos de atração de animais na área patrimonial e as ações cabíveis ao operador de aeródromo, considerando suas responsabilidades e limites de atuação, no que tange à área externa ao sítio aeroportuário.

Caso a IPF identifique, dentre as medidas necessárias à mitigação do risco da fauna no aeródromo, a necessidade de elaboração de um Plano de Manejo de Fauna (PMF) em aeródromos, este deverá ser elaborado conforme Resolução nº 466, de 05 de fevereiro de 2005, do Conama e em atenção às normas e exigências dos órgãos ambientais competentes, devendo ser incorporado, quando aprovado, ao PGRF, elencando-se neste as medidas operacionais cabíveis aos operadores de aeródromos.

O operador do aeródromo deve apresentar um plano de ações mitigadoras alternativas, até que seja possível executar as ações preconizadas no PGRF, dependentes da elaboração e aprovação de um PMF em aeródromos pelos órgãos ambientais competentes, monitorando seu resultado e incorporando ações de melhoria contínua que garantam sua eficácia.

6.1. ANÁLISE DE RISCO DE COLISÃO COM FAUNA (ARF) E IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES CRÍTICAS

A ARF é um instrumento de responsabilidade do operador de aeródromo e tem como finalidade identificar quais são as espécies que provocam maior risco às operações aéreas em um determinado aeródromo. Deve ser realizada conforme a Instrução Suplementar (IS) nº 153.503 – 001 Revisão A, que trata de “Análise do risco de colisão entre aeronaves e fauna”.

Após identificação das aves de maior risco, é recomendado que os aeródromos elaborem cartas aeronáuticas indicando demarcações específicas quanto à concentração dessas espécies em determinada região e horário. Recomenda-se que essas cartas incluam um guia visual com as principais características dessas aves, como tamanho, coloração predominante e comportamento gregário.

7. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Indicadores de desempenho são fundamentais para determinar a necessidade de aprimoramento ou modificação das ações planejadas para o gerenciamento do risco da fauna. São baseados em dados periódicos utilizados para monitorar e avaliar o desempenho de segurança operacional frente a um objetivo específico. Além disso, também são importantes identificar se as ações implementadas para reduzir um risco de colisões com uma determinada espécie, eventualmente, podem proporcionar melhores condições para o estabelecimento de outras espécies da fauna.

Exemplos de indicadores podem ser obtidos no [Guia de Boas Práticas para a Elaboração de Indicadores de Segurança Operacional – BAIST](#) (clique no link para acessar), elaborado pelo Grupo Brasileiro de Segurança Operacional de Infraestrutura Aeroportuária (BAIST), conforme listado abaixo:

- Indicador de resultado de colisões com aves (ReAvi): Taxa de colisão com aves validadas dentro do sítio aeroportuário com relação à movimentação no período. Representa o somatório dos eventos de colisão no sítio aeroportuário dividido pelo número de movimentos do período;
- Indicador de resultado de colisões com aves na ASA (ReASA): Taxa de colisões com aves registradas na ASA com relação à movimentação do período exceto aquelas ocorridas dentro do sítio aeroportuário. Representa o somatório dos eventos de colisão na ASA dividido pelo número de movimentos do período;
- Indicador de resultado de colisões com aves com danos (ReAviD): Taxa de colisões com aves dentro do sítio aeroportuário que resultaram em dano. Representa o somatório dos eventos de colisão com dano dividido pelo número total de colisões do período;
- Indicador de resultado de colisões com fauna (ReFau): Taxa de colisões com animais exceto ave com relação à movimentação do período. Representa o somatório dos eventos de colisão dividido pelo número de movimentos do período;
- Indicador precursor com aves (PeAvi): Taxa de avistamento de aves no sítio aeroportuário com relação à movimentação do período. Representa o somatório dos avistamentos de aves e quase-colisões com aves dividido pelo número de movimentos do período;
- Indicador precursor com fauna (PeFau): Taxa de avistamento de animais exceto aves no sítio aeroportuário com relação à movimentação do período. O indicador representa o somatório dos avistamentos de animais exceto aves dividido pelo número de movimentos do período.

Os dois últimos, os indicadores precursores, estão ligados a eventos ou ocorrências que surgem logo antes de um evento indesejável de segurança operacional. Neste sentido, os indicadores precursores possuem um valor intrínseco em uma análise que poderia antever estatisticamente uma ocorrência indesejável e, com isso, indicar a necessidade de ações mitigadoras. As respectivas fórmulas dos indicadores de desempenho são:

$$\text{ReAvi} = \frac{\text{N}^\circ \text{ colisões com aves validadas no sítio} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de movimento}} (\%) \quad \text{ReASA} = \frac{(\text{N}^\circ \text{ colisões totais SIGRA na ASA} - \text{N}^\circ \text{ colisões validadas na ASA}) \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de movimento}} (\%)$$

$$\text{ReAviD} = \frac{\text{N}^\circ \text{ colisões com danos no sítio} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ total de colisões}} (\%) \quad \text{PeAvi} = \frac{(\text{N}^\circ \text{ avistamentos de aves} + \text{N}^\circ \text{ quase colisões}) \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de movimento}} (\%)$$

$$\text{ReFau} = \frac{\text{N}^\circ \text{ colisões com animais no sítio} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de movimento}} (\%) \quad \text{PeFau} = \frac{\text{N}^\circ \text{ avistamentos de animais} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de movimento}} (\%)$$

Além desses, o número de colisões com fauna por 10.000 movimentos, a proporção de colisões múltiplas e a massa média em colisão, indicados no [MCA 3-8 - Manual de Gerenciamento de Risco de Fauna \(MGRF\)](#) (clique no link para acessar), elaborado pelo Genipa, podem ser indicadores considerados pelo operador do aeródromo na análise das colisões e a gravidade dos eventos.

Para avaliar as ações de gerenciamento do risco da fauna implementadas no sítio aeroportuário, pode-se ainda aplicar indicadores de performance, que devem ser aplicados independente da ocorrência de um evento. Esses indicadores podem ser:

- Número de indivíduos de determinada espécie crítica por tempo (mensal): Esse indicador deverá ser aplicado para cada espécie crítica e em relação ao período do dia de maior ocorrência dessa espécie. O tempo de monitoramento deverá ser em horas realizadas no mês.

$$\text{N}^\circ \text{ indivíduos/monitoramento} = \frac{\text{Número de indivíduos da espécie em análise}}{\text{Tempo de monitoramento}}$$

- Número de indivíduos de determinada espécie crítica por foco atrativo (mensal): Esse indicador deverá ser aplicado para se avaliar ações sobre determinado foco atrativo. O foco deverá ser monitorado e registrado o número de indivíduos da espécie associada a esse foco. O número de indivíduos deverá ser ponderado pelo número de registros do foco.

$$\text{N}^\circ \text{ indivíduos/monitoramento} = \frac{\text{Número de indivíduos da espécie em análise}}{\text{Número de registros do foco atrativo}}$$

De acordo com a rotina operacional do aeródromo e as características das espécies críticas observadas e das ações de controle propostas, o operador do aeródromo poderá definir indicadores próprios.

8. TREINAMENTO

É recomendado que o pessoal que realiza funções relacionadas ao gerenciamento de riscos à fauna receba treinamento prévio ao início de suas atividades e continuado. O operador do aeródromo deverá instituir um programa de treinamento⁴ para os colaboradores envolvidos em qualquer das etapas do gerenciamento do risco da fauna, não se limitando àqueles que realizam atividades de campo.

O programa de treinamento ofertado à comunidade aeroportuária envolvida na gestão de riscos à fauna deve contemplar, minimamente, os seguintes tópicos:

- definições, conceitos, princípios e contexto legal de gestão do risco da fauna;
- estatísticas de eventos com a fauna;
- ecologia aplicada ao gerenciamento do risco da fauna;
- inspeções no sítio aeroportuário;
- inspeções na área de segurança aeroportuária;
- registro de focos atrativos da fauna no sítio aeroportuário e na ASA;
- observação, identificação e registro de fauna;
- avaliação de risco da fauna;
- coleta de carcaças;
- identificação de espécies envolvidas em colisão;
- medidas de mitigação (ativas e passivas);
- gerenciamento de dados e documentos.

É recomendado que o operador do aeródromo, além de promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, também desenvolva programas de educação ambiental com comunidades do entorno do aeródromo em parceria com escolas, universidades e organizações não governamentais a fim de se conscientizar a população sobre o risco de colisão de aeronave com espécies da fauna.

De acordo com a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, a educação ambiental é o conjunto de processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo.

Para a comunidade do entorno, o programa deverá ser pautado pela mitigação ou eliminação dos potenciais focos atrativos, evitando-se assim, a permanência de avifauna nesses locais. O programa deverá abordar temas como a gestão dos resíduos sólidos, explicitando a necessidade de uma disposição correta dos resíduos e a sua implicação na gestão do risco da fauna. Visando subsidiar tal programa, é recomendado que sejam confeccionados materiais informativos e didáticos para utilização e divulgação nas campanhas.

4 - O treinamento em gerenciamento do risco da fauna, mesmo não sendo obrigatório para os todos os aeródromos pertencentes à classe I-B, é recomendável.

As campanhas de educação ambiental deverão aproveitar também para criar um canal de comunicação entre as comunidades e o aeródromo, possibilitando a denúncia de focos atrativos via telefone ou e-mail que deverão ser disponibilizados pelo operador do aeródromo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil. 2021. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 153 Emenda nº 06 – Aeródromos - Operação, Manutenção e Resposta à Emergência.

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil. 2021. IS nº 153.501-001 Revisão A – Portaria nº 4.662/SIA, de 29 de março de 2021 – Procedimentos básicos de gerenciamento do risco da fauna.

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil. 2021. IS nº 153.503-001 Revisão A – Portaria nº 4.662/SIA, de 29 de março de 2021 – Análise do risco de colisão entre aeronaves e fauna.

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil. 2021. IS nº 153.505-001 Revisão A – Portaria nº 4.662/SIA, de 29 de março de 2021 – Identificação dos perigos, monitoramento e implementação de técnicas de manejo de fauna.

BAIST. Grupo Brasileiro de Segurança Operacional de Infraestrutura Aeroportuária. 2019. Guia de Boas Práticas para Elaboração de Indicadores de Segurança Operacional.

Cenipa, 2017. Manual de Gerenciamento de Risco de Fauna: MCA 3-8.

APÊNDICE A

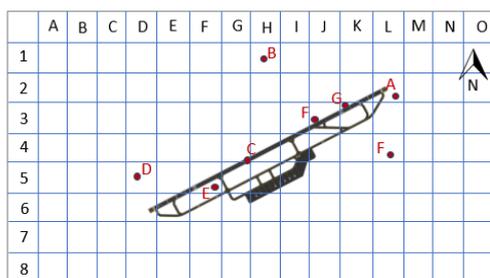
Exemplo de inspeção no sítio aeroportuário



AEROPORTO XPTO
Vistoria no Sítio Aeroportuário

Data: 01/08/2021
Hora de início: 16:00
Hora de término: 17:10
Responsável: _____

Condições climáticas durante a vistoria: Céu claro/ chuva/ Chuva recente



FOCOS ATRATIVOS

Ref	Foco	Espécies	N indivíduos
B	Lagoa de drenagem/ foco secundário	socó	1
E	Corte de grama recente	Anu-branco	6
F	Passagem de fauna na cerca operacional	N.A.	N.A.
G	Cupinzeiro	N.A.	N.A.

FAUNA

Ref	Espécie	N indivíduos	Altura do voo
A	Urubu	6	Até 50m
C	Quero-quero	3	0
D	Cachorro	1	N.A.
H	Não identificada - carcaça	1	N.A.

Observações:

O cachorro foi observado fora da área operacional.

APÊNDICE B

*Exemplo de inspeção
na ASA*



AEROPORTO XPTO
Inspeção de ASA

Data: 01/08/2021
Hora de início: 08:10
Hora de término: 11:50

Rota realizada: Início no aeroporto, Rodovia A, Avenida B, Rua C, Rua D, Rua E, Rua F, Rua G, Rua H, Avenida I, Rua J, Avenida B, Rodovia A, Término no aeroporto

Responsável pela inspeção: _____

Equipamentos: Binóculo; Câmera fotográfica; GPS; Outro: _____

N	Tipo de foco	Foco	Localização		Espécies associadas	Nº indivíduos
			Coordenadas	Endereço		
1	Disposição de resíduos a céu aberto	Lixão municipal	00°00'00" S 00°00'00" O	Rodovia A	Urubu Garça	+100 +100
2	Criação extensiva de gado	Carcaça de animal no pasto	00°00'00" S 00°00'00" O	Rua G	Urubu	2-10
3	Agricultura	Plantação de grãos	00°00'00" S 00°00'00" O	Avenida I	Asa-branca	2-10
4	Espelho d'água	Pesque-pague	00°00'00" S 00°00'00" O	Avenida B	Jaçanã	1

